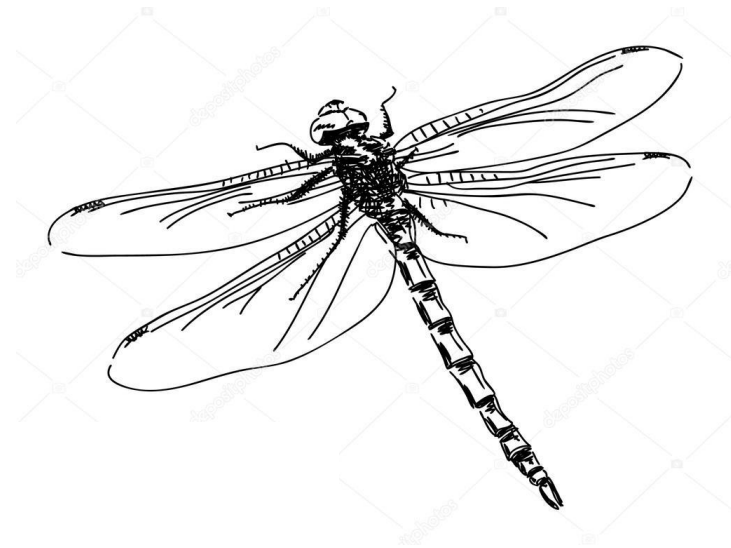


# ԱՆՈՂՆԱՇԱՐԱՎՈՐՆԵՐԻ ԿԵՆԴՐԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ



ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿ

ԵՐԵՎԱՆ  
2017

ՀՏԴ 592 (07)  
ԳՄԴ 28.691g7  
Ա 610

ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ Է ԵՐԱՇԽԱՎՈՐՎԵԼ Խ.ԱԲՈՎՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՀՊՄՀ  
ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ, ՔԻՄԻԱՅԻ ԵՎ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՖԱԿՈՒԼՏԵՏԻ  
ԽՈՐՀՐԴԻ ԿՈՂՄԻՑ

ԳԻՏ. ԽՄԲԱԳԻՐ՝ ԿԵՆՍ.ԳԻՏ.ԴՈԿՏՈՐ,  
ՊՐՈՖԵՍՈՐ Ս. Խ. ՊԻՊՈՅԱՆ

Գրախոսներ՝ **Կ.Գ.ԴՈԿՏՈՐ, ՊՐՈՖԵՍՈՐ Է. ՅԱՎՐՈՒՅԱՆ**  
**Կ.Գ.ԴՈԿՏՈՐ, ՊՐՈՖԵՍՈՐ Ռ. ՄԽԻԹԱՐՅԱՆ**

Ձեռնարկը նվիրվում է կենս.գիտ.դոկտոր, պրոֆեսոր  
Մարտին Համբարյանի 90-ամյակին

Ա 610 Անողնաշարավորների կենդանաբանություն/ վերահրատարակություն: Ուսումնական  
ձեռնարկ/ Կազմող՝ Մարո Քոչարյան. – Երևան: Հեղ. հրատ., 2017. - 326 էջ:

Ուսումնական ձեռնարկում ներկայացված են կենդանական աշխարհի ժամանակակից  
կարգաբանությունը, կենդանիների ձևաբանագործառնական, էկոլոգիական, էվոլյուցիոն և  
ծագումնաբանական տվյալները, որոնք նախատեսված են ԲՈՒՀ-ական ծրագրով: Ուշադրություն  
է դարձված էկոհամակարգերում կենդանիների դերին և մարդու կյանքում դրանց գործնական  
նշանակությանը, ինչպես նաև Հայաստանում կենդանաբանության ձևավորման պատմությանը:

Սույն ուսումնական ձեռնարկի հիմքն է հանդիսանում Ի. Шарова «Зоология  
беспозвонояных» ռուսերեն ուսումնական ձեռնարկը, որը հարմարեցված է ՀՊՄՀ-ում  
դասավանդվող կենդանաբանության առարկայի ծրագրին, լրացված է այլ գրքերից արված  
տեղեկատվությամբ, որոնց հեղինակները նշված են գրականության ցանկում:

Ձեռնարկը հասցեագրված է ԲՈՒՀ-երի ուսանողներին, ինչպես նաև կենսաբանության  
ուսուցիչներին ու դասախոսներին, և այն ուսումնառողներին, որոնց հետաքրքրում է  
անողնաշարավորների կենդանաբանությունը:

ՀՏԴ 592 (07)  
ԳՄԴ 28.691g7

ISBN 978-9939-0-2355-7  
© Քոչարյան Ս., 2017

## ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Անողնաշարավոր կենդանիների ուսումնասիրությունը բացում է կենդանիների մեծ և զարմանալի աշխարհը հասկանալու ուղին: Անողնաշարավորների անհամար քանակությունն ու անսպառ բազմազանությունն ապշեցնում են երևակայությունը և գիտական հայտնագործությունների անսպառ աղբյուր են հանդիսանում: Անողնաշարավոր կենդանիները կազմում են բոլոր կենդանատեսակների մոտ 99%, և չնայած ներկայում նկարագրված են նրանց մոտ 1 մլն, Երկիր մոլորակը բնակեցնող տեսակների քանակությունը հավանաբար անցնում է 30 մլն: Տեսակների մեծամասնությունը սպասում է հայտնագործման և նկարագրման, իսկ գիտության արդեն հայտնի տեսակներից միայն քչերն են խորապես ուսումնասիրված: Սա նշանակում է, որ ցանկացած հետաքրքրասեր մարդ, զինվելով ուսումնասիրման համար անհրաժեշտ համապատասխան սարքերով, կարող է գիտական հայտնագործություններ կատարել:

Առաջին հայացքից անողնաշարավոր կենդանիների բազմազանությունը կարող է թվալ նույնքան անհասանելի, որքան անսահմանությունն է: Իրականում, դրանք ներառվում են համեմատաբար սակավաքանակ և հեշտ ճանաչվող խմբերում՝ հիմնվելով որոշակի հատկանիշների վրա: Դրանցից է յուրաքանչյուր տաքսոնոմիական խմբի **կառուցվածքը**: Որպես օրինակ վերցնենք հողվածոտանիների: Ներկայում կա այս կենդանիների մոտ 1 մլն տեսակ, սակայն դրանք բոլորն ունեն հատվածավոր մարմին, էկզոկմախք և հողավորված վերջույթներ: Այս մի քանի հատկանիշները թույլ են տալիս տարբերակել հողվածոտանիներին մյուս կենդանիներից:

Անողնաշարավոր կենդանիների բազմազանության մեջ չփոթվելու հաջորդ միջոցը դա առանձին խմբերի միջև էվոլյուցիոն հարաբերությունների պարզաբանումն է, այսինքն **էվոլյուցիոն ծառի** ստեղծումն է: Դա կարելի է անել, ի հայտ բերելով խմբերի ընդհանուր հատկանիշները և միավորելով դրանց միայն իրենց բնորոշ հատկանիշներով: Օրինակ, ծովախեցգետիններին, ծովախեցգետնիկներին և օմարներին (ու էլի մի քանի մանր խմբերի) կարելի է համարել մոտ «հարազատներ», քանի որ բոլոր խեցգետնակերպերից միայն նրանք ունեն հինգ զույգ լոկոմոտոր վերջույթներ: Խմբի էվոլյուցիոն պատմությունը կոչվում է **ֆիլոգենիա**, իսկ էվոլյուցիոն փոխհարաբերությունների գծապատկերը՝ **ֆիլոգենետիկ ծառ** (կամ **կլադոգրամա**): Ֆիլոգենետիկ ծառը, լինելով գիտական վարկած, մշտապես ստուգվում և փոփոխվում է, սակայն այն իրենից ներկայացնում է ընդհանրացված սխեմա, որի շրջանակներում կարելի է դասակարգել և համեմատել կենդանիների կազմավորման ձևերը:

Անողնաշարավոր կենդանիների բազմազանության ուսումնասիրության տեսություններից է այս կամ այն կենդանիների կառուցվածքի առանձնահատկությունների վերլուծության ժամանակ **գործառնական մոտեցման** օգտագործումը: Այս դեպքում փորձում են հասկանալ, թե ինչպես են ֆիզիկական և քիմիական հիմնարար օրենքները վերահսկում օրգանիզմի կառուցվածքը: Օրինակ, թռիչքի համար անհրաժեշտ է աերոդինամիկական մակերես՝ թև, վերամբարձ ուժ ստեղծելու համար: Չնայած թևի կառուցվածքի տարբերություններին (էկզոկմախքը, մաշկը, փետուրները) և ոչ բոլոր թռչող կենդանիներն են ազգականներ, դրանք բոլորն անպատճառ թևի ձևով նմանություն ունեն: Նման վերլուծության մեջ խորանալու համար անհրաժեշտ է օգտագործել կենդանիների տարբեր գործառնական, զարգացման առանձնահատկությունների և էվոլյուցիայի մասին տվյալներ:

## ԿԵՆՊԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՐԿԱՆ ԵՎ ՆՐԱ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

**Կենդանաբանությունը** գիտություն է կենդանիների մասին (հունարեն zoon նշանակում է կենդանի, logos՝ գիտություն): Այն համարվում է կենդանի բնությունն ուսումնասիրող (bios՝ կյանք) կենսաբանության ճյուղերից մեկը:

Կենդանաբանությունն ունի իր առարկան, խնդիրները, օրինաչափությունները և ուսումնասիրման մեթոդները: Նրա ուսումնասիրության առարկան են հանդիսանում կենդանիները, որոնց նկարագրված տեսակների թիվը ներկայումս մոտենում է 2 մլն: Յուրաքանչյուր տարի Երկրագնդի վրա գիտնականների կողմից հայտնաբերվում և շարունակվում են հայտնաբերվել կենդանիների նորանոր տեսակներ և, ինչպես

նշվեց վերը, դրանց քանակը կարող է հասնել մինչև 30 մլն:

Ներկայում ընդունված է կենդանի օրգանիզմների աշխարհը բաժանել երկու վերնաթագավորությունների՝ **անկորիզավորների (պրոկարիոտների, Procarvota)** և **կորիզավորների (էուկարիոտների, Eucariota)**: Անկորիզավորներն իրենց բջիջներում ձևավորված կորիզ չունեն և նրանց ստորաբաժանում են **արխիբակտերիաների (Archaeobacteria)** և **բակտերիաների (Eubacteria)** թագավորությունների: Պրոկարիոտներն ունեն սննդառության և նյութափոխանակության ընդարձակ միջակայք՝ անցումային ձևերի առատությամբ: Էուկարիոտներն ունեն կորիզ և նրանց ստորաբաժանում են երեք թագավորությունների. **կենդանիներ (Animalia կամ Zoa), բույսեր (Vegetabilia կամ Plantae)** և **սնկեր (Mycetalia կամ Fungi)**: Կենդանիները **հետերոտրոֆ** օրգանիզմներ են, որոնց բնորոշ է հատուկ՝ **անիմալ** կամ **հոլոզոային** տիպի սննդառություն, երբ օրգանիզմը սնվում է այլ օրգանիզմներով, նրանց մասնիկներով կամ պատրաստի օրգանական նյութերով: Բացի դրանից, որոշ կենդանիների (հիմնականում մակաբույծ կենսաձև վարող) բնորոշ է, սնկերի նման, նաև **սապրոֆիտ** սննդառություն: Այդ դեպքում կենդանին իր մարմինը շրջապատող արտաքին թաղանթի կամ մաշկի օգնությամբ ներծծում է շրջապատում լուծված օրգանական նյութերը: Բույսերը հիմնականում **ավտոտրոֆ** օրգանիզմներ են, որոնք ֆոտոսինթեզի միջոցով իրենք են սինթեզում օրգանական նյութեր: Մակայն նշված թագավորությունների միջև սննդառության տիպով տարբերությունները հարաբերական են և գոյություն ունեն անցումային ձևեր, որոնք հատկապես շատ են ստորակարգ ձևերի մեջ: Մասնավորապես, միաբջջավոր կենդանիներին պատկանող որոշ տեսակներ (օրինակ՝ կանաչ էվգլենան) լույսի տակ հանդես են գալիս որպես ավտոտրոֆ օրգանիզմներ, իսկ մյուսների մեջ՝ հետերոտրոֆ օրգանիզմներ:

Կառուցվածքային առումով կենդանական բջիջները բուսականից և սնկերից տարբերվում են ամուր (ցելյուլոզային կամ խիտինոիդային) թաղանթի բացակայությամբ: Կենդանիների գերակշռող մասին բնորոշ է ակտիվ նյութափոխանակություն, մարմնի սահմանափակ աճ, իսկ բարձրակարգ տեսակներին՝ նաև բարդ կառուցվածք և այնպիսի օրգան-համակարգերի առկայություն, ինչպիսիք են շարժողական, մարսողական, արտաթորության, արտազատական, արյունատար, շնչառական, սեռական և նյարդային համակարգերը: Մակայն, կան որոշ միաբջջի օրգանիզմներ (էվգլենա, վոլվոքս, քլամիդոմոնադ), որոնց կենդանաբանները համարում են կենդանիներ, իսկ բուսաբանները՝ բույսեր: Այդ խնդիրը լուծելու համար որոշ կարգաբաններ միաբջջի կենդանիներին առանձնացնում են մյուս կենդանիներից, իսկ միաբջջի բույսերին՝ բազմաբջջի բույսերից, միավորելով դրանց առանձին՝ **պրոտիստների (Protista)** թագավորության մեջ: Մակայն, այսպիսի մոտեցումը դեռ համընդհանուր ճանաչում չի գտել և բանավեճերն այդ ուղղությամբ գիտնականների շրջանակներում դեռևս շարունակվում են:

**Կենդանաբանության խնդիրների** մեջ են մտնում կենդանիների արտաքին և ներքին կառուցվածքի, ծագման, կենսագործունեության, կենսաբազմազանության, շրջակա միջավայրի հետ փոխադարձ կապի, տարածվածության, մարդու կյանքում ու բնության մեջ նրանց նշանակության հարցերն ու դրանց ուսումնասիրությունը: Քանի որ կենդանիների մեջ քիչ չեն այն տեսակները, որոնք ուղղակի կամ անուղղակի շաղկապված են մարդու կենսագործունեության հետ, ապա կենդանաբանության խնդիրների մեջ են մտնում նաև կենդանիների գործնական նշանակության ուսումնասիրությունները, որոնցից ստացված արդյունքներն օգտագործվում են գյուղատնտեսության և անտառտնտեսության, ձկնաբուծության, թռչնաբուծության, բժշկության, անասնաբուժության և այլ ոլորտներում:

Ժամանակակից կենդանաբանությունն իրենից ներկայացնում է կենդանիների մասին գիտական ճյուղերի համակարգ: Տարբերում են կենդանաբանության **մասնավոր** ճյուղեր, որոնք ուսումնասիրում են կենդանիների առանձին խոշոր խմբեր: Դրանցից են. **պրոտոզոոլոգիան**, որն ուսումնասիրում է միաբջջի կենդանիներին, **հելմինթոլոգիան**, որն ուսումնասիրում է մակաբույծ որդերին, **մալակոլոգիան**, որն ուսումնասիրում է փափկամարմիններին, **արախնոլոգիան**, որն ուսումնասիրում է սարդակերպերին,

**Էնտոմոլոգիան կամ միջատաբանությունը**, որն ուսումնասիրում է միջատներին, **իխտիոլոգիան** կամ **ձկնաբանությունը**, որն ուսումնասիրում է ձկներին, **հերպետոլոգիան կամ սողունաբանությունը**, որն ուսումնասիրում է սողուններին, **օրնիթոլոգիան կամ թռչնաբանությունը**, որն ուսումնասիրում է թռչուններին, **մամալոգիան կամ կաթնասունաբանությունը**, որն ուսումնասիրում է կաթնասուններին: Կան նաև կենդանաբանության այլ մասնավոր ճյուղեր:

Կենդանաբանության մյուս ճյուղերն **ընդհանուր** են բոլոր կենդանիների խմբերի համար և իրենցից ներկայացնում են կենդանիների կառուցվածքը, կենսագործունեությունը, զարգացումը, միջավայրի հետ նրանց կապերը, էվոլյուցիան և այլ առանձնահատկություններն ուսումնասիրող գիտություններ: Դրանցից են.

➤ կենդանիների **ձևաբանությունը** կամ **մորֆոլոգիան**, որն ուսումնասիրում է կենդանիների կառուցվածքային առանձնահատկությունները, իր մեջ ընդգրկելով նաև հարակից գիտական ճյուղերը. կենդանիների **բջջաբանությունը**, **հյուսվածաբանությունը**, **սաղմնաբանությունը**, **անատոմիան**,

➤ կենդանիների **ֆիզիոլոգիան**, որն ուսումնասիրում է կենդանիների օրգանիզմի գործընթացները,

➤ կենդանիների **էկոլոգիան**, որն ուսումնասիրում է կենդանիների և արտաքին միջավայրի միջև փոխհարաբերությունները և դրանց օրինաչափությունները,

➤ կենդանիների **աշխարհագրությունը**, որն ուսումնասիրում է Երկրագնդի վրա կենդանիների տարածվածությունը և դրա օրինաչափությունները,

➤ կենդանիների **կարգաբանությունը**, որն ուսումնասիրում է կենդանիների բազմազանությունը և դասակարգում նրանց ըստ ազգակցական չափանիշների,

➤ կենդանիների **հնէաբանությունը և պատմաձագումնաբանությունը**, որոնք ուսումնասիրում են կենդանիների բրածո ձևերն ու նրանց պատմական զարգացումը և այլն:

Իրենց հերթին նշված բոլոր գիտություններն ընդգրկվում են երկու հիմնական՝ **անողնաշարավորների և ողնաշարավորների կենդանաբանություն** բաժիններում:

Մարդու անմիջական գործունեությունից ելնելով՝ տարբերակում են նաև կիրառական կենդանաբանության այնպիսի ճյուղեր, ինչպիսիք են **կենդանիների սելեկցիան**, **անասնաբուծությունը**, **անասնաբուժությունը**, **գյուղատնտեսական և անտառային կենդանաբանությունը** և այլն:

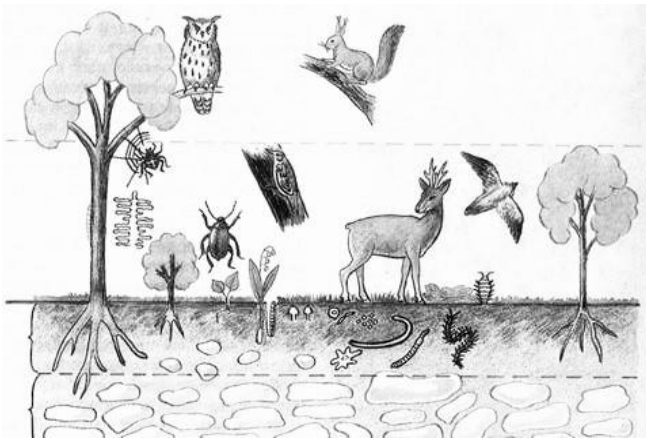
Ժամանակակից կենդանաբանության մեջ, որպես զարգացող գիտություն, պարբերաբար տեղի է ունենում նոր ճյուղերի առանձնացում կամ ինտեգրում, որն իր հերթին բերում է նոր գիտական ուղղությունների ձևավորմանը:

## **ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ԲԱԶՄԱԶԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՐԿՐԱԳՆԴԻ ՎՐԱ**

Երկիր մոլորակը բնակեցրած բոլոր կենդանիները կազմում են նրա ողջ կենդանական աշխարհը: Կենդանիների քանակը և կենսազանգվածը ենթակա չէ հաշվարկման: Խոշոր կենդանիները կազմում են մեծ կուտակումներ, ինչպիսիք են թռչունները՝ թռչնաշուկաներում, ծովափղերը՝ ծովափերին, ձկների վտառները, սմբակավորների հոտերը: Անհամբեր էրամներ են կազմում չվող թռչունները, մորեխները, բզեզների ու թիթեռների որոշ տեսակները: Հատկապես բազմաքանակ են մանր կենդանիները, արյունածուծ երկթևավորները, մրջյունները: Որոշ հաշվարկներով 1 մ<sup>3</sup> ջրում պարունակվում է մոտ 77 մլն մանր պլանկտոնային, իսկ 1 մ<sup>3</sup> հողում՝ մի քանի հարյուր հազար հողաբնակ անողնաշարավոր կենդանիներ:

Կենսոլորտում կենդանիների տարածումը կապված է բնակեցման կամ տարբեր **կենսամիջավայրերի** հետ՝ ջրային, ցամաքային, նաև այլ օրգանիզմների մարմնի հատուկ միջավայրերը (նկ. 1): Յուրաքանչյուր միջավայրում կենդանիները մտնում են կենսահամակեցությունների կազմի

(կենսացենոզների) մեջ՝ կենդանի օրգանիզմների համակեցությունների, որոնք միմյանց հետ կապված են նրանց կենսագործունեությունն ապահովող **տրոֆիկական** (սննդային), **տոպիկական** (տարածական) և այլ փոխհարաբերություններով: Այսպես, յուրօրինակ կենսահամակեցություններ գոյություն ունեն կորալյան խութերում, ծովերի տարբեր խորություններում, արագահոս և դանդաղահոս գետերում: Ցամաքային կենսահամակեցության օրինակ կարող են ծառայել օրգանիզմների համակեցությունները տարբեր տիպի անտառներում, մարգագետիններում, տափաստաններում և անապատներում:



Սկ. 1. Ցամաքային կենսահամակարգ:

Կենսահամակեցությունները հանդիսանում են **կենսատրոֆացենոզի** կառուցվածքային մասը, ինչ ասելով հասկանում ենք Երկրի մակերեսի միատարր տարածք, ինչը բնորոշվում է որոշակի ոչ կենսածին (**աբիոտիկ**) **պայմաններով** (հողային, կլիմայական, քիմիական բաղադրամասերի հարաբերակցությամբ և այլն) և օրգանիզմների ամբողջությամբ, որոնք նյութերի և էներգիայի փոխանակությամբ միավորված են մեկ ընդհանուր համակարգի մեջ: Միանման կենսահամակեցություններում կենդանիների գոյության միջավայրը կոչվում է **կենսատարածք՝ բիոտոպ**, այսինքն որոշակի տիպի հողա-բուսական և կլիմայական պայմանների

համալիր: Կենդանիների տեսակները տարբեր ընտրողականություն են ցուցաբերում բիոտոպերի նկատմամբ և ստորաբաժանվում են **ստենոտոպների** և **էվրիտոպերի**: Առաջինները նեղ մասնագիտացված են որոշակի բիոտոպերում բնակվելու, իսկ երկրորդներն ունեն էկոլոգիական մեծ ճկունություն և հանդիպում են տարբեր բիոտոպերում:

Կենդանիների յուրաքանչյուր տեսակի բնորոշ է որոշակի **էկոլոգիական խորշ**: Այն իրենից ներկայացնում է տվյալ տեսակի գոյատևման համար գործոնների միագումար, որոնցից հիմնականը նրանց տեղն է սննդային շղթայում:

Տեսակի էկոլոգիան և նրա զբաղեցրած էկոլոգիական խորշը արտացոլվում է նրա ձևաբանական և գործառնական առանձնահատկություններում, որոնք ձևավորում են տեսակի ընդհանուր տեսքը՝ **կենսաձևը**: Օրինակ թռչող կենդանիները բնորոշվում են թևերի առկայությամբ, ակտիվ լողացող կենդանիները՝ մարմնի շրջուսելի ձևով, փորող կենդանիները՝ փորելու հարմարված վերջույթներով ու մարմնի ձևով: Միևնույն կենսաձև կարող են ունենալ, երբեմն ազգակցությամբ իրարից շատ հեռու տարբեր տեսակներ, որոնք սակայն նման են իրենց կառուցվածքային և էկոլոգիական հարմարանքներով: Որպես օրինակ կարող են ծառայել ձկները և կաթնասուններին պատկանող դելֆինները, որոնք պատկանում են քորդավոր կենդանիների տարբեր դասերին, սակայն բնակվելով ջրում ու հարմարվելով միջավայրին՝ մարմնի ձևով և լողալու հարմարանքներով նմանվել են իրար:

Կենդանաբանության մեջ ընդունված է կենդանիների կենսաձևերը ստորաբաժանել համաստորադաս կատեգորիաների, ինչպես օրինակ, ջրակալներում ապրող կենդանիներին ստորաբաժանում են հետևյալ խոշոր կատեգորիաների.

**նեյստոն**՝ ջրավազանի ջրի մակերեսային շերտում (մինչև 5 սմ) բնակվող օրգանիզմների ամբողջություն (հուն. neustos)

**պլանկտոն**՝ ջրի շերտում պասիվ լողացող օրգանիզմներ (հուն. planktos - թափառող)

**նեկտոն**՝ ջրի շերտի պելագիալ շրջանում բնակվող ակտիվ լողացող օրգանիզմների ամբողջություն (հուն. nektos - լողացող),

**բենթոս**՝ ջրի հատակաբնակ օրգանիզմների ամբողջություն (հուն. benthos - խորություն):

Դրա հետ մեկտեղ յուրաքանչյուր կատեգորիայի սահմաններում առանձնանում են տվյալ պայմաններում տարբեր հարմարանքներ ունեցող կենսաձևեր: Պլանկտոնում հանդիպում են ճառագայթավոր, հովանոցանման, գնդաձև կամ թելաձև կառուցվածք ունեցող կենդանիներ: Նեկտոնին են պատկանում տորպեդոյանման, օձանման, թիառտավոր ձևեր: Տարատեսակ են բենթոսի կենսաձևերը: Նրանց մեջ կան նստակյաց (ծառանման, անթաձև և խեցիավոր), սողացող, փորող և այլ ձևեր:

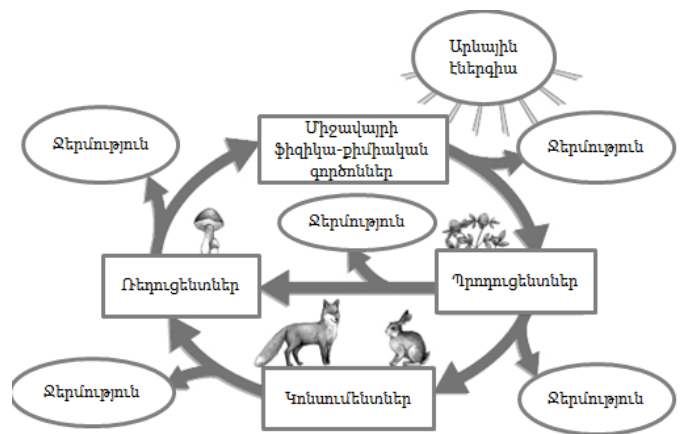
Հողաբնակ կենդանիների մեջ տարբերում են հողի մակերեսի բնակիչներ (**էպիբիոս**), հողի փոքրաշերտի բնակիչներ (**ստրատոբիոս**), հողաշերտի բնակիչներ (**գեոբիոս**), ինչպես նաև բույսերում բնակվողներ (**ֆիտոբիոս**): Նշված յուրաքանչյուր միջավայրերում հանդիպում են կենդանիների բազմաթիվ կենսաձևեր:

Կենդանիների տեղաբաշխումը երկրագնդի վրա կապված է նրանց ծագման կենտրոնների ու վերաբնակեցման պատմության հետ և ենթարկվում է աշխարհագրական գոտիականության սկզբունքին, ինչը պայմանավորված է կլիմայի փոփոխությամբ:

## ԿԵՆՊԱՆԻՆԵՐԻ ԴԵՐՆ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵԶ

Կենդանիները բնակվում են երկրագնդի ամենաբազմազան պայմաններում՝ ցամաքում, ջրում, մթնոլորտում: Երկիր մոլորակի վրա կյանքի ծագման ավելի քան 3 միլիարդ տարիների ընթացքում կենդանիներն իրենց ակտիվ կենսագործունեության շնորհիվ կարողացել են ազդել արտաքին միջավայրի վրա՝ նպաստելով կենսոլորտի ձևավորմանը: Ներկայումս էլ կենդանիները կենսոլորտում էներգիայի հոսքի և նյութափոխանակության գործընթացների ակտիվ մասնակիցներ են և կենսոլորտում կենսածին նյութերի շրջապտույտում ունեն մեծ դերակատարում: Այն դեպքում, երբ ավտոտրոֆ օրգանիզմները (կանաչ բույսերը) օրգանական նյութ արտադրողներ են, կամ այլ կերպ **պրոդուցենտներ**, ապա կենդանիները հիմնականում օրգանական նյութեր սպառողներ են, կամ **կոնսումենտներ**: Մսկերի և միկրոօրգանիզմների նման նրանք կարող են նաև հանդես գալ որպես **ռեդուցենտներ**, նպաստելով օրգանական նյութի հանքայնացմանը (նկ. 2): Կենդանիները մյուս հետերոտրոֆ օրգանիզմների հետ մեկտեղ մասնակցում են մթնոլորտի կազմի կայունության կարգավորմանը: Այն դեպքում, երբ ավտոտրոֆները մթնոլորտը հարստացնում են կենդանի օրգանիզմների շնչառությանն անհրաժեշտ թթվածնով, հետերոտրոֆները շնչառության գործընթացում արտազատում են ածխաթթու գազ, ինչն օգտագործվում է բույսերի կողմից իրականացվող ֆոտոսինթեզի համար: Արդյունքում կենսոլորտում ձևավորվել է **դինամիկ հավասարակշռություն**, ինչն արդյունք է հետերոտրոֆ և ավտոտրոֆ օրգանիզմների երկարատև պատմական փոխկապակցված զարգացման՝ **էվոլյուցիայի**:

Մեծ է կենդանիների դերը հողառաջացման և ջրակալների ինքնամաքման գործընթացում, երբ նրանք մասնակցում են օրգանական մնացորդների վերամշակմանն ու հանքայնացմանը: Կենդանիները զգալի դեր են կատարում որոշ հանքային նյութերի, նույնիսկ առանձին լանդշաֆտների, օրինակ տափաստանների, ձևավորման գործում: Այս ամենը թույլ է տալիս եզրահանգել, որ կենդանիները հանդիսանում են կենսոլորտի



Նկ. 2. Էկոհամակարգի անհրաժեշտ բաղադրամասերը:

հիմնական ու կարևոր բաղկացուցիչ մասերից մեկը:

Կենդանիների առավել կարևոր դերն է ոչ կենսունակ բույսերի ոչնչացումը: Այդպես նրանք օգնում են բնական ընտրությանը, պահելով դրանց կենսունակությունը և արագացնելով էվոլյուցիան՝ կյանքի փոփոխվող պայմաններին հարմարվելու ուղղությամբ: Նմանատիպ դեր են կատարում նաև գիշատիչ և մակաբույծ կենդանիները՝ բուսակեր կենդանիների նկատմամբ, խոչընդոտելով վերջինների չափից ավելի բազմացումը, հակառակ դեպքում մի քանի տարվա ընթացքում բույսերի շատ տեսակներ ուղղակի կոչնչանան: Գիշատիչների և մակաբույծների քանակն ավելի շատ է մոլորակի տաք գոտիներում: Միայն այն լանդշաֆտներում, որոնք խախտվել են մարդու միջամտության արդյունքում (անասուններ արածեցնելը արոտավայրերում, կամ վարելահողերում, հրդեհները, անտառահատումները) գիշատիչները և մակաբույծները միշտ չէ, որ կարողանում են հարմարվել: Այդ իսկ պատճառով նման պարագաներում մշտապես տեղի են ունենում բուսակեր միջատների բազմացման զանգվածային բռնկումներ, որոնք հսկայական վնաս են հասցնում վայրի և մշակովի բույսերին:

Զգալի է կենդանիների դերը ծածկասերմ բույսերի մեծամասնության խաչաձև փոշոտման և սերմերի տարածման գործում: Փոշոտմանը մասնակցում են մեղուների 21 000 ավել տեսակներ, որոնք տարածված են հասարակածում, սավանանաններում, անապատներում, տափաստաններում, բարձր լեռնային մարգագետիններում և անգամ Արկտիկայում: Գրենլանդիայի հյուսիսում անգամ հանդիպում են իշամեղուներ, որոնք համարվում են վայրի իշամեղուների ամենախոշոր տեսակների խումբը: Իսկ սերմերի տարածողներ են հանդիսանում հիմնականում բարձրակարգ ողնաշարավոր կենդանիները՝ պտղակերները և հատիկակերները, իսկ կաթնասուններից՝ սմբակավորները և կրծողները:

## **ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ՄԱՐԴՈՒ ԿՑԱՆՔՈՒՄ ԵՎ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Կենդանիները զգալի դեր են խաղում մարդու կենսագործունեության մեջ: Մարդը սկսած վաղ նախնադարից, մինչ այժմ, այս կամ այն կերպ կենդանիներին օգտագործել է որպես սննդի և սպիտակուցի աղբյուր: Հնեաբանական տվյալներով, դեռևս հնադարում մարդը որս է արել արջերի, եղնիկների, ջրլող թռչունների վրա, որսացել է ձկներ, փափկամարմիններ, խեցգետնակերպեր և այլ կենդանիներ: Ավելի ուշ, մոտ 10 000 – 20 000 տարի առաջ, մարդը սկսել է ընտելացնել կենդանիներ, որոնցից ամենահներն են շունը, կատուն, ոչխարը, խոզը, կովը և այծը: Անասնաբուծության զարգացմանը զուգահեռ ընտանի կենդանիների թիվն ավելացել է հասել է մոտ մի քանի հազարի: Այդ ժամանակներից մարդն օգտագործել է շարունակում է օգտագործել անողնաշարավոր կենդանիներից խեցգետնակերպեր (խեցգետիններ, ծովախեցգետիններ) և փափկամարմիններ (ոստրեներ, միդիաներ, խիտուջներ, ութոտանիներ), փշամորթներ (ծովառգիններ, ծովային վարունգներ), ծովային որդեր (պալուղ) և այլն: Մարդու սննդակարգում առանձնակի մեծ տեղ են զբաղեցնում ողնաշարավոր կենդանիները՝ ձկները, թռչունները, կաթնասունները, երբեմն երկկենցաղներն ու սողունները: Մարդը տնտեսական տարբեր նպատակների համար օգտագործում է նաև կենդանիների մորթին, մաշկը, փետուրները, ստանում է մեղր, մետաքսաթել, դեղանյութեր և այլն: Հետազոտական և ուսումնական նպատակներով մարդը նոր տեխնոլոգիաներ մշակելու, առավել արդյունավետ դեղանյութեր ստանալու և այլ նպատակների համար գիտական և բժշկական լաբորատորիաներում փորձեր է կատարում տարբեր կենդանիների վրա՝ սկսած միաբջիջ կենդանիներից մինչև կաթնասուններ:

Էական է նաև որոշ կենդանիների բացասական դերը մարդու կյանքում և տնտեսության մեջ: Այդպիսի կենդանիների մեծ մասը մակաբույծ տեսակներ են (միաբջիջ կենդանիներից շատերը, տափակ և կլոր որդերը), հիվանդությունների հարուցիչների տարածողները (մոծակները, տզերը, ոջիլները, լվերը), գյուղատնտեսական մշակաբույսերի վնասատուները (միջատները, տզերը, կրծողները):

Անասնաբուծությունից բացի, աստիճանաբար զարգացել է նաև կենդանաբանական կենսատեխնոլոգիան, որի նպատակն է վայրի կենդանիների արհեստական բուծումը՝ մարդու տնտեսական



գործունեության բազմապիսի խնդիրներով: Գոյություն ունեն տնտեսության այնպիսի ճյուղեր, ինչպիսիք են ձկնաբուծությունը, ծովային կենդանիների բուծումը (սննդի, նաև սաղափի, մարգարիտի, կենսաբանական ակտիվ նյութերի ստացման համար), թունավոր օձերի բուծումը (բժշկության համար թույնի և այլ նյութերի ստացման նպատակով), գիշատիչ և մակաբույծ միջատների բուծումը (վնասակար միջատների դեմ կենսաբանական պայքարի համար), կենդանիների դեկորատիվ տեսակների բուծումը և այլն:

Միաժամանակ, գիտատեխնիկական հեղափոխության դարաշրջանում մարդու կողմից բնական ռեսուրսների, այդ թվում կենդանիների շահագործման չափերի մեծացումը հանգեցրել է մի շարք անցանկալի հետևանքների: Դրանցից ամենաէականներն են բնական էկոհամակարգերի ոչնչացումը և կենսոլորտի՝ մթնոլորտի, ջրի և հողի աղտոտումը: Արդյունքում կենդանիների շատ տեսակներ հայտնվել են անհետացման եզրին կամ զգալիորեն կրճատվել է դրանց քանակը և տարածվածությունը (արեալը): Մարդու անմիջական գործունեության արդյունքում երկրագնդի վրայից արդեն անհետացել են կենդանիների հարյուրավոր տեսակներ:

Փորձելով շտկել առկա վիճակը, մարդը ստեղծել է բազմաթիվ պահպանվող տարածքներ՝ **արգելոցներ, արգելավայրեր, ազգային պարկեր** և այլն, որտեղ արգելվում է կենդանիների որսն ու ոչնչացումը: Այդ նպատակի համար մարդը ստեղծել է նաև բնապահպանական բազմաթիվ կազմակերպություններ: Դրանցից մեկը՝ Բնության պահպանության միջազգային միությունը, կազմել է համաշխարհային «**Կարմիր գիրք**», ուր գրանցված են կենդանիների այն տեսակները, որոնց քանակությունը սպառնալի քիչ է, և որոնք գտնվում են բնաջնջման եզրին: Կարմիր գիրքն ահազանգում է իր մեջ ընդգրկված կենդանիների պահպանության անհրաժեշտության մասին և առաջարկում միջոցառումներ՝ այն իրականացնելու համար: Բացի համաշխարհային Կարմիր գրքից, շատ պետություններ, այդ թվում և Հայաստանի Հանրապետությունը, ունեն իրենց ազգային Կարմիր գիրքը: Արդյունքում շատ կենդանիների տեսակներ ներկայում գտնվում են այդ երկրների իշխանությունների պաշտպանության տակ:

Հայաստանի Հանրապետությունում առկա է 4 ազգային պարկ (Սևանի, Դիլիջանի, Արփի լճի, Արևիկ ազգային պարկերը), 23 արգելավայր, 3 արգելոց (Խոսրովի անտառ, Շիկահողի, Էրեբունու): Բնության հատուկ պահպանվող տարածքների վրա բացասական ներգործություն ունեցող տնտեսական գործունեությունը սահմանափակելու կամ արգելելու նպատակով ՀՀ Կառավարությունը սահմանել է **պահպանվող գոտիներ**: Բնության հատուկ պահպանվող տարածքներում պահպանվում են ՀՀ բուսական և կենդանական աշխարհների տեսակային կազմի 60%-ը, այդ թվում՝ հազվագյուտ, անհետացման եզրին հայտնված և բնաշխարհիկ տեսակների գերակշռող մասը, ինչպես նաև վայրի տեսակների գենետիկական պաշարները:

Մեր մոլորակի բույսերի և կենդանիների բազմազանության պահպանումը հանդիսանում է կյանքի պահպանման անհրաժեշտ պայմանը: Դրա համար պետք է ոչ թե փոխակերպել բնությունը, այլ նրա հետ ներդաշնակ ապրել: Դա հնարավոր է միայն զարգացած էկոլոգիական մտածելակերպի պայմաններում, երբ տնտեսական որոշումները կայացվում են հաշվի առնելով շրջակա միջավայրի վիճակի պահպանումն ու բարելավումը:



Նկ. 3. Միաբջիջ կենդանիների քրածո քեմքրի ժամանակաշրջանից:

### ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մեր մոլորակի կենդանական աշխարհը երկարատև էվոլյուցիայի արդյունք է: Էվոլյուցիայի ուղիղ ապացույցներ են հանդիսանում առաջներում ապրած կենդանիների բրածո մնացորդները, որոնք պահպանվել են Երկրի պատմական տարբեր տարիքի շերտերում (նկ. 3):

Երկրաբանության վերջին տվյալների համաձայն, մեր մոլորակը մոտ 5 –

5,5 մլրդ տարեկան է: Կյանքի առաջին հետքերը դիտվել են մոլորակի 3 – 3,5 մլրդ տարեկան շերտերում: Էուկարիոտների ի հայտ գալը թվագրվում է մոտ 2 մլրդ տարի: Առաջին բազմաբջիջ օրգանիզմները հայտնվել են մոտ 1 մլրդ տարի առաջ: Դրանց հետագա էվոլյուցիան բերել է կենդանիների թագավորության ծաղկունքին:

**Աղյուսակ 1. Երկրաբանական ժամանակաշրջանները:**

Բացարձակ տարիներ/ մլն տարի	Դարաշրջան	Ժամանակաշրջան	Ժամանակա հատված	Բուսականություն	Կենդանիներ
2.5	Կայնոզոյ	Չորրորդական		Ծածկասերմեր	Կաթնասուններ Թռչուններ
23		Նեոգեն	Պլիոցեն Միոցեն		
66		Պալեոգեն	Օլիգոցեն Էոցեն Պալեոցեն		
66 145	Մեզոզոյ	Կավճի	Ուշ Վաղ	Մերկասերմեր	Սողունների նոր խմբեր
145 201		Յուրա	Ուշ Միջին Վաղ		
201 252		Տրիաս	Ուշ Միջին Վաղ		Սողունների արխաիկ խմբեր
252 298	Պալեոզոյ	Պերմ	Ուշ Վաղ	Ձիաձետանմաններ Մամռանմաններ Պտերանմաններ	Երկկենցաղներ
298 358		Քարածխի	Ուշ Միջին Վաղ		
358 419		Ղևոն	Ուշ Միջին Վաղ	Պսիլոֆիտներ	Ձկներ
419 443		Սիլուր	Ուշ Վաղ		
443 485		Օրդովիկ	Ուշ Միջին Վաղ		
485 541		Քեմբր	Ուշ Միջին Վաղ	Ջրիմուռներ Բակտերիաներ	Անողնաշարավորներ
2500	Պրոտերոզոյ				
4000	Արքեյան դարաշրջան				

Երկրի երկրաբանական զարգացման պատմության մեջ ընդունված են հետևյալ հինգ դարաշրջանները՝ արքեյան, պրոտերոզոյան, պալեոզոյան, մեզոզոյան և կայնոզոյան (աղ. 1): Արխեյան դարաշրջանը Երկրի պատմության հնագույն դարաշրջանն է: Արխեյան հասակի գոյացումները ներկայացված են խիստ ծալքավորված, մետամորֆացած ապարներով: Այն կազմավորվել է մոտավորապես 3.5 մլրդ տարի առաջ և տևել է մոտ 900 մլն տարի: Այս դարաշրջանում ի հայտ են եկել առաջին կենդանի

օրգանիզմները: Դրանք հետերոտրոֆ օրգանիզմներ էին, որոնք որպես սնունդ օգտագործում էին պատրաստի օրգանական միացությունները: Արքեյան և պրոտերոզոյան դարաշրջանների սահմանում կենդանի օրգանիզմների զարգացման մեջ տեղի են ունեցել երեք խոշոր արմուրֆոզներ՝ ֆոտոսինթեզի, սեռական գործընթացի և բազմաբջջայնության առաջացում:

Դարաշրջանների սահմանագծում տեղի էին ունենում լեռնագոյացման զգալի գործընթացներ, փոփոխվում էին ծովերի և մայրցամաքների ուրվագծերը, անհետանում էին օրգանիզմների շատ խմբեր և առաջանում նորերը: Բաժինների սահմաններում այդ փոփոխություններն ավելի աննշան են եղել:

Առավել հին պալեոզոյան (հին կյանք) դարաշրջանը եղել է ամենաերկարատևը՝ մոտ 300 մլն տարի: Դրա վաղ ժամանակներում՝ քեմբրի ժամանակաշրջանում կյանքը գոյություն է ունեցել միայն ծովում: Մակայն քեմբրի ծովային ֆաունան արդեն ներառում էր ներկայումս գոյություն ունեցող կենդանիների գրեթե բոլոր տիպերն ու շատ դասեր: Դա ապացուցում է, թե որքան երկարատև և բարդ է եղել կենդանիների էվոլյուցիան նախորդող դարաշրջանում: Միլոբի ժամանակաշրջանում տեղ է ունեցել բույսերի պատմական դուրս գալը ջրից, իսկ դրանից հետո՝ որոշ կենդանիների: Հետագա ժամանակաշրջանների և բաժինների ընթացքում ցամաքային կենդանիների բոլոր խմբերն արագորեն զարգացել և կազմել են բազմաթիվ նոր դասեր և կարգեր:



Նկ. 4. Արիստոտել (384 – 322 թթ մ.թ.ա.)

### ԿԵՆՂԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Կենդանաբանության պատմությունը շաղկապված է հասարակության և քաղաքակրթության մակարդակի զարգացման, նաև մարդու գործունեության հիմնական ուղիների և իշխող աշխարհայացքի հետ:

Կենդանիների և բույսերի մասին առաջին կցկտուր տվյալները հայտնի են դեռևս խոր անցյալից, իսկ առաջին հիմնավոր գիտական նյութերը՝ անտիկ Հունաստանից (մ.թ.ա. IV-III դդ): Հին Հունաստանի մեծագույն փիլիսոփա և բնագետ **Արիստոտելը** (384-322 թթ մ.թ.ա.) (նկ. 4) կենդանաբանության մասին հարուստ ժառանգություն է թողել իր «Կենդանիների պատմությունը» (10 հատորով), «Կենդանիների ծագումը», «Կենդանիների մասին» աշխատություններում: Արիստոտելը նկարագրել է կենդանիների մոտ 520 տեսակ և ստեղծել է առաջին համակարգը, ուր բոլոր կենդանիներին բաժանել է 2 խմբի՝ արյունավորների և անարյունների: Այդ խմբերը հիմնականում համապատասխանում են ներկայիս **ողնաշարավորներին** և **անողնաշարավորներին**: Արիստոտելը կենդանիներ էր համարում նաև «գոոֆիտներին»՝ կենդանաբույսերին, ինչպիսիք են սպունգները, կորալյան պոլիպները և սացիդիաները: Հին Հռոմում, ուր զարգանում էր գիտական սովորույթների աթենական դպրոցը, իր ժառանգությունն է թողել հռոմեացի գիտնական **Գայ Պլինիուս Ավագը** (23-79 թթ.), որի «Բնական պատմություն» բազմահատորյակի հիմքում ընկած են Արիստոտելի աշխատությունները:



Նկ. 5. Անտոն Լևենհուկ (1632-1723)

Միջին դարերում կենդանաբանության ուղղությամբ քիչ տվյալներ են կուտակվել, քանի որ այդ ժամանակաշրջանում բնագիտության զարգացումը գտնվում էր քրիստոնեական եկեղեցու արգելքի տակ: Բնագիտության նկատմամբ հետաքրքրությունը սկսեց զարգանալ միայն **Վերածննդի**



Նկ. 6. Կարլ Լիննեյ (1707-1778)

**դարաշրջանում** (14 – 16 դդ), երբ կենդանիների և բույսերի նկարագրության հետ մեկտեղ սկսեցին զարգանալ բնագիտական հետազոտությունները, որոնց իրականացումը կապված է **Լեոնարդո դա Վինչիի** (1452-1519), **Վեգալիուսի** (1514-1564), **Հարվեյի** (1578-1657) և Վերածննդի շրջանի այլ անվանի հետազոտողների հետ: 17-րդ դարում հոլանդացի գիտնական **Անտոն Լևենհուկը** (1632-1723) հայտնագործեց մանրադիտակը և մարդու համար բացահայտեց միաբջիջ կենդանիներին (նկ. 5): Արդյունքում ձևավորվեց կենսաբանության նոր ոլորտ՝ **մանրադիտակային անատոմիան**, որի հիման վրա հետագայում ձևավորվեցին հյուսվածաբանությունը, բջջաբանությունը և սաղմնաբանությունը:

Աշխարհագրական **Մեծ հայտնագործությունների ժամանակաշրջանում** տարբեր երկրներից հավաքվեցին նոր տվյալներ կենդանիների և բույսերի մասին, ստեղծվեցին թանգարանային հավաքածուներ, որոնք նպաստեցին կարգաբանության զարգացմանը: Վերջինիս զարգացման գործում մեծ դեր խաղացին անգլիացի գիտնական **Ջոն Ռեյի** (1627-1705) աշխատությունները: Ռեյը գիտության մեջ մտցրեց **տեսակ** հասկացողությունը, բնութագրելով այն որպես ձևաբանորեն նման առանձնյակների խումբ, նման միևնույն ծնողների սերունդներին: Նա փորձեց տալ նաև բույսերի դասակարգումն՝ ըստ վեգետատիվ օրգանների կառուցվածքի: Սակայն կարգաբանության հիմնադիրը արժանիորեն համարվում է շվեդացի անվանի գիտնական **Վարլ Լիննեյը** (1707-1778) (նկ. 6): Նրա «Բնության համակարգը» հիմնական աշխատությունը լույս է տեսել 1735թ, ունեցել է մեծ հաջողություն և կարճ ժամանակահատվածում թարգմանվել է եվրոպական շատ լեզուներով: Լիննեյն առաջարկել է բույսերի կարգաբանական նոր համակարգ, հիմնված ծաղկի կառուցվածքի սկզբունքի վրա, և առանձնացրել է բույսերի 24 դաս: Սակայն նրա գլխավոր վաստակը կարգաբանության կարևորագույն սկզբունքների ձևակերպումն էր:

Լիննեյն առաջարկեց **կարգաբանական կատեգորիաների ստորակարգումը** (հիերարխիան). **դաս, կարգ, ընտանիք, ցեղ, տեսակ**: Տեսակը նա առաջարկեց անվանել **կրկնակի լատիներեն անուններով (բինար նոմենկլատուրա)**, որտեղ առաջին անվանումը պատկանում է ցեղին, երկրորդը՝ տեսակին, ինչպես նաև կարգաբանության համար միասնական լեզու ընդունել լատիներենը, իսկ տեսակին առաջին անգամ անվանում շնորհելու համար ունենալ հեղինակային իրավունք: Կենդանիների դասակարգման մեջ Լիննեյը ներառեց 6 դաս. Mammalia՝ կաթնասուններ, Aves՝ թռչուններ, Amphibia՝ զեռուններ, Pisces՝ ձկներ, Insecta՝ միջատներ և Vermes՝ որդեր: Կ.Լիննեյի բինար նոմենկլատուրան ընդունվեց բոլոր գիտնականների կողմից, և բույսերն ու կենդանիները ստացան միջազգային միասնական անվանում: Ազգակից տեսակները նա համախմբեց ցեղերի, ցեղերը՝ ընտանիքների, ընտանիքները՝ կարգերի, կարգերը՝ դասերի մեջ: Սակայն Լիննեյը կրեացիոնիստ էր և գտնում էր, որ տեսակները ստեղծվել են Աստծո կողմից ու անփոփոխ են: Նրա ստեղծած դասակարգումը հետագայում համարվեց արհեստական, քանի որ շատ խմբեր հավաքական էին և բացակայում էր դասակարգման էվոլյուցիոն սկզբունքը:

Կենդանաբանության մեջ իր մեծ ներդրումն է ունեցել նաև ֆրանսիացի գիտնական-տրանսֆորմիստ (տրանսֆորմիզմ նշանակում է բնության փոփոխականության մասին տեսանկյուն) **Լուի Բյուֆֆոնը** (1707-1788) իր 36 հատորանի «Բնական պատմություն» և «Բնության դարաշրջանները» աշխատություններով:

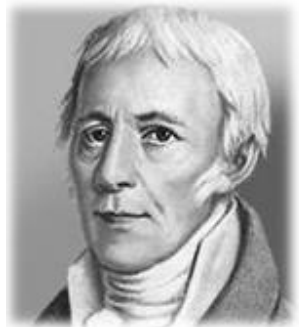
Կենդանաբանության զարգացման հաջորդ փուլը պայմանավորված է ֆրանսիացի երեք խոշոր գիտնականներ՝ **ժորժ Կյուվեի, Էտյեն ժոֆրուա Սենտ-Իլերի և Ժան Բատիստ Լամարկի** աշխատություններով:

**ժորժ Կյուվեն** (1769-1832) հանդիսացավ համեմատական անատոմիայի և հնէաբանության հիմնադիրը: Նա ձևավորեց համահարաբերական սկզբունքը, զարգացրեց կենդանիների կառուցվածքային ամբողջականության ուսմունքը, ըստ կառուցվածքային առանձնահատկությունների առանձնացրեց կենդանիների առավել խոշոր կարգաբանական խմբերը, որոնք հետագայում ստացան **տիպ** անվանումը:

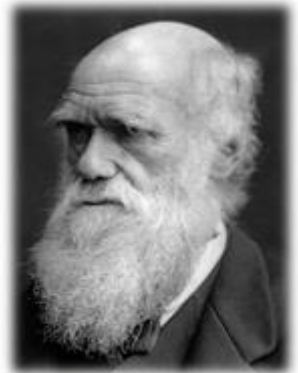
**Էտյեն ժոֆրուա Սենտ-Իլերը** (1772-1844) եղել է համեմատական սաղմնաբանության հիմնադիրը, համեմատական անատոմիայի առաջին խոշոր տեսաբաններից մեկը:

**Ժան Բատիստ Լամարկը** (1744-1828) հանդիսացավ կենդանիների առաջին բնական համակարգի և էվոլյուցիոն տեսության ստեղծողը (նկ. 7): Նա առաջին գիտնականներից էր, ով արտահայտվեց տեսակների անփոփոխելիության դեմ: Լամարկը կենդանիների խմբերը ստորաբաժանեց 14 դասի՝ ըստ նրանց կառուցվածքի բարդացման աստիճանի, տեղադրելով նրանց 6 տարբեր աստիճանների՝ գրադացիաների վրա: Իր «Կենդանաբանության փիլիսոփայությունը» աշխատության մեջ Լամարկը ձևակերպեց առաջին **էվոլյուցիոն տեսությունը**, որի հիմնական գործոններն էր համարում արտաքին միջավայրի ազդեցության տակ կատարվող **փոփոխականությունը**, ձեռքբերովի հատկանիշների **ժառանգականությունը** և կենդանիների կառուցվածքի բարդացումը պայմանավորող **առաջադիմության ու ինքնակատարելագործման ներքին մղումը**:

19-րդ դարի առաջին կեսում հայտնվեցին համեմատական սաղմնաբանության (**Կ. Բեր**), կենսաշխարհագրության (**Ա. Հումբոլդտ**), պատմական երկրաբանության (**Չ. Լայել**), բջջային տեսության և այլ ուղղություններով հիմնարար աշխատություններ, որոնք նախադրյալներ ստեղծեցին **Չարլզ Դարվինի** (1809-1882) գիտականորեն հիմնավորված էվոլյուցիոն տեսության համար: Չ.Դարվինը (նկ. 8) զգալի ներդրում ունեցավ



Նկ. 7. Ժան Բատիստ Լամարոն (1744-1828)



Նկ. 8. Չարլզ Դարվին (1809-1882)



Նկ. 9. Իլյա Մեչնիկով (1845-1916)



Նկ. 10. Էրնստ Հեկկել (1834-1919)



Նկ. 11. Նիկոլայ Ստեցով (1845-1916)

կենսաշխարհագրության, կենդանաբանության, հնէաբանության, սաղմնաբանության զարգացման գործում, սակայն նրա հիմնական ծառայությունն է համարվում **էվոլյուցիոն տեսության** ստեղծումը: Նա ապացուցեց, որ կենդանիների և բույսերի տեսակները ծագել են բնական ճանապարհով, երկարատև պատմական զարգացման՝ **էվոլյուցիայի** ընթացքում: Այս ուսմունքը նոր ուղիներ բացեց կենդանաբանական գիտության բոլոր բնագավառների բուռն ծաղկման համար:

Դարվինիզմի ազդեցության տակ 19-րդ դարի 2-րդ կեսում զարգացան կենդանաբանության էվոլյուցիոն ուղղությունները: Գերմանացիներ **Է.Հեկկելը** և **Ֆ.Սյուլլերը** ձևակերպեցին «**բիոգենետիկ օրենքը**», ձևավորվեցին էվոլյուցիոն սաղմնաբանությունը (**Ֆ.Սյուլլեր**, **Ի.Մեչնիկով** (նկ. 9), **Ա.Կովալևսկի**),

Էվոյուցիոն հնէաբանությունը (**Վ.Կովալսկի**), կենդանիների էվոյուցիոն ֆիզիոլոգիան (**Ի.Մեչենով**), ֆիլոգենետիկան և էվոյուցիոն կարգաբանությունը (**Է.Հեկկել**, նկ. 10): Այդ ժամանակաշրջանում են ի հայտ եկել նաև գենետիկայի (**Գ.Մենդել**, **Ա.Վեյսման**), Էկոլոգիայի (**Ն.Սևերցով**, նկ. 11), կենդանիների աշխարհագրության (**Մեյրնոով-Տյան-Շանսկի**) և այլոց առաջին աշխատությունները:

20-րդ դարում կենդանաբանության զարգացումն արդեն սերտորեն կապված էր ընդհանուր գիտատեխնիկական առաջընթացի հետ: Գիտության մեջ լայնորեն օգտագործվեցին ուսումնասիրությունների ռադիոիզոտոպային, կենսաֆիզիկական, կենսաքիմիական, էլեկտրոնային մանրադիտակային և այլ մեթոդները: Արդյունքում կենդանաբանությունը վերածվեց բազմաճյուղ ու բազմաբնույթ գիտության, որով զբաղվել ու շարունակում են զբաղվել բազմաթիվ գիտնականներ:

### **ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ**

Կենդանաբանական գիտության զարգացումը Հայաստանում սկիզբ է առնում IV—V դդ.: Հայ բնափիլիսոփաների, պատմաբանների, բժիշկների (**Բ. Կեսարացի**, **Եզնիկ Կողբացի**, **Ղազար Փարպեցի** և ուրիշներ) աշխատություններում կենդանաբանական բազմաբնույթ տեղեկություններ են բերված, իսկ Մխիթար Գոշի (XIII դ.) առակներում հիշատակված կենդանիների տեսակների թիվը հասնում է 96-ի: Սա ցույց է տալիս, որ դարեր շարունակ հայ ժողովուրդը և նրա մտավորականները դիտել ու ճանաչել են շրջապատում ապրող կենդանիներին և ձեռք բերած գիտելիքները փոխանցել են հաջորդ սերունդներին: XIV— XV դդ պահանջ է առաջացել մինչ այդ ճանաչված կենդանիների տեսակները դասակարգել ըստ նրանց դրսևորած որոշակի հատկանիշների: Այդ հարցը կարծես իր լուծումն է գտել XVI—XVII դդ. Աբրահամ Կոստանդնուպոլսեցու կենդանաբանական աշխատություններում:

Կենդանաբանության ուղղությամբ գիտական ուսումնասիրությունների պատմությունը Հայաստանում սկսվում է Խորհրդային իշխանության հաստատումամբ: Մինչ այդ Հայաստանի տարածքում ոչ մի գիտական կենտրոն չի եղել: Միայն որոշ ռուս կամ արտասահմանցի գիտնականներ, որոնց հետաքրքրում էր Կովկասը, անցնելով Հայաստանի միջով կենդանիների անցողիկի հավաքներ էին կատարում: Առաջին գիտական հիմնարկությունները, որտեղ տարվում էին կենդանաբանական ուսումնասիրություններ, եղել են Բնապատմական և Գյուղատնտեսական թանգարանները:

Հայաստանի ֆաունայի, ինչպես նաև ֆլորայի ուսումնասիրությունների հիմնադիրն է համարվում Ալեքսանդր Բեհրուտի Շելկովնիկովը (1870—1933), ով չունենանով համապատասխան կենդանաբանական կրթություն, եղել է տաղանդավոր բնասեր և իր ավանդն է թողել Կովկասի և Պարսկաստանի բնագիտության մեջ: Ա. Շելկովնիկովը Հայաստանի բոլոր շրջաններից հավաքել է հարուստ նյութեր և պատրաստել զգալի քանակությամբ թանգարանային հավաքածուներ (խրտվիլակներ, թաց պատրաստուկներ, հերբարիումներ, միջատների հավաքածուներ), որոնք մինչ օրս պահպանվում են ԳԱԱ Կենդանաբանության և Բուսաբանության ինստիտուտներում:

1935թ-ին ԽՍՀՄ ԳԱ հայկական մասնաճյուղում ստեղծվեց կենդանաբանության սեկտոր, որը հետագայում վերակազմավորվեց ԽՍՀՄ ԳԱ կենդանաբանության ինստիտուտի: Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանության ֆակուլտետում բացվեց կենդանաբանության ամբիոն, բժշկության և գյուղատնտեսական մասնագիտությունների գծով գործող հիմնարկություններում ստեղծվեցին համապատասխան լաբորատորիաներ ու բաժիններ: Հայաստանի կենդանաբանների (Ա. Շելկովնիկով, Ա. Տեր-Պողոսյան, Ս. Դալ (նկ. 12), Ս. Յաբլոկով-Խնձորյան և ուրիշներ) ջանքերով ուսումնասիրվեց հանրապետության տարածքում ապրող ողնաշարավոր կենդանիների տեսակային կազմն ու տարածվածությունը, ծավալուն հետազոտություններ տարվեցին անողնաշարավորների ուսումնասիրման ասպարեզում:

Հայաստանի ֆաունայի փափկամարմին կենդանիների ուսումնասիրությամբ հիմնականում

գրադվել են Ն. Ակրամովսկին, Գ. Բաբայանը, Պ. Սվաճյանը, Է. Դավթյանը: Պարզվել է հանրապետության փափկամարմինների ֆաունայի տեսակային կազմը՝ շուրջ 155 տեսակ: Ս.Մովսեսյանի, Ֆ. Չուբարյանի, Մ. Նիկողոսյանի կողմից ուսումնասիրվել և բացահայտվել է վայրի և ընտանի կենդանիների հելմինթների տեսակային կազմը, պարզվել է դրանց տարածվածությունը՝ ըստ կենդանիների կարգաբանական խմբավորումների: Հելմինթների ֆաունայի ուսումնասիրությունները հանրապետությունում սկսվել են 1920-ական թվականներից՝ հայտնի գիտնական Կ. Սկրյաբինի և նրա աշակերտների նախաձեռնությամբ: Այդ աշխատանքները շարունակել են Ե. Քալանթարյանը, Ե. Մաթևոսյանը, Է. Դավթյանը, Կ. Հախումյանը, Պ. Սվաճյանը, Գ. Գրիգորյանը, Վ. Հակոբյանը, Գ. Բոյախյանը, Հ. Բաղդեյանը և ուրիշներ:

Ա. Բաղդասարյանը, Է. Հարությունյանը, Ա. Օհանջանյանը, Կ. Դիբարյանը ուսումնասիրել են տզերի մի քանի կարգաբանական խմբեր, որոնցից շատերը գյուղատնտեսական մշակաբույսերի վնասատուներ ու կենդանիների մակաբույծներ են, նկարագրվել են այդ խմբերին պատկանող մի շարք նոր տեսակներ:

Հանրապետությունում միջատների ֆաունայի հիմնական հետազոտությունները կատարվել են ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության ինստիտուտում և այժմ էլ շարունակվում են ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և Հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնում: Ուսումնասիրվել են գիտության ու տնտեսության համար ուշագրավ միջատների տարբեր խմբեր, որոնց տեսակային կազմը հասնում է շուրջ 15-16 հազարի և կազմում են անողնաշարավոր կենդանիների տեսակային բազմազանության 90 %-ը: Միջատների ուսումնասիրությամբ են զբաղվել Գ. Ավագյանը՝ ուղղաթևների, Ն. Ակրամովսկին՝ ճպուռների, Մ. Տեր-Գրիգորյանը՝ կոկցիդների, Է. Ակրամովսկյան՝ կիսակարծրաթևավորների, Մ. Վարդիկյանը և Ռ. Հարությունյանը՝ թիթեռների, Հ. Ավետյանը, Ե. Հերթևցյանը և Գ. Առաքելյանը՝ թաղանթաթևավորների, Հ. Տերտերյանը, Վ. Հովհաննիսյանը և Լ. Միրումյանը՝ երկթևանիների կարգերը: Ա. Ռիխտերի, Ն. Պլավիլիշչիկովի, Մ. Տեր-Մինասյանի, Մ. Յաբլոկով-Խնձորյանի, Մ. Քալաշյանի, Մ. Մարջանյանի կողմից առավել խորությամբ ուսումնասիրվել են բզեզները: ՀԽՍՀ-ում միջատաբանության զարգացման բնագավառում ունեցած ավանդի համար 1985 թվականին Ս. Յաբլոկով-Խնձորյանն արժանացել է ՀԽՍՀ Պետական մրցանակի:

Ռ. Մարկիսովը, Ն. Մկրտչյանը, Ա. Սևումյանը, Վ. Զախարյանը մանրակրկիտ ուսումնասիրել են Արարատյան հարթավայրի բնաշխարհիկ որդան կարմիրը, մշակել են փակ գրունտում նրա բազմազան եղանակները: Ինստիտուտների ներկայացրած առաջարկությունների հիման վրա, որդան կարմիրի պահպանման նպատակով, 1978թ-ին ՀԽՍՀ Նախարարների խորհրդի որոշմամբ Հոկտեմբերյանի շրջանում (այժմ՝ Արմավիրի մարզ) ստեղծվել է 200 հա տարածքով արգելալայր: Միջատների ֆաունայի գնահատման աշխատանքների հիման վրա բացահայտվել են բազմաթիվ վտանգված տեսակներ, որոնցից 139-ն ընդգրկվել են «Հայաստանի Հանրապետության կենդանիների Կարմիր գրքում» (2010):

Ողնաշարավորների ֆաունան ուսումնասիրել են կենդանաբանության, բույսերի պաշտպանության



**Նկ. 12. Սերգեյ Ղալ (1904-1982)**



**Նկ. 13. Բյառ Դարսեկի (1924—2009)**



**Նկ. 14. Մարտին Աղամյան (1927—2009)**

ինստիտուտներում, հակաժանտախտային կայանում, ԵՊՀ և Մանկավարժական ինստիտուտի կենդանաբանության ամբիոններում, Սևանի ջրակենսաբանական կայանում և Երևանի կենդանաբանական այգում: Ֆաունայի հետազոտությունների հիման վրա պարզաբանվել է (Ս. Դալ, Տ. Սոսնին, Ա. Լյայստեր, Ս. Չեռնով, Ա. Գումիլևսկի, Մ. Դադիկյան, Ի.Դարևսկի (նկ. 13), Մ. Ադամյան (նկ. 14), Ն.Մարգարյան, Բ. Մարտիրոսյան, Ս. Պապանյան, Ս. Աղայան, Է. Յավրույան, Բ. Գաբրիելյան, Ս.Պիպոյան) ողնաշարավոր կենդանիների տեսակային կազմը, որը ներկայումս ընդգրկում է 535 տեսակ, որոնցից կաթնասուններ՝ 83, թռչուններ՝ 353, սողուններ՝ 53, երկկենցաղներ՝ 7, ձկներ՝ 39:

Ա. Ադայանը, Ն. Մարգարյանը, Կ. Աղաբաբյանը, Մ. Ղասաբյանը, Է. Յավրույանը, Ֆ. Դանիելյանը կատարել են հանրապետության կենդանական աշխարհի՝ կաթնասունների, սողունների, երկկենցաղների պոպուլյացիոն, տեսակային և լանդշաֆտային բազմազանության գնահատման աշխատանքներ՝ ֆաունայի եզակի և տիպիկ բնական համալիրներն ու օբյեկտները, դրանց գենոֆոնդը պահպանելու նպատակով:

Հրատարակվել է Հայաստանի Հանրապետության կենդանիների Կարմիր գիրքը (2010), որը ներառում է ողնաշարավոր կենդանիների 156 վտանգված տեսակ, առաջին անգամ ընդգրկվել են նաև 155 տեսակի անողնաշարավոր կենդանիներ, այդ թվում փորոտանիների 16 և միջատների 139 տեսակ: Յուրաքանչյուրի համար պատրաստվել են բնութագրական ամփոփագրեր, տարածման քարտեզներ, գնահատվել է կարգավիճակը՝ ըստ Բնության պահպանության միջազգային միության չափորոշիչների, տրվել են պահպանությանն ուղղված առաջարկներ: Վերլուծվել են հանրապետության Բնության հատուկ պահպանվող տարածքների (ԲՀՊՏ) վիճակը, սահմանները, ֆաունայի տեսակային կազմը, հազվագյուտ և անհետացող տեսակների թվաքանակը, դրանց կենսաէկոլոգիական առանձնահատկությունները, պահպանության վիճակը, ընդգրկման աստիճանը ԲՀՊՏ-ներում:

## **ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ՊԱՏՄԱԾԱԳՈՒՄՆԱԲԱՆԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ (ՖԻԼՈԳԵՆԵԶԸ) ԲԱՑԱՀԱՅՑՈՂ ԷՎՈԼՅՈՒՑԻՈՆ ՕՐԻՆԱԶՄՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Ժամանակակից օրգանական աշխարհը ձևավորվել է երկարատև պատմական զարգացման՝ էվոլյուցիայի ընթացքում: Համաձայն էվոլյուցիոն տեսության՝ էվոլյուցիայի նախադրյալ է համարվում օրգանիզմների **ժառանգական փոփոխականությունը**, իսկ կենդանիների տարբեր սերունդներում գործող **բնական ընտրությունն** աստիճանաբար փոփոխում է տեսակները և ձևավորում արտաքին միջավայրի գործոնների նկատմամբ նրանց հարմարողական հատկանիշները: Ներկայումս տարանջատում են էվոլյուցիոն մի շարք գործոնների խմբեր: Գործոնների առաջին խումբը պոպուլյացիաների գենոֆոնդը փոխում է **ոչ ուղղորդված**՝ պատահական ձևով (մուտացիաներ, համակցություններ, մեկուսացումներ և այլն), իսկ երկրորդ խումբը պայմանավորում է էվոլյուցիայի **հարմարողական ուղղորդվածությունը** (**պայքար գոյության համար և բնական ընտրություն**): Կենդանիների ցեղերի, ընտանիքների և այլ խոշոր կարգաբանական խմբերի էվոլյուցիան կոչվում է **մակրոէվոլյուցիա**, իսկ ներտեսակայինը՝ **միկրոէվոլյուցիա**:

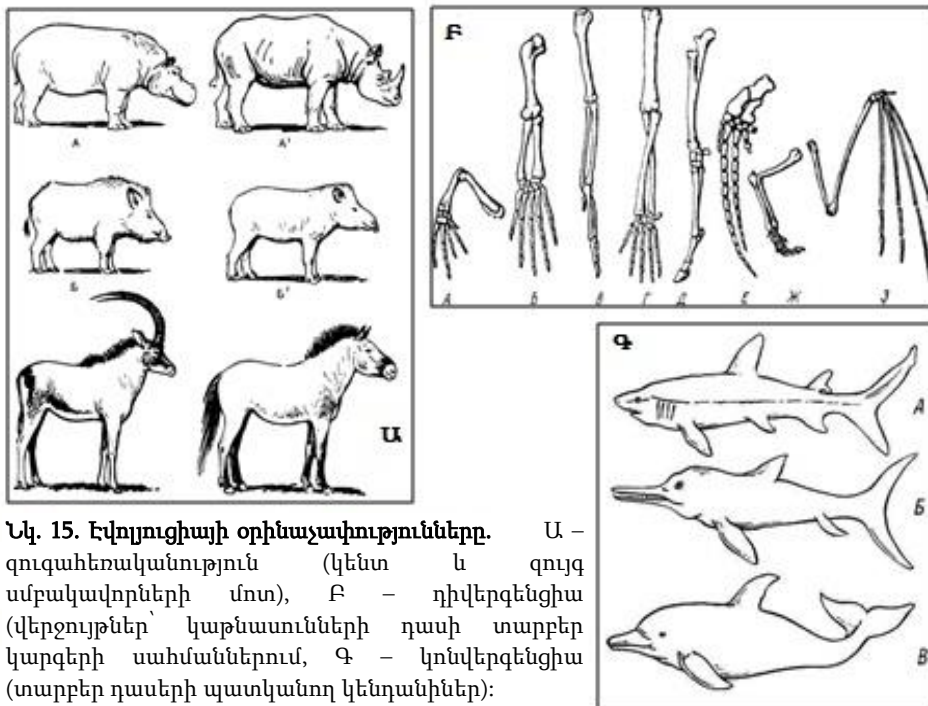
Կենդանական աշխարհի պատմաձագումնաբանական զարգացումը՝ **ֆիլոգենեզը** արտացոլում է մակրոէվոլյուցիայի գործընթացը: Քննարկենք մակրոէվոլյուցիայի սկզբունքները և օրինաչափությունները, որոնք անհրաժեշտ են կենդանիների պատմաձագումնաբանական (ֆիլոգենետիկ) հարաբերությունները ուսումնասիրելիս:

1. Կարգաբանական նոր խմբերի ձևավորումն ընթանում է **դիվերգենցիայի**՝ պատմական որոշակի ժամանակահատվածում տվյալ տեսակի տարբեր հատկանիշների տարամիտմամբ: Արդյունքում մեկ տեսակից կարող է ձևավորվել երկու կամ ավելի տեսակ: Տարբեր կարգաբանական խմբերում կառուցվածքային հատկանիշները կարող են ձևավորվել նաև **գուգահեռականության** կամ **կոնվերգենցիայի**



արդյունքում (նկ. 15): Չուգահեռականության դեպքում իրար նման հատկանիշները ձևավորվում են ընդհանուր ծագում ունեցող՝ **հոմոլոգ** օրգաններից կամ կառուցվածքային միավորներից: Որպես օրինակ կարող են ծառայել կարգաբանորեն տարբեր կարգերի պատկանող կետերի և փոկերի մոտ թիակների վերածված առջևի վերջույթները: Կոնվերգենցիայի դեպքում իրար նման հատկանիշները ձևավորվում են իրարից ծագումով տարբեր՝ անալոգ օրգանների մոտ: Այդպիսի օրինակ են թռչունների և միջատների թևերը: Եթե թռչունների թևերը ձևավորված առջևի վերջույթներ են, ապա միջատների թևերը հանդիսանում են մաշկի ածանցյալներ: Ընդհանուր առմամբ, զուգահեռականությունը և կոնվերգենցիան նվազեցնում են տեսակների բազմազանությունը, սակայն ապահովում են նմանատիպ կառուցվածք ունեցող կենսաձևերի հարմարողականությունը այս կամ այն էկոլոգիական խորշի առավել արդյունավետ յուրացման համար: Օրինակ՝ միջատակերներին պատկանող սովորական խլուրդը և պարկավոր կաթնասունների ինֆրադասին պատկանող պարկավոր խլուրդն ունեն առջևի վերջույթների և արտաքին տեսքի նմանատիպ կառուցվածք:

2. Կարգաբանական խմբերը (ցեղ, կարգ, դաս և այլն) հիմնականում ծագում են մեկ նախնուց՝ **դիվերգենցիայի** կամ էլ **ցանցաձև էվոլյուցիայի** արդյունքում: Այս երևույթն անվանվում է **մոնոֆիլիա**: Հնարավոր է և այն, որ նմանատիպ կենդանիների խմբերն առաջանան կարգաբանորեն իրարից հեռու, նույնիսկ տարբեր դասերի պատկանող նախահայրերից՝ **զուգահեռ էվոլյուցիայի** արդյունքում: Օրինակ՝ որոշ գիտնականներ ընդունում են, որ ժամանակակից կաթնասունների առանձին կարգեր ծագել են տարբեր դասերի պատկանող սողուններից: Այս երևույթը անվանվում է **պոլիֆիլիա**:



**Նկ. 15. Էվոլյուցիայի օրինաչափությունները.** Ա – զուգահեռականություն (կենտ և գույգ սմբակավորների մոտ), Բ – դիվերգենցիա (վերջույթներ՝ կաթնասունների դասի տարբեր կարգերի սահմաններում, Գ – կոնվերգենցիա (տարբեր դասերի պատկանող կենդանիներ):

3. Էվոլյուցիայի ընթացքում կարգաբանական միավորների ձևավորումն ուղեկցվում է **մորֆոէկոլոգիական ձևերի՝ կենսաձևերի** առաջացմամբ. կենդանիներն իրենց արտաքին կառուցվածքով հարմարվում են արտաքին միջավայրի տարաբնույթ պայմաններին՝ բնականոն կենսագործունեություն վարելու համար: Օրինակ՝ մեկ ընդհանուր նախնուց ծագած գալապագոսյան սերինոսների տարբեր տեսակներ, բնակվելով միևնույն կղզում, սակայն սնվելով տարբեր կերերով՝ բույսերով, սերմերով և

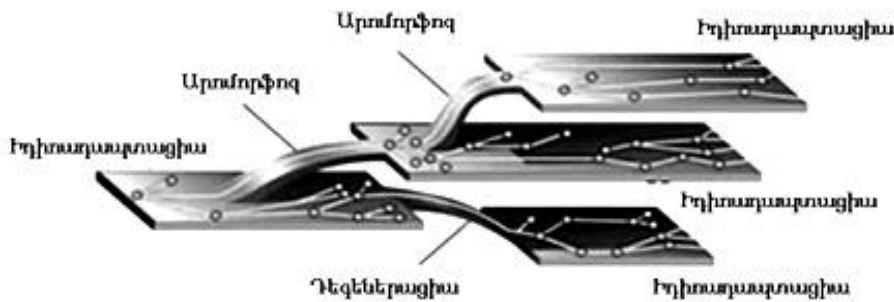
միջաստիճակ, ժամանակի ընթացքում ձեռք են բերել կտուցի տարբեր կառուցվածք:

4. Էվոլյուցիան բնութագրվում է հարմարողական կամ, այլ կերպ ասած, **ադապտացիոն ուղղորդվածությամբ**: Ադապտացիոն էվոլյուցիա է տվյալ կարգաբանական միավորի՝ տեսակի, ցեղի **կենսաբանական առաջադիմությունը** և, դրա արդյունքում, **կենսաբանական բարգավաճումը**: Այդպիսի բարգավաճման չափանիշներ կարող են համարվել կենդանիների տվյալ խմբի տեսակների և նրանց զբաղեցրած էկոլոգիական խորշերի բազմազանությունը, պոպուլյացիաների մեծաքանակությունը և այլն: Ռուս գիտնական Ա.Ն.Սևերցովն (1939) առանձնացրել է կենսաբանական առաջադիմության հետևյալ հիմնական ուղիները՝ **արմուրֆոզ, իդիոադապտացիա և դեգեներացիա**:

**Արմուրֆոզը** կամ **մորֆոֆիզիոլոգիական առաջադիմությունը** օրգանիզմների առաջադեմ համընդհանուր հարմարողականության ձևավորման ուղին է, ինչը որակական նոր մակարդակի է բարձրացնում օրգանիզմների ընդհանուր կազմավորվածությունը և կենսունակությունը: Մասնավորապես, ողնաշարավոր կենդանիների մոտ ջրային կենսաձևից ցամաքային կենսաձևի անցման ընթացքը ուղեկցվել է շատ օրգանների՝ վերջույթների, արյան և շնչառական համակարգերի ու դրանց գործառույթների փոփոխությամբ և կատարելագործմամբ (նկ. 16):

**Իդիոադապտացիան** էվոլյուցիայի ընթացքում այնպիսի մասնավոր հարմարանքների ձեռքբերում է, որը կոնկրետ էկոլոգիական պայմաններում օրգանիզմներին տալիս է որոշակի առավելություն: Օրինակ՝ թռչունների դասին պատկանող կտցարներից շատերն իրարից տարբերվում են կտուցի, թևերի, ոտքերի այնպիսի կառուցվածքով, ինչն ապահովում է նրանց գոյությունը որոշակի կենսամիջավայրերում և թույլ է տալիս վարել տարաբնույթ կենսակերպ:

**Դեգեներացիան** կամ **մորֆոֆիզիոլոգիական հետադիմությունն** իրենից ներկայացնում է էվոլյուցիայի ուղի, ինչը սակավաշարժության կամ մակարածության անցնելու հետ կապված հանգեցնում է որոշ օրգանների ռեդուկցիայի՝ ապաճման: Օրինակ մակաբույծ տափակ որդերից շատերը կորցրել են մարսողական համակարգը, նյարդային համակարգը դարձել է պարզունակ, անհետացել են շատ զգայարաններ և այլն:



Նկ.16. Մակրոէվոլյուցիա

5. Կենդանու օրգանիզմն էվոլյուցիայի է ենթարկվում որպես մեկ ամբողջություն: Օրգանիզմի բոլոր մասերը գործնականապես փոխկապակցված են և գտնվում են **համահարաբերական՝ կորելյատիվ** կախվածության մեջ և այդ պատճառով էվոլյուցիայի ընթացքում մի օրգանի փոփոխությունը հանգեցնում է մյուսների փոփոխությանը: Օրինակ՝ կրիաների մոտ արտաքին զրահի առաջացումը խթանել է շնչառական օրգանների՝ թոքերի կատարելագործմանը, ինչն իր հերթին մեծացրել է արտաքին զրահի հետագա ամրացման հնարավորությունները:

6. Էվոլյուցիայի ընթացքում աստիճանաբար փոփոխվում են օրգանիզմների անհատական զարգացման և տեսակի կենսաշրջանի առանձնահատկությունները: Օրգանիզմի **անհատական**

**զարգացման՝ օնտոգենեզի** ընթացքում տեղի են ունենում տվյալ օրգանիզմի զարգացում, աճ, բազմացում, աստիճանական մահացում: **Կենսաշրջանը** տեսակի զարգացման ընթացքում անհատական զարգացման երկու համանուն փուլերի միջև պարբերաբար (ծննդից մինչև մահ) կրկնվող շրջանն է: Օրինակ՝ հասուն միջատի կողմից ձվադրելը, ձվից թրթուրի դուրս գալը, աճելը, հարսնյակավորվելը և հարսնյակից հասուն միջատի դուրս գալն ու նրա կողմից նորից ձվադրելու փուլին հասնելը համարվում է մեկ կենսաշրջան: Կենսաշրջանը կարող է ընդգրկել բազմացման տարբեր փուլեր ունեցող անհատական զարգացման մի քանի տիպ: Այսպես, որոշ անողնաշարավոր կենդանիների մոտ հերթագայում են անսեռ և սեռական սերունդները (միաբջիջ կենդանիներ, աղեխորշավորներ) կամ սեռական և կուսածին սերունդները (տափակ որդերի, խեցգետնակերպերի որոշ տեսակներ): Կենսաշրջանի ընթացքում իրականանում են տեսակի ինքնավերարտադրության, տարաբնակեցման, ինքնապահպանության գործընթացներ: Տեսակների էվոլյուցիան ուղեկցվում է անհատական զարգացման և կենսափուլերի փոփոխությամբ՝ կապված նոր հարմարողականությունների (ադապտացիաների) առաջացման հետ:

7. Տեսակների անհատական և պատմական զարգացման փոխհարաբերությունը որոշակիորեն արտացոլվում է **բիոգենետիկ օրենքում**, որն առաջին անգամ ձևակերպվել է Ֆ.Մյուլլերի (1864) և Է.Հեկկելի (1866) կողմից: Այս օրենքի էությունն այն է, որ կենդանիների անհատական զարգացման և/կամ կենսաշրջան կատարելու ընթացքում, որոշ բացառություններով, դիտվում է նրանց պատմական նախնիների հիմնական հատկանիշների կրկնողություն (**ռեկապիտուլյացիա**), ինչի ուսումնասիրումը կարող է որոշակի լույս սփռել տեսակների ծագման և կենդանիների տարբեր խմբերի ազգակցական կապերի վրա:

8. Կենսահամակեցություններում տեսակների էվոլյուցիան տեղի է ունենում **համակապակցված (կոադապտացիա)**: Համակապակցված էվոլյուցիայի արդյունքներին կարելի է հանդիպել տարբեր տեսակների փոխհարաբերություններում՝ գիշատիչների և նրանց զոհերի, մակաբույծների և նրանց տերերի, ծաղկավոր բույսերի և նրանց փոշոտող միջատների միջև, սիմբիոտների, տնվորների մոտ և այլն:

Անհրաժեշտ է նշել նաև տեսակների առաջադիմության ռազմավարական ուղիների մասին: Դրանք են **միջին բեղունությունը** և առանձնյակի **միջին կենսակայունության բարձրացումը**: Եթե տեսակի քանակի աճը տեղի է ունենում բեղունության բարձրացման հաշվին, ապա դա կոչվում է տեսակի **հուսալիության էքստենսիվ** (քանակի աճ) բարձրացում, այսինքն, տեսակը փորձում է հաջողության հասնել «քանակով, այլ ոչ թե կարողությամբ»: Նման տեսակների քանակի տատանումները (ֆլուկտուացիաները) ահռելի չափերի են հասնում: Սակայն նման ռազմավարությունը միշտ չէ, որ արդյունավետ և շահավետ է լինում: Եթե ծնված միլիոնավոր առանձնյակներից միջինը միայն մեկ առանձնյակն է կատարում տեսակը պահելու գործառնությունը (վերարտադրություն), իսկ մնացածը «գոհաբերվում» են կազմավորման անկատարելիության համար, ապա կենդանի նյութի ահռելի զանգված է ծախսվում, այն էլ միայն միջավայրին դիմակայելու օրինաչափ և պատահական գործոնները հաղթահարելու վրա: Նման ճանապարհով երկարատև էվոլյուցիայի ընթացքում տեսակի կյանքում առանձին առանձնյակների դերը կարող է անգամ նվազել, կարող են պակասել առանձնյակների չափերը և կյանքի տևողությունը:

Իսկ եթե տեսակի հուսալիությունը բարձրանում է առանձնյակի հուսալիության ապարատի և նրա աճի միջին կենսակայունության կատարելագործման հաշվին, ապա բեղունությունը պակասում է, մեծանում է առանձին վերցրած առանձնյակի դերը տեսակի կյանքում: Տվյալ դեպքում միջավայրին դիմակայելու գործոնների հաղթահարումը տեղի է ունենում առանձնյակի պաշտպանական և կասեցնող հարմարանքների զարգացման հաշվին, կամ կոլեկտիվ հարմարանքների հաշվին, որոնք հիմնված են առանձնյակի բարձրաստիճան զարգացման վրա (խնամք սերնդի նկատմամբ, նախրային վարք և այլն): Այս դեպքում տեսակը դառնում է ավելի տնտեսող համակարգ: Էվոլյուցիայի ընթացքում այս ճանապարհով ընթանալիս դիտվում է առանձնյակի միջին կենսունակության բարձրացում: Պարզունակ կենդանիների

խմբերի մոտ այն հասնում է 10-30%, այսինքն նոր ծնված առանձնյակներից 10-ից կամ 4-ից մեկն անպատճառ հասնում է վերարտադրողական փուլին և մասնակցում է տեսակի բազմացմանը: Էվոլյուցիայի հենց այս փուլն է դարձել կենդանիների առաջադիմական զարգացման գլխավոր ռազմավարությունը:

## **ԿԵՆՊԱՆԻՆԵՐԻ ՀԱՐՄԱՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ**

**Հարմարվածությունն** արտաքին միջավայրի պայմաններին հանդիսանում է ոչ միայն կենդանիների, այլ նաև բույսերի կարևոր հատկանիշներից մեկը: Երկարատև էվոլյուցիայի ընթացքում յուրաքանչյուր օրգանիզմ ձեռք է բերում բազմապիսի հարմարանքներ, որոնք հնարավորություն են տալիս նրան գոյատևել որոշակի պայմաններում: Հարմարվածության կարևոր օրինակ է կենդանիների մարմնի ձևի համապատասխանելն այն պայմաններին, որտեղ նրանք ապրում են: Տարբեր կենդանիներ, ապրելով միևնույն միջավայրում, կարող են ունենալ տարբեր հարմարանքներ: Օրինակ, գետնափոր կենսակերպ վարող խլուրդը հողը փորում է վերջույթներով, իսկ կուրամուկը ստորգետնյա անցքեր է բացում գլխով և ուժեղ կտրիչներով: Ջրային միջավայրում ապրելու հետևանքով բոլոր կետանմանները ձեռք են բերել շրջառուտի մարմին և հզոր պաշարողակ, որոնց շնորհիվ մեծ արագությամբ տեղաշարժվում են ծովերի և օվկիանոսների ջրաշերտերում, իսկ փոկերը լողում են մաշկաթաթերի օգնությամբ:

Կենդանիների հարմարվածությունն արտահայտվում է ոչ միայն նրանց կառուցվածքի, այլ նաև վարքի բազմազան դրսևորումների մեջ: Օրինակ բազմացման ուժգնությունը կարևոր հարմարանք է տեսակի, նրա պոպուլյացիաների պահպանման համար: Առավել բեղուն են այն տեսակները, որոնք սերունդը չեն պաշտպանում թշնամիներից: Միևնույն ժամանակ փոքրաքանակ սերունդ են ունենում այն տեսակները, որոնք սերնդի նկատմամբ հոգատարության և խնամք տաձելու բնագոյ ունեն:

Կենդանիների մոտ հարմարվածության տարածված ձևերից է **հովանավորող գունավորումը**, որը թույլ է տալիս պաշտպանվել թշնամիներից: Բույսերի վրա աննկատ են կանաչ գունավորմամբ միջատները, իսկ քամելեռնները փոփոխելով մարմնի գունավորումն աննկատ են դառնում ցանկացած միջավայրում:

Կենդանիների որոշ տեսակներ ձեռք են բերել **նախազգուշացնող գունավորում**: Նման տեսակներն ունենում են վառ գունավորում, որով նաձագուշացնում են թշնամիներին: Այդպիսի կենդանիներից են թունավոր կամ խայթող միջատները, երկկենցաղների և սողունների որոշ տեսակներ: Նախազգուշացնող գունավորումը հաճախ ուղեկցվում է սպառնացող վարքով: Օրինակ, ավազուտներում ապրող ականջավոր կլորագլուխ մողեսը վտանգի դեպքում իսկույն բացում է բերանի կողքերի վառ գունավորմամբ մաշկային ծալքերը և սպառնալից տեսք է ընդունում:

Որոշ կենդանիների բնորոշ է շրջակա միջավայրի առարկաներին նմանվելու ունակությունը՝ **միմիկրիան** (ֆր. *mimétisme*, անգլ. *mimicry*), արտահայտություն, որը կենդանաբանություն է ներմուծել անգլիացի բնախույզ Հենրի Ու.Բեյթսը:

Միմիկրիան տվյալ երկու տեսակներին կամ նրանցից մեկին օգնում է պաշտպանության ժամանակ: Նմանությունը կարող է լինել արտաքին տեսքով, վարքագծով, արձակած ձայնով կամ բուրմունքով: Միմիկրիան տեղի է ունենում, երբ օրգանիզմների խմբի հիմնական հատկանիշները էվոլյուցիայի արդյունքում տարածվում են մեկ այլ խմբի վրա: Ավստրալիայի ափերի մոտ ապրող ծովաձիկների կարգի *Phyllopteryx eques* փոքրիկ ձկնիկը մարմնի վրա աճած բազմաթիվ թելանման և ժապավենաձև կաշվի ծվենների շնորհիվ նմանվում է այն ջրիմուռներին, որոնց մեջ ապրում է: Դրանով նա հիանալի պաշտպանվում է թշնամիներից:

Տեսքի միմիկրիայի ձևերից մեկն այն է, երբ անվնաս տեսակը պաշտպանության համար ձեռք է բերում մի այլ տեսակի գունավորումը կամ արտաքին տեսքը և դրանով մոլորեցնում է իր թշնամիներին: Բացի տեսքից, այդպիսի միմիկրիայի դեպքում հնարավոր է նաև այլ հատկանիշների ընդօրինակումը՝ ձայներ, հոտեր և այլն:

Արտաքին միջավայրի պայմաններին օրգանիզմների հարմարվածությունն առաջանում է պատահական, ժառանգական փոփոխականության և բնական ընտրության հետևանքով: Այս բարդ և երկարատև գործընթացի արդյունքում գոյատևելու և սերունդ թողնելու ավելի մեծ հնարավորություն են ստանում այն տեսակները, որոնք առավելապես հարմարված են միջավայրի որոշակի պայմաններին: Օրգանիզմների հարմարվածության հարմարանքները ժամանակավոր են և կրում են հարաբերական բնույթ:

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

## ԿԵՂԱՆԻՆԵՐԻ ՀԱՄԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆԸ

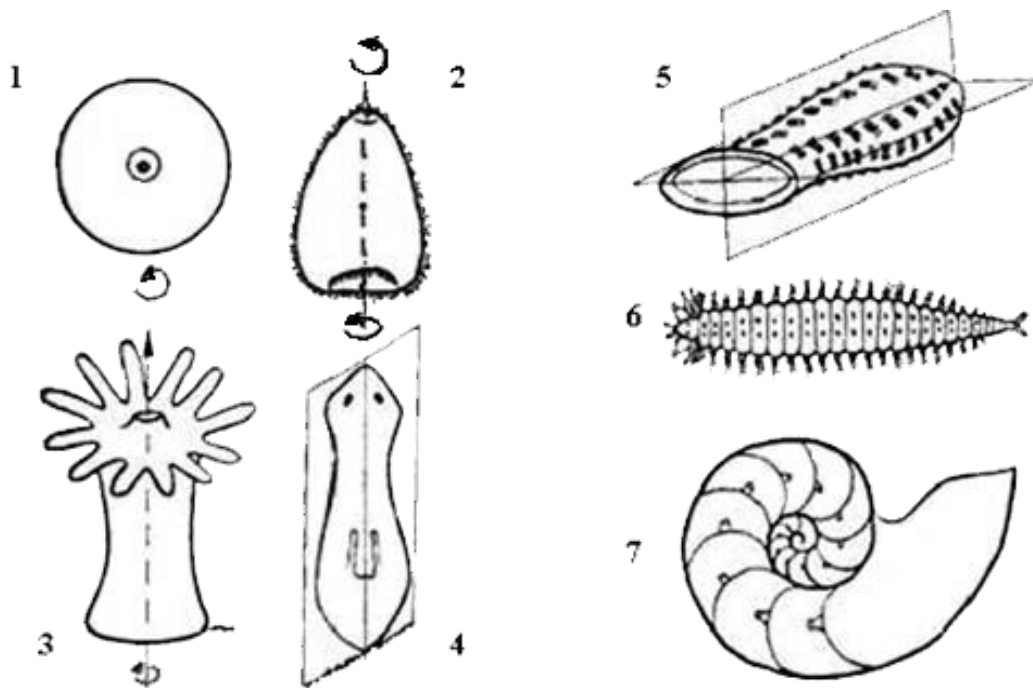
**Համաչափությունը** կամ **սիմետրիան** (sim – միասին, metr – մաս) անմիջական կապ ունի արտաքին միջավայրի պայմաններում կենդանիների հարմարողականության բնույթի հետ: Համաչափությունն ուղղակի կամ անուղղակի արտացոլում է կենդանիների ձևաբանության (մորֆոլոգիայի) գործառնական առանձնահատկությունները, կենսակերպը և վարքը: Այդ իսկ պատճառով համաչափությունը կենդանաբանության մեջ օգտագործվում է որպես կենդանական աշխարհը խոշոր կարգաբանական խմբերի բաժանելու չափանիշ, օրինակ՝ ճառագայթային համաչափ և երկկողմ համաչափ կենդանիներ:

**Համաչափության տարրերը:** Համեմատական ձևաբանության մեջ օգտագործվում են համաչափության 3 գլխավոր տարրեր. **համաչափության կենտրոն**, **համաչափության առանցք** և **համաչափության հարթություն**: Այս տարրերն անհրաժեշտ են այս կամ այն օրգանիզմի կամ օրգանիզմների խմբերի համաչափության տիպը որոշելու համար:

**Համաչափության կենտրոն:** Դա այն կետն է, որի շուրջ պտտվում է որևէ մարմին: Համաչափության կենտրոնով կատարյալ մարմին կարող է ծառայել գունդը, կենդանի օբյեկտներից գնդաձև ձուն, վոլվոքսը (գաղութային մտրակակիր):

**Համաչափության առանցք:** Դա պտտման առանցքն է, որի առկայության ժամանակ կենդանիների մոտ համաչափության կենտրոնը բացակայում է: Այդ դեպքում պտույտը կարող է կատարվել միայն առանցքի շուրջ, իսկ առանցքն առավել հաճախ ունենում է տարբեր բևեռներ: Օրինակ աղեխորշավորների ազատ ապրող գաստրուլա թրթուրի մի բևեռում գտնվում է բերանը, հակառակ բևեռում՝ աբորալ օրգանը: Հասուն աղեխորշավորների, օրինակ՝ հիդրայի մոտ, մի բևեռում գտնվում է բերանը, մյուսում՝ ներբանը, որի օգնությամբ այդ կենդանին ամրանում է սուբստրատին: Նշենք նաև, որ համաչափության առանցքը կարող է համընկնել մարմնի ձևաբանական (մորֆոլոգիական) առանցքի հետ:

**Համաչափության հարթություն:** Դա այն հարթությունն է, որն անցնում է համաչափության առանցքի միջով և համընկնում է նրա հետ, մարմինը բաժանելով հայելային երկու մասերի՝ **անտիմերների** (anti – հակառակ, mer – մաս): Օրինակ, հիդրայի մոտ համաչափության առանցքն անցնում է ներբանի և բերանային անցքի միջով: Անտիմերները պետք է ունենան հավասար քանակի շոշափուկներ, հետևաբար հիդրայի մոտ կարելի է անցկացնել մի քանի հարթություն, որոնց քանակը հավասար կլինի շոշափուկների թվին: Մեծաքանակ շոշափուկներով ակտինիայի միջով կարելի է անցկացնել բազմաթիվ հարթություններ: Վերջապես, երկկողմ համաչափ օրգանիզմների մոտ միայն մեկ հարթություն կարելի է անցկացնել, որի արդյունքում կստացվեն միայն երկու հայելային հակապատկերներ (**անտիմերներ**), որոնք կհամապատասխանեն կենդանու աջ և ձախ կողմերին:



**Նկ. 17.** Համաչափության տիպերը կենդանիների մոտ. 1 – կենտրոնական, 2 – առանցքային, 3 – շառավղային, 4 – երկկողմ, 5 – երկճառագայթային, 6 – առաջընթաց (հումոնոմ) մետամերիա, 7 – պտտվող-առաջընթաց:

**Համաչափության տիպերը:** Հայտնի է համաչափության երկու հիմնական տիպ՝ **պտտվող** և **առաջընթաց**, ինչպես նաև դրանց համատեղությամբ առաջացած **պտտվող-առաջընթաց** համաչափությունը:

**Պտտվող համաչափություն:** Ցանկացած օրգանիզմ ունի պտտվող համաչափություն, որի բնորոշ տարրերը հակապատկերներն են՝ **անտիմերները** (նկ. 17): Կարևոր է իմանալ, թե պտույտի ժամանակ ո՞ր աստիճանի դեպքում են մարմնի ուրվագծերը համընկնում ելակետային դիրքի հետ: Համընկման փոքրագույն աստիճան ունի գունդը, որը պտտվում է համաչափության կենտրոնի շուրջը: Պտույտի մեծագույն աստիճանը  $360^\circ$  է, երբ պտույտի ժամանակ մարմնի ուրվագծերը համընկնում են:

Եթե մարմինը պտտվում է համաչափության կենտրոնի շուրջ, ապա կենտրոնով կարելի է տանել բազմաթիվ առանցքներ և հարթություններ (նկ. 17/1): Եթե մարմինը պտտվում է առանցքի շուրջ, ապա այդ առանցքով կարելի է տանել այնքան հարթություն, որքան անտիմերներ ունի այդ մարմինը: Այդ պայմանից ելնելով, գոյություն ունի պտտվող համաչափության որոշակի կարգ: Այսինքն, եթե հիդրան ունի վեց շոշափուկ, ապա նրա մարմնի առանցքով և շոշափուկներով կարելի է անցկացնել վեց հարթություն, ստանալ վեց գույզ անտիմերներ: Հետևաբար, տվյալ հիդրան կունենա 6-րդ կարգի պտտվող համաչափություն: Մանրակիրների մարմնի առանցքով կարելի է անցկացնել երկու հարթություն, հետևաբար նա կունենա երկրորդ կարգի պտտվող համաչափություն, որին երբեմն անվանում են երկճառագայթային համաչափություն (նկ. 17/5): Եվ վերջապես, եթե օրգանիզմն ունի համաչափության ընդամենը մեկ հարթություն և համապատասխանաբար երկու անտիմեր, ապա այդպիսի համաչափությունը կոչվում է **երկկողմ, կամ քիլատերալ** (նկ. 17/4): Բոլոր կենդանիները, սկսած որդերից մինչև ողնաշարավորներ, երկկողմ համաչափ կենդանիներ են:

Պտտվող համաչափությունը լինում է **կենտրոնական ճառագայթային, առանցքային ճառագայթային** և **շառավղային ճառագայթային**: Կենտրոնական ճառագայթային համաչափության դեպքում մարմինն ունի կենտրոն, որով կարելի է տանել բազմաթիվ հարթություններ (արևակենդանիներ, վոլվոքսի գաղութ) (նկ.

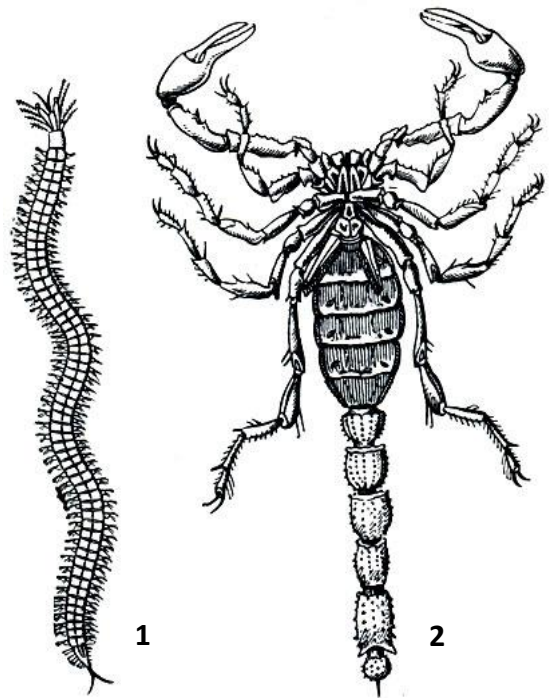
17/1): Առանցքային համաչափության դեպքում կենտրոնը բացակայում է, սակայն կա առանցք, որի երկարությամբ կարելի է անցկացնել հարթություններ (նկ. 17/2): Շառավղային համաչափության դեպքում մարմինն ունի առանցք, կան շոշափուկներ, որոնց քանակությամբ կարելի է անցկացնել հարթություններ (աղեխորշավորներ) (նկ. 17/3):

**Առաջընթաց համաչափություն:** Այսպիսի համաչափության բնորոշ տարրերն են **մետամերները** (meta – մեկը մյուսի ետևից, mer – մաս): Այս դեպքում մարմնի մասերը տեղադրված են ոչ թե հայելային՝ մեկը մյուսի դիմաց, այլ մեկը մյուսի հետևից, մարմնի գլխավոր առանցքի երկարությամբ (նկ. 18):

**Մետամերիան** առաջընթաց համաչափության ձևերից է: Այն առավել պարզ է արտահայտված օղակավոր որդերի մոտ, որոնց երկար մարմինը կազմված է գրեթե միանման իրար հաջորդող հատվածներից: Հատվածավորվածության այս ձևը կոչվում է **հոմոնոմ** (նկ. 17/6, նկ. 18/1): Հողվածոտանիների մոտ հատվածների քանակը կարող է քիչ լինել, սակայն յուրաքանչյուր հատված տարբերվում է մյուսից կամ իր ձևով, կամ ելուստներով: Այսպիսի մետամերիան կոչվում է **հետերոնոմ** (նկ. 18/2):

**Պոստոլո-առաջընթաց համաչափություն:** Համաչափության այս տիպը կենդանական աշխարհում ունի սահմանափակ տարածում: Այն բնորոշ է այնպիսի կենդանիների, որոնց որոշակի անկյան տակ պտտելիս, մարմինը առաջ է գնում և նրա չափերը յուրաքանչյուր հաջորդ քայլում լրգարիթմորեն մեծանում են: Որպես օրինակ կարող են ծառայել ֆորամինիֆերների խեցիների պարուրած խցերը, որոշ գլխոտանի փափկամարմինների խեցիները (նաուտիլուս (նկ. 17/7), բրածո ամոնիտներ):

Կենդանիների տիպերը դասակարգելիս, այլ մորֆոլոգիական և ֆիզիոլոգիական հատկանիշների հետ միասին, անպատճառ հաշվի է առնվում նաև նրանց համաչափությունը, ըստ որի տարբերակվում են կենդանիների երկու բաժիններ՝ ճառագայթային համաչափ և երկկողմ համաչափ կենդանիներ:



**Նկ. 18.** Առաջընթաց համաչափության ձևերը. հոմոնոմ (1) և հետերոնոմ (2):

**ԿԵՆՂԱՆԻՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳՐ**

Կենդանիների համակարգված ուսումնասիրության համար էական նշանակություն ունի **կարգաբանությունը** (սիստեմատիկան), որը տարբեր օրգանիզմների, նրանց կենսաբազմազանության և բոլոր տեսակի կենսաբանական փոխհարաբերությունների մասին գիտություն է կամ, այլ կերպ, կարգաբանությունը օրգանիզմների բազմազանության մասին գիտություն է: Կարգաբանության հիմնական խնդիրներն են՝

- որոշել յուրաքանչյուր տեսակի և յուրաքանչյուր այլ կարգաբանական միավորի՝ տաքսոնի առանձնահատկությունները համեմատության միջոցով,
- պարզաբանել, թե ո՞ր հատկանիշներն են ընդհանուր այս կամ այն կարգաբանական միավորի՝ տաքսոնի համար և ինչպիսի՞ն են հատկանիշների տարբերության և նմանության ծագման կենսաբանական պատճառները,
- ուսումնասիրել ներտաքսոնային փոփոխականությունը:

Կարգաբանության մեջ տարբերակում են նաև **դասակարգումը (կլասիֆիկացիա)**, ինչը կենդանիների փոխհարաբերությունների ուսումնասիրման հիման վրա նրանց բաշխումն է ըստ առանձին խմբերի և իրականացվում է **տաքսոնոմիայի**՝ օրգանիզմների դասակարգման տեսության ու պրակտիկայի միջոցով: Կենդանիների ժամանակակից դասակարգման գործընթացում բազմակողմանիորեն հաշվի են առնվում օրգանիզմների ձևաբանական, գենետիկական, կենսաքիմիական, էկոլոգիական, աշխարհագրական և այլ առանձնահատկությունները:

Կենդանական աշխարհի դասակարգման համար ընդունված են հետևյալ հիմնական միավորները (կատեգորիաները). **տիպ** (Phylum), **դաս** (Classis), **կարգ** (Ordo), **ընտանիք** (Familia), **ցեղ** (Genus) և **տեսակ** (Species): Դասակարգման համակարգի բարդացմանը զուգընթաց հավելյալ ավելացվել են նոր՝ վերնա- (Super) և ենթա- (Sub) նախածանցներով կատեգորիաներ, օրինակ՝ **վերնադաս** (Superclassis), **ենթադաս** (Subclassis) և այլն: Դրանցից յուրաքանչյուրը համարվում է կարգաբանական միավոր՝ **տաքսոն**: Տաքսոնը ցանկացած կարգավիճակի (ռանգի) կարգաբանական խումբ է, որը տարբերվում և տարանջատված է մյուսներից այնպես, որ նրան կարելի է շնորհել որոշակի կատեգորիա (օրինակ՝ դաս, ընտանիք, տեսակ և այլն): Տաքսոնը միշտ ենթադրում է կոնկրետ կենդանաբանական օբյեկտներ: Այսպես «տեսակ» բառը տաքսոն չէ, բայց տվյալ տեսակը, օրինակ՝ սովորական ծառագորտը *Hyla arborea*, տաքսոն է: Տաքսոնը պետք է ձևականորեն ընդունված լինի կարգաբանական գիտնականների կողմից:

Հարկ է նշել նաև, որ վերջին շրջանում կարգաբանության ոլորտում վերոնշյալ կատեգորիաների փոխարեն սկսել են օգտագործել պատմաձագումնաբանական /ֆիլոգենետիկ/ համակարգը, երբ տաքսոնները դիտարկվում են ազգակցական կապերի բացահայտման ու հիերարխիկ սխեմաներ՝ տոհմաբանական (ֆիլոգենետիկ/ ծառ կազմելու տեսանկյունից: Տաքսոնների միջև ազգակցական կապերը բացահայտվում են կլադիստական մեթոդի միջոցով, որով սկսել են առաջնորդվել որոշ գիտնականներ, և որոնք չեն ընդունում Կ. Լիննեյի կողմից առաջարկված կարգաբանական կատեգորիաները: Սակայն, մինչ այժմ էլ կլադիստական մոտեցումները համընդհանուր ճանաչում չեն գտել, և մենք, թյուրըմբռնումից խուսափելու նպատակով, կառաջնորդվենք նախկին կարգաբանական համակարգով:

Ամենաբարձր կարգաբանական կատեգորիաների տարանջատումը հիմնվում է կազմավորման մակարդակի հատկանիշների վրա (օրինակ՝ միաբջջիներ – բազմաբջջիներ, առաջնաբերանայիններ – երկրորդաբերանայիններ): Կենդանիների տիպերի բնութագիրն ընդգրկում է կազմության ընդհանուր պլան, այսինքն, համաչափության և ընդհանուր կառուցվածքային ձևաբանական առանձնահատկություններ: Այսպես, կենդանիների թագավորությունն ավանդականորեն ստորաբաժանվում է 2 ենթաթագավորությունների՝ **միաբջջի** և **բազմաբջջի կենդանիների**: Ըստ Ա. Իվանովի՝ բազմաբջջի կենդանիների ենթաթագավորությունն իր հերթին ստորաբաժանվում է 3 վերնաբաժնի.

1) **Ֆագոցիտելակենդանիների**, կամ **ֆագոցիտելակերպերի** վերնաբաժին, որն ընդգրկում է թույլ տարբերակված (դիֆերենցված) բջջիներով ամենապարզունակ բազմաբջջի կենդանիների:

2) **Ստորակարգ բազմաբջջի կենդանիների** վերնաբաժին, որն ընդգրկում է բջջիների մեծ բազմազանություն ունեցող, սակայն ձևավորված օրգաններից և հյուսվածքներից զուրկ կենդանիների:

3) **Բարձրակարգ բազմաբջջի կենդանիների** վերնաբաժին, որն ընդգրկում է տարբերակված հյուսվածքներ և օրգաններ ունեցող կենդանիների: Վերջինիս շրջանակներում տարբերակում են 2 բաժին՝ ճառագայթային համաչափություն ունեցող կենդանիներ՝ **ճառագայթավորներ** (Radiata) և երկկողմ համաչափություն ունեցող կենդանիներ՝ **երկկողմ համաչափ կենդանիներ** (Bilateria):

**Ճառագայթավորներն** ունեն ճառագայթային համաչափություն, ինչը բնորոշ է սակավաշարժ և անշարժ ձևերին: Բոլոր ճառագայթավորների մարմինը կազմված է բջջիների 2 շերտից՝ **էկտոդերմից** (արտաքին) և **էնտոդերմից** (ներքին), այդ իսկ պատճառով նրանց անվանում են նաև **երկշերտ կենդանիներ**



(Diblastica): **Երկկողմ համաչափ կենդանիների** դասակարգումը հիմնվում է նրանց մարմնի մաշկամկանային պարկի և աղիքի միջև ընկած տարածության՝ **խոռոչի** առկայության վրա: Տափակ որդերի մոտ այն լցված է **պարենքիմով**, և մարմնի խոռոչը որպես այդպիսին բացակայում է: Ավելի բարձրակարգ կենդանիների մոտ արդեն առկա է մարմնի խոռոչ: Մի դեպքում այդ խոռոչը լցված է հեղուկով և գուրկ է սեփական էպիթելային շերտից: Այդպիսի խոռոչ ունեն կլոր որդերը, որոնք պատկանում են առաջնախոռոչավոր կենդանիների շարքին: Մյուս դեպքում մարմնի խոռոչն ունի սեփական էպիթելային բջջային պատ, որը ձևավորվում է երրորդ սաղմնային թերթիկից՝ **մեզոդերմից**: Այդ խոռոչը կոչվում է **երկրորդային խոռոչ** կամ **ցելոմ**: Բոլոր բարձրագույն կենդանիները համարվում են **երկրորդախոռոչավոր**, կամ **ցելոմիկ կենդանիներ**:

Երկկողմ համաչափ կենդանիներին բաժանում են նաև 2 ենթաբաժինների՝ **առաջնաբերանայինների** և **երկրորդաբերանայինների**, որոնք միմյանցից տարբերվում են իրենց սաղմնային զարգացման առանձնահատկություններով: Առաջնաբերանային կենդանիների մոտ սաղմնային զարգացման ընթացքում ձևավորված **բլաստոպորը** ծառայում է որպես բերան նաև հասուն կենդանու մոտ, իսկ երկրորդաբերանայինների մոտ բլաստոպորի տեղում ձևավորվում է հասուն կենդանու հետանցքը, իսկ բերանը ձևավորվում է անկախ բլաստոպորից և ավելի հաճախ՝ նրա հակադիր կողմում: Այսպիսի կենդանիների շարքին են պատկանում փշամորթները, կիսաքորդավորները և քորդավորները: Մնացած երկկողմ համաչափ կենդանիների տիպերի ներկայացուցիչները պատկանում են առաջնաբերանայիններին:

Սույն ուսումնական ձեռնարկում կենդանիները ներկայացված են հետևյալ դասակարգմանը համաձայն.

## **ԹԱԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ՝ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐ (ZOA)**

### **ԵՆԹԱԹԱԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ՝ ՄԻԱԲՋԻՋ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐ (PROTOZOA)**

- ✓ Տիպ Արմատատրակավորներ, կամ Սարկոմաստիգոֆորներ (Sarcomastigophora)
- ✓ Տիպ Ապիկոմպլեքսներ (Apicomplexa)
- ✓ Տիպ Միքսոսպորիդներ (Myxozoa)
- ✓ Տիպ Միկրոսպորիդներ (Microspora)
- ✓ Տիպ Ասցետոսպորիդներ (Ascetospora)
- ✓ Տիպ Լաբիրինթոլներ (Labirinthomorpha)
- ✓ Տիպ Բնֆուզորիաներ (Ciliophora)

### **ԵՆԹԱԹԱԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ՝ ԲԱԶՄԱԲՋԻՋ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐ (METAZOA)**

#### **Վերնաբաժին՝ Ֆագոցիտելակերպեր (Phagocytellozoa)**

Տիպ Թիթեղավորներ (Placozoa)

#### **Վերնաբաժին՝ Ստորակարգ բազմաբջիջ կենդանիներ, կամ Պարազոաներ (Parazoa)**

Տիպ Սպունգներ (Porifera, Spongia)

#### **Վերնաբաժին՝ Իսկական բազմաբջիջ կենդանիներ, կամ Էումետազոաներ (Eumetazoa)**

##### **Բաժին՝ Ճառագայթավորներ (Radiata)**

Տիպ Աղեխորշավորներ (Coelenterata)

Տիպ Սանրակիրներ (Ctenophora)

##### **Բաժին՝ Երկկողմ համաչափ կենդանիներ (Bilateria)**

##### **Ենթաբաժին՝ Անխոռոչավորներ (Acoelomata)**

Տիպ Տափակ որդեր (Plathelminthes)

Տիպ Կլոր որդեր (Nemathelminthes)

Տիպ Նեմերտիններ (Nemertini)

##### **Ենթաբաժին՝ Երկրորդախոռոչավորներ (Coelomata)**

- ✓ Տիպ Օղակավոր որդեր (Annelida)
- ✓ Տիպ Փափկամարմիններ (Mollusca)
- ✓ Տիպ Հոդվածոտանիներ (Arthropoda)
- ✓ Տիպ Օնիխոֆորներ (Onychophora)
- ✓ Տիպ Փշամորթներ (Echinodermata)
- ✓ Տիպ Պոգոնոֆորներ (Pogonophora)
- ✓ Տիպ Խոզանածնոտավորներ (Chaetognatha)
- ✓ Տիպ Կիսաքորդավորներ (Hemichordata)
- ✓ Տիպ Քորդավորներ (Chordata)

## ԵՆԹԱԹԱԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ ՄԻԱԲՋԻՉ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐ (PROTOZOA)

**Միաբջիջ կենդանիների ընդհանուր բնութագիրը:** Միաբջիջները էուկարիոտ օրգանիզմներ են, որոնք միավորված են ընդհանուր հատկանիշով՝ **շարժունակությամբ:** Protozoa նշանակում է «**առաջին կենդանիներ**», և բնական է, որ գիտնականները բազմաբջիջ կենդանիների (Metazoa) նախնիներին փնտրում էին դրանց մեջ: Սակայն ներկայում հաստատված է, որ միաբջիջ կենդանիների միայն մեկ՝ օձիքամտրակավորները (Choanoflagellata), տաքսոն է հանդիսանում բազմաբջիջների քույր տաքսոնը: Իրականում միայն դրանք կարող են հանդիսանալ «առաջին կենդանիներ»: Մնացած տաքսոնները կամ յուրօրինակ խմբեր են, որոնք չեն տվել բազմաբջիջ հետնորդներ, կամ փաստորեն պատկանում են սնկերին և բույսերին: Ուշագրավ է, որ տաքսոններից մեկը, Myxozoa, ըստ էության հանդիսանում է կենդանիների խումբ, որը մոտ է կնիդարիաներին (ակտինիաներին և մեդուզաներին): Այսպիսով, Protozoa անվանումն արտացոլում է էուկարիոտ օրգանիզմների միայն կազմավորման որոշակի մակարդակը:

Միաբջիջ կենդանիների մարմինը կազմված է մեկ բջջից, չնայած տեսակներից շատերը գաղութներ են առաջացնում: Դրանց չափերը խիստ փոքր են և տատանվում են 2-ից մինչև 1000 միկրոմետրի սահմաններում: Սակայն, որոշ բրածո միաբջիջ կենդանիներ եղել են բավական խոշոր չափերի և ունեցել են մինչև 5-6 սմ տրամագիծ: Ներկայում հայտնի է միաբջիջ կենդանիների մոտ 215 000 տեսակ, որոնք բնակվում են ջրային միջավայրում, հողում, ինչպես նաև այլ օրգանիզմների մեջ: Մակաբույծ միաբջիջ կենդանիները սնվելով իրենց տերերի հաշվին հաճախ առաջացնում են տարբեր, այդ թվում վտանգավոր, հիվանդություններ: Տարեկան միլիոնավոր մարդիկ մահանում են մալարիայից և այլ հիվանդություններից, իսկ տնային կենդանիների, թռչունների, ձկների և վայրի կենդանիների մահն առեղիժ փնաս է հասցնում տնտեսությանը: Միաբջիջ կենդանիները նաև օգտակար են: Ազատ կենսաձև վարող ձևերը մասնակցում են ջրերի կենսաբանական մաքրմանը, նստվածքների առաջացմանը, լեռնագոյացման գործընթացներին: Զգալի դեր ունենալով հողային և ջրային միջավայրերի սննդային շղթայում, դրանք վերահսկում են բակտերիաների պոպուլյացիաների քանակությունը և մասնակցում են սննդարար նյութերի շրջապտույտին: Ֆոտոսինթեզ կատարող միաբջիջ կենդանիների և կորալների միջև մուտուալիստիկ փոխհարաբերությունները հանդիսանում են կորալյան խութերի էկոհամակարգերի գոյության հիմքը:

Ձևաբանորեն միաբջիջ կենդանիները նման են բազմաբջիջ կենդանիների բջիջներին, սակայն տարբերվում են նրանով, որ բացի բջջին բնորոշ սովորական գործառույթներից՝ նյութափոխանակություն, օրգանական նյութերի սինթեզ և այլն, նրանք կատարում են նաև ամբողջական օրգանիզմի գործառույթներ՝ սննդառություն, շարժում, բազմացում և այլն: Եթե բազմաբջիջ կենդանիների մոտ օրգանիզմի մարտդությունը, արտաթորությունը, բազմացումը և այլ գործառույթներ կատարում են մասնագիտացված օրգանները, հյուսվածքները կամ որոշ բջիջների խմբերը, ապա միաբջիջ կենդանիների մոտ դրանք կատարում են այդ կենդանիների մարմինը կազմող մեկ բջջի կառուցվածքային առանձին միավորները՝ **օրգանոիդները** (օրգանելները): Միաժամանակ, բազմաբջիջ կենդանիների բջիջների բաժանումը հանգեցնում է օրգանիզմի աճին, իսկ միաբջիջ կենդանիների մոտ՝ բազմացման:

Միաբջիջ կենդանիների մարմինը պարունակում է էուկարիոտ բջջին բնորոշ բոլոր բաղադրիչները և օրգանոիդները՝ **եռաջերտ արտաքին թաղանթ** (մեմբրան), **ցիտոպլազմա**, մեկ կամ մի քանի **կորիզներ**, **միտոքոնդրիումներ**, **ռիբոսոմներ**, **լիզոսոմներ**, **էնդոպլազմային ցանց**, **Գոլջիի համալիր** և այլն: Կորիզը և ցիտոպլազման հանդիսանում են ցանկացած բջջի կառուցվածքային և գործառնական հիմնական բաղադրամասերը: Ցիտոպլազման հեղուկ է, սակայն նրա մածուցիկությունը տարբեր տեսակների մոտ տարբեր է և փոփոխվում է կենդանու վիճակից ու արտաքին միջավայրից կախված: Մեծամասնության ցիտոպլազման թափանցիկ է կամ կաթնա-ճերմակ, սակայն մի որոշ մասի մոտ կապույտ է կամ կանաչ (*Stentor*, *Fabrea salina*): Ցիտոպլազման պարունակում է մեծ քանակությամբ օրգանական նյութեր և

հանքային աղեր, ինչպես նաև ֆերմենտներ, որոնք մասնակցում են նյութափոխանակությանը:

Ցիտոպլազման սովորաբար բաժանվում է երկու շերտերի. առավել խիտ արտաքին **էկտոպլազմայի** (հուն. *ektos*՝ արտաքին, *plasma*՝ գոյացում) և ներքին՝ օրգանոիդների մեծ մասն ու կորիզը պարունակող **էնդոպլազմայի** (հուն. *endon*՝ ներքին, *plasma*՝ գոյացում):

Դրա հետ մեկտեղ միաբջիջ կենդանիների մոտ կարելի է տեսնել նաև բազմազան, միայն իրենց բնորոշ յուրահատուկ կառուցվածքային միավորներ՝ **կծկուն վակուոլ, լուսազգայուն աչիկ, սրիխոցիստներ, միոնեմներ, ցիտոստոմա (բջջաբերան), ցիտոֆարինքս (բջջակլան)** և այլն (նկ. 19):

Միաբջիջ կենդանիների մեծամասնության մարմինը սովորաբար սահմանափակված է բջջային թաղանթով: Մարմնի կոշտությունը կամ ճկունությունը, ինչպես նաև մարմնի ձևի փոփոխության ունակությունը, պայմանավորվում է **բջջակմախքով**, որը սովորաբար տեղադրված է լինում անմիջապես բջջային թաղանթի տակ: Բջջակմախքը և բջջաթաղանթը միասին ձևավորում են **պելլիկուլ**, այսպես կոչված «մարմնի պատ»:

Միաբջիջ կենդանիների մեծամասնությունն ունակ է ակտիվ շարժումներ կատարելու: Այն ձևերը, որոնք չունեն մարմնի կայուն ձև, այդ նպատակի համար օգտագործում են մարմնի ժամանակավոր ելունդները՝ կեղծ ոտքերը, կամ **պսևդոպոդիումները** (հուն. *pseudos*՝ կեղծ, *podos*՝ ոտք): Եթե կենդանու արտաքին մակերեսը ծածկված է ամուր առաձգական թաղանթով՝ **պելլիկուլով** (նկ. 21/3) և մարմնի ձևը համեմատաբար կայուն է, ապա այդպիսի կենդանիները տեղաշարժվում են **մտրակների** կամ **թարթիչների** օգնությամբ (օրինակ՝ մտրակակիրները և ինֆուզորիաները): Շարժման օրգաններն օգնում են ոչ միայն տեղաշարժմանը, այլ նաև սնունդ հայթայթելուն կամ որսալուն:

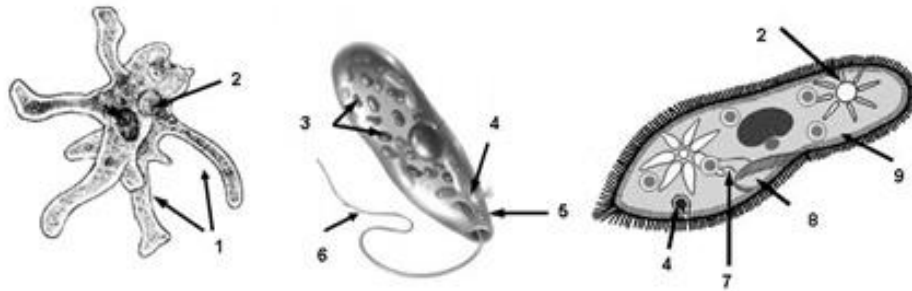
Միաբջիջ կենդանիների մարմնի ձևերը բազմազան են: Նրանց մեջ կան ինչպես մարմնի անկայուն, որոշակի ձև չունեցող տեսակներ (ամեոբա), այնպես էլ կայուն ձև ունեցող տեսակներ (հողաթափիկ ինֆուզորիա): Լողացող պլանկտոնային կենսաձև (ռադիոլարիաներ, արևակենդանիներ) վարող շատ տեսակների բնորոշ է **ճառագայթային համաչափություն**: Երկկողմ համաչափություն դիտվում է որոշ մտրակակիրների, ֆորամինիֆերների մոտ: **Պոտվող-առաջընթաց համաչափություն** դիտվում է պարուրաձև խեցի ունեցող ֆորամինիֆերների մոտ: Որոշ միաբջիջ կենդանիների բնորոշ է նաև **մետամերություն**:

Բազմազան են նաև միաբջիջ կենդանիների **կենսաէկոլոգիական ձևերը**: Դրանց թվին են պատկանում.

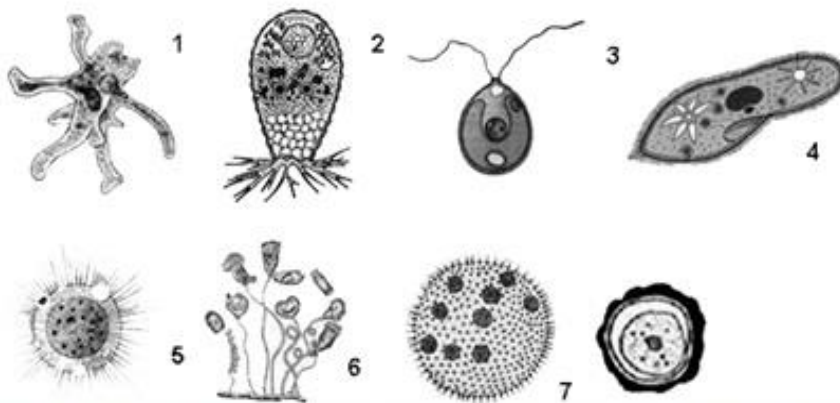
- մարմնի անկայուն ձև ունեցող ամեոբանման միաբջիջ կենդանիները, որոնք սողացող կենսակերպ են վարում ջրում կամ տիրոջ մարմնի հեղուկ միջավայրում (նկ. 20/1),
- արտաքին խեցի ունեցող միաբջիջ կենդանիները, որոնք վարում են սակավաշարժ հատակամերձ կենսակերպ (նկ. 20/2),
- մտրակներ և թարթիչներ ունեցող միաբջիջ կենդանիները, որոնք վարում են ակտիվ լողացող կենսակերպ (նկ. 20/3, 20/4),
- ճառագայթանաման ելուստներ ունեցող միաբջիջ կենդանիները, որոնք երկար շոշափուկների օգնությամբ սավառնում են ջրում (նկ. 20/5),
- ցողունանման միաբջիջ կենդանիները, որոնք վարում են նստակյաց կենսակերպ (նկ. 20/6),
- կլորավուն տեսք ունեցող և անշարժ սպորները, ցիստաները, որոնք միաբջիջ կենդանիների հանգստացող ձևերն են (նկ. 20/7):

**Միաբջիջ կենդանիների սննդառությունը:** Միաբջիջ կենդանիները հիմնականում **հետերոտրոֆ** են և սնվում են պատրաստի օրգանական նյութերով՝ **ֆագոցիտոզի, պինոցիտոզի** կամ **սապրոֆիտ** սննդառության միջոցով: Մնդի մարսմանն օգնում են մարսողական վակուոլները, որոնք ձևավորվում են բջջի ներսում՝ սննդային մասնիկների շուրջը: Որոշ միաբջիջ օրգանիզմներ **ավտոտրոֆ** են, ունեն

**քլորոֆիլային հասիկներ**, կամ **քրոմատոֆորներ** և լույսի տակ կատարում են **ֆոտոսինթեզ**: Այն դեպքում, երբ այդ օրգանիզմները մթության մեջ դադարում են ֆոտոսինթեզ կատարել և սկսում են սնվել հետերոտրոֆ օրգանիզմների նման, ապա նրանց անվանում են **միքսոտրոֆ**՝ խառը ծագում ունեցող սննդառությամբ կենդանիներ՝ (օրինակ՝ էվգլենաները):



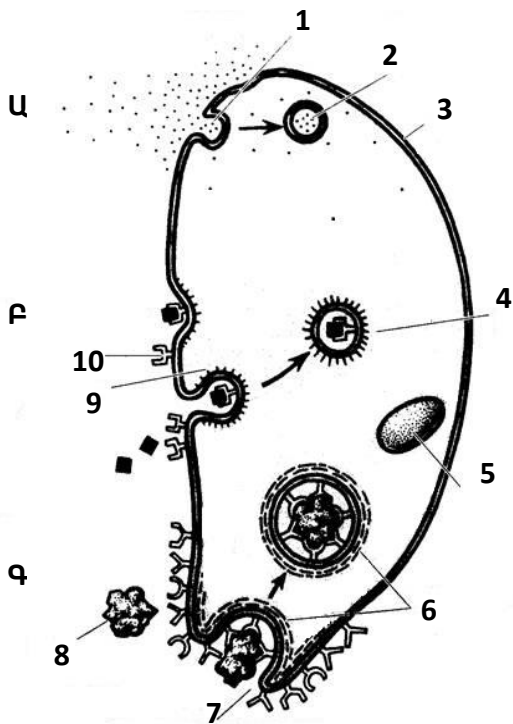
**Նկ. 19. Միաբջիջ կենդանիների բնորոշ օրգանոիդները.** 1 – պսևդոպոդիումներ, 2 – կծկուն վակուոլ, 3 – քրոմատոֆորներ, 4 – ցիտոպրոկտ, 5 – լուսազգայուն աչիկ, 6 – մտրակ, 7 – ցիտոֆարինքս, 8 – ցիտոստոմա, 9 – տրիխոցիստներ:



**Նկ. 20. Միաբջիջ կենդանիների կենսաձևերը.** 1 – անկայուն ձև ունեցող, 2 – արտաքին խեցիով, 3 – մտրակակիր, 4 – թարթիչներով, 5 – ճառագայթանման ելուստներով, 6 – ցողունիկավոր, 7 – կլորավուն:

Միաբջիջ կենդանիները սնվում են բակտերիաներով, ջրիմուռներով և տարբեր միաբջիջներով: Մննդառության գործառույթն իրականանում է **էնդոցիտոզի**, **միկրոպիտոցիտոզի** և **ֆագոցիտոզի** միջոցով (նկ. 21): **էնդոցիտոզ** է կոչվում այն գործառույթը, երբ նյութերը բջիջ են մտնում բջջային թաղանթի ոչ մեծ արտափքումների միջոցով: Նման արտափքումներն անջատվում և պղպջակների տեսքով ընկնում են ցիտոպլազմայի խորքը: **Միկրոպիտոցիտոզն** էնդոցիտոզի ձևերից է, որի ժամանակ նյութի բջիջ անցնելու արագությունը կախված է այն շրջապատող միջավայրի խտությունից: Միկրոպիտոցիտոզի միջոցով բջիջ կարող են թափանցել ջուր, իոններ և մանր մոլեկուլներ: Առավել մեծ սննդային մասնիկները, ինչպիսիք են բակտերիաները և այլ միաբջիջները կլանվում են (խծովում են) **ֆագոցիտոզի** արդյունքում և պարփակվում են խոշոր պղպջակների մեջ՝ մարսողական վակուոլների:

Մանդի մարտուրը կատարվում է **մարսողական վակուոլներում**, որոնք առաջանում են ցիտոպլազմայում: Դրանք մարսողական ֆերմենտներով հեղուկի պղպջակներ են, որոնք արտազատվում են ցիտոպլազմայի կողմից՝ սննդային մասնիկների շուրջ: Բոլոր միաբջիջների մոտ ներբջջային փոխադրման գործընթացում կարևոր դեր է խաղում **դիֆուզիայի** երևույթը: Ինֆուզորիաների մոտ դիտվում



Նկ. 21. Էնդոցիտոզ: Ա - Միկրոպիևոցիտոզ, Բ - Մակրոպիևոցիտոզ, Գ - Տագոցիտոզ. 1 - ձևավորվող պղպջակ, 2 - պղպջակ, 3 - բջջաթաղանթ, 4 - ձևավորված պղպջակ, 5 - կորիզ, 6 - ակտինային բջջակմախք, 7 - ձևավորվող վակուոլ, 8 - խոշոր սննդային մասնիկ, 9 - կլատրինապատում, 10 - ընկալիչ:

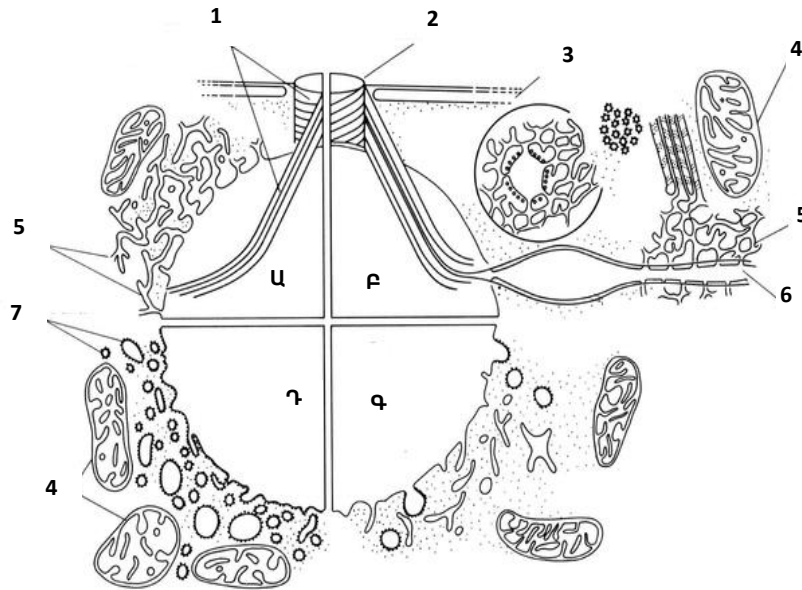
**օսմոկարգավորում:** Ավելցուկային ջուրը բջիջ է թափանցում օսմոսի շնորհիվ, երբ ցիտոպլազմայում օսմոտիկ ճնշումը գերազանցում է շրջապատող ջրի օսմոտիկ ճնշմանը: Լրացուցիչ ջուր կարող է ներթափանցել նաև սննդի հետ: Ջրի և իոնների հեռացման համար օգտագործվում է հատուկ օրգանոիդների համակարգ, որոնք կոչվում են **կծկուն վակուոլների համակարգ** (նկ. 22): Այն կազմված է մեկ մեծ գնդաձև պղպջակից՝ իրական կծկուն վակուոլից, և դրան շրջապատող բազմաթիվ մանր պղպջակներից կամ խողովակներից, որոնց ամբողջությունը կոչվում է **սպոնգիում**: Վերջինս ցիտոպլազմայից հավաքում է հեղուկը և հասցնում կծկուն վակուոլ: Լցված կծկուն վակուոլը կծկվում է և դուրս նետում օրգանիզմից՝ ժամանակավոր կամ հիմնական անցքից: Կծկումների հաճախականությունը տարբեր է: Հողաթափիկ ինֆուզորիայի մոտ վակուոլների լցվելու և դատարկվելու ողջ գործառույթը կարող է կրկնվել ամեն 6 վրկ մեկ:

Այս կենդանիները չունեն նյարդային համակարգ, սակայն հակազդում են մեխանիկական, քիմիական, ջերմային, լուսային, էլեկտրական և այլ գրգռներին: Որևէ գրգռիչի ազդեցությամբ կատարվող նպատակասլաց շարժումը կոչվում է **տաքսիս**, որը կարող է լինել **դրական** (շարժում դեպի գրգռը) կամ **բացասական** (գրգռիչից դեպի հակառակ ուղղությամբ): Միաբջիջ կենդանիների մոտ հանդիպում են նաև գրգռականություն քիմիական նյութերի նկատմամբ՝ **քեմոտաքսիսներ** և գրգռականություն լույսի աղբյուրների նկատմամբ՝ **ֆոտոտաքսիսներ**: Միաբջիջ կենդանիների կողմից շրջապատող միջավայրից ստացած քիմիական և ֆիզիկական ազդակների նկատմամբ ցուցաբերվող հակազդման ունակությունը թույլ է տալիս խուսափել անբարենպաստ պայմաններից, որոշել սննդի գտնվելու տեղը, գտնել զուգընկերոջը:

Է **ցիկլոզ**՝ փակ շրջանով ցիտոպլազմային ներքին հեղուկի տեղաշարժ:

Միաբջիջների մեծամասնությունն **ակերոբ** (օդակյաց) օրգանիզմներ են, որոնք օգտագործում են դիֆուզիան թթվածինն օգտագործելու կամ CO<sub>2</sub> արտազատելու համար: Համեմատաբար քիչ տեսակներ սակայն համարվում են **օբլիգատ** (պարտադիր) **անաերոբներ** (անօդակյաց): Առաջին հերթին դա վերաբերվում է սիմբիոտներին, որոնք բնակվում են կենդանիների մարսողական համակարգում: Ջրում բնակվող սակայն քայքայվող օրգանական նյութերի հետ խիստ կապված տեսակները հաճախ լինում են **ֆակուլտատիվ** (ընտրովի) **անաերոբներ**: Նշենք նաև, որ միաբջիջ կենդանիների շնչառությունը կատարվում է մարմնի ողջ մակերեսով՝ բջջաթաղանթի միջոցով:

Քաղցրահամ ջրերում բնակվող միաբջիջ կենդանիներից շատերն օրգանիզմից ավելցուկային ջրի քանակությունը հեռացնելու (ծավալի կարգավորում) և բջջի ցիտոպլազմայում իոնների հաստատուն քանակի ու որոշակի հարաբերության (իոնային կարգավորում) պահպանման համար օգտագործում են

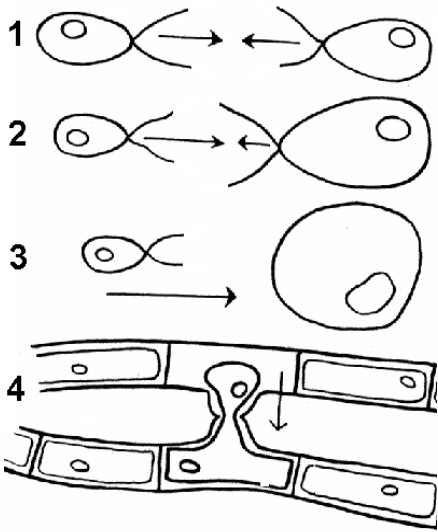


**Նկ. 22. Կծկուն վակուոլների կազմավորման չորս տարբերակ:** Ա և Բ - հանդիպում են ինֆուզորիաների մոտ, Գ - բնորոշ է մտրակակիրներին և մանր ամեթաներին, Դ - բնորոշ է խոշոր ամեթաներին. 1 - մանրախողովակներ, 2 - կծկուն վակուոլի ծակոտի, 3 - պելիկուլ, 4 - միտոքոնդրիումներ, 5 - սպոնգիոմի խողովակներ, 6 - հավաքող խուղակ, 7 - սպոնգիոմի պղպջակներ:

**Միաբջիջ կենդանիների բազմացման ձևերը:** Միաբջիջ կենդանիները բազմանում են **անսեռ և սեռական եղանակով**: Անսեռ բազմացումը, որի հիմքում ընկած է կորիզների միտոտիկ կիսումը, հանդիպում է միաբջիջների գրեթե բոլոր տեսակների մոտ, իսկ որոշների համար հանդիսանում է վերարտադրման միակ եղանակը: Անսեռ բազմացման դեպքում օրգանիզմը ստեղծում է սեփական գենետիկորեն նույնական կրկնօրինակը: Անսեռ բազմացումը կատարվում է **կիսմամբ, բազմակիսմամբ (շիզոգոնիա), սպորագոյացմամբ (սպորոգոնիա) և բողբոջմամբ**: Գործառույթը, որի ընթացքում ծնողական բջիջը կիսվում է երկու կամ ավելի բջիջների, կոչվում է կիսում: Երբ քույր բջիջներից մեկը փոքր է մյուսից և/կամ առաջացել է ծնողական ձևի արտափրումից, կոչվում է բողբոջում: Ծնողական բջիջ բաժանումը երկուսից ավելի դուստր բջիջների կոչվում է բազմակիսում: Շիզոգոնիան բազմակիսման մասնագիտացված ձև է, որի ժամանակ կորիզը ենթարկվում է բազմակի կիսման: Քիչ բացառություններով, անսեռ բազմացման ընթացքում, կիսումից առաջ կամ հետո տեղի է ունենում օրգանոիդների ռեպլիկացիա:

Սեռական բազմացման դեպքում դիտվում է սեռական բջիջների (գամետոների) առաջացում և հետագա միաձուլում՝ **կոպուլյացիա**, ինչը հանգեցնում է զիգոտի ձևավորմանը և այնուհետև դուստր բջիջների առաջացմանը: Եթե կոպուլյացիայի ընթացքում միաձուլվող գամետոները կրում են մտրակներ և չափերով իրար հավասար են, ապա կոչվում են **իզոգամ գամետոներ**, իսկ միաձուլումը՝ **իզոգամիա**: Եթե գամետոները կրում են մտրակներ, սակայն չափերով անհավասար են, ապա կոչվում են **անիզոգամ** կամ **հետերոգամ գամետոներ**, իսկ միաձուլումն՝ **անիզոգամիա կամ հետերոգամիա**: Իսկ եթե գամետոներն անհավասարաչափ են և միայն փոքր գամետոն է կրում մտրակ, ապա դրանք կոչվում են **օվոգամ կամ օօգամ գամետոներ**, իսկ միաձուլումն՝ **օվոգամիա կամ օօգամիա** (նկ. 23/ 1, 2, 3): Որոշ միաբջիջ կենդանիների մոտ, ինչպիսիք են ինֆուզորիաները, նկատվում է սեռական գործընթաց՝ **կոնյուգացիա**, երբ իրար են միաձուլվում ոչ թե գամետոները, այլ տվյալ տեսակի տարբեր առանձնյակների գեներատիվ կորիզները և արդյունքում նոր առանձնյակներ չեն առաջանում (նկ. 23/ 4):

Միաբջիջ կենդանիներին բնորոշ է անբարենպաստ պայմաններում **ցիստայի** առաջացման ունակությունը: Հանգստի շրջանում ցիստան երկար ժամանակ կարող է պահպանել իր կենսունակությունը: Ցիստավորվելիս կենդանին իրեն շրջապատում է հաստացած թաղանթով և անցնում է հանգստի շրջան: Այդ ընթացքում նյութափոխանակությունն արգելակվում կամ խիստ դանդաղում է, որը



Նկ. 23. Սեռական բազմացում. 1 – իզոգամիա, 2 – հետերոգամիա, 3 – օվոգամիա, 4 – կոնյուգացիա:

թույլ է տալիս տնտեսել սննդարար նյութերը: Բարենպաստ պայմաններում ցիստայից դուրս է գալիս լիարժեք ձևավորված միաբջջիջ կենդանին:

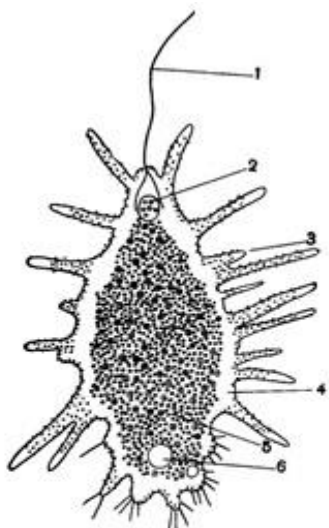
Միաբջջիջ կենդանիների տարածումը մեծ հեռավորությունների վրա տեղի է ունենում կյանքի կամ ակտիվ փուլում, կամ ցիստայի փուլում: Հոսանքները և քամիները, ինչպես նաև ջրլող թռչունների և այլ կենդանիների ծածկույթներին կպած տիղմը և դետրիտը, հանդիսանում են միաբջջիջ կենդանիների տարածման ամենասովորական եղանակները:

**Միաբջջիջ կենդանիների կենսաշրջանները:** Այն իրենից ներկայացնում է տվյալ միաբջջիջ կենդանու զարգացման ընթացքում երկու համանուն փուլերի միջև ընկած հատվածի ցիկլիկ կրկնողությունը (օրինակ, ցիստայից՝ ցիստա): Միաբջջիջների մոտ կենսաշրջանը կարող է բնութագրվել միայն անսեռ բազմացման տիպով (կիսվելուց մինչև մյուս կիսվելը), կամ միայն սեռական բազմացմամբ (զիգոտից՝ զիգոտ), կամ էլ սեռական և անսեռ բազմացման հերթազայությամբ (մետազենեզ):

**Միաբջջիջ կենդանիների դասակարգումը:**

Միաբջջիջ կենդանիների ենթաթագավորությունն ընդունված է բաժանել 7 տիպերի, որի հիմքում ընկած են միաբջջիջ կենդանիների կորիզների, շարժման օրգանոիդների, մի շարք այլ կառուցվածքային միավորների, բազմացման տիպերի և կենսաշրջանների առանձնահատկությունները:

**I ՏԻՊ. ԱՐՄԱՏԱՍՏՐԱԿԱՎՈՐՆԵՐ ԿԱՄ ՍԱՐԿՈՄԱՍՏԻԳՈՖՈՐՆԵՐ (SARCOMASTIGOPHORA)**



Նկ. 24. *Mastigamoeba aspersa*. 1 – մտրակ, 2 – կորիզ, 3 – պսևդոպոդիում, 4 – էկտոպլազմա, 5 – էնդոպլազմա, 6 – կծկուն վակուոլ:

Միաբջջիջ կենդանիների այս տիպը միավորում է արմատոտանիներին, մտրակակիրներին, ինչպես նաև բազմամտրակակիր ու բազմակորիզ օպալիններին: Նախկինում, ելնելով տեղաշարժման օրգանոիդներից և կառուցվածքային առանձնահատկություններից, այս խմբերը կտրուկ տարանջատում էին: Սակայն, ներկայում նրանց միավորել են մեկ ընդհանուր տիպի մեջ, քանի որ նրանց միջև կան անցումային ձևեր: Օրինակ, արմատոտանիների և մտրակակիրների միջանկյալ ձևեր կան, որոնք ունեն ինչպես պսևդոպոդիումներ, այնպես էլ մտրակներ (*Mastigamoeba*, նկ. 24): Բացի դրանից, կենսաշրջանի ընթացքում երբեմն դիտվում է նշված օրգանոիդների փոփոխություն (զամետները մտրակներով են, իսկ հասուն ձևերը՝ կեղծ ոտքերով): Արմատամտրակավորները կարող են ունենալ մեկ կամ մի քանի միանման կորիզ, բացառությամբ միայն որոշ բազմակորիզ ֆորամինիֆերների, որոնք ունեն տարբեր կորիզներ: Սեռական գործընթացը կատարվում է կոպուլյացիայի միջոցով, սակայն մեծամասնությունը բազմանում է միայն անսեռ եղանակով:

Համաձայն ժամանակակից համակարգի, **արմատամտրակա**

**վորների տիպը** ստորաբաժանվում է 3 ենթատիպի՝

- 1) **մտրակակիրների (Mastigophora),**



2) **սարկոդայինների**, կամ **արմատոտանիների** (Sarcodina)

3) **օպալինների** (Opalinata):

Ենթատիպերի նկարագրությունը սկսում ենք մտրակակիրներից, քանի որ, անկասկած, դրանք ավելի մոտ են կանգնած պարզագույն կենդանիների նախնիներին: Մտրակակիր ձևերի առաջնության մասին է վկայում այն փաստը, որ սեռական ճանապարհով բազմացող արմատոտանիներն անպատճառ ունենում են մտրակակիր փուլ՝ **գամետ**: Իսկ մտրակակիրների մեջ հանդիպում են անցումային ձևեր՝ միաբջիջ բույսերի և մտրակակիր կենդանիների միջև:

### 1. ԵՆԹԱՏԻՊ ՄՏՐԱԿԱԿԻՐՆԵՐ (MASTIGOPHORA)

Մտրակակիրների ենթատիպը միաբջիջ կենդանիների բազմապիսի խումբ է, որն ընդգրկում է մոտ 8 000 տեսակ, որոնք բնակվում են ծովերում, քաղցրահամ ջրերում, հողում, նաև կենդանիների և բույսերի օրգանիզմներում: Շատ մտրակակիրներ ջրամբարներում կազմում են պլանկտոնի հիմնական մասը և մեծ դեր են խաղում կենսասահմակեցությունների կենսածին շրջապտույտում: Կանաչ մտրակակիրները օրգանական նյութի պրոդուցենտներ են, իսկ հետերոտրոֆ տեսակները մասնակցում են օրգանական նյութի վերամշակմանը և հանքայնացմանը: Մտրակակիրների որոշ տեսակներ հանդիսանում են կենդանիների օգտակար սիմբիոտներ և կենդանիների ու մարդու վտանգավոր մակաբույծներ:

Մտրակակիրների ենթատիպը բնութագրվում է հետևյալ ձևաբանա-կառուցվածքային հատկանիշներով.

1. Որպես շարժման օրգանելներ են ծառայում մտրակները՝ ցիտոպլազմային ելունդները: Դրանց թիվը կարող է լինել 1, 2, 4, 8 կամ բազմաթիվ:

2. Ունեն պելիկուլ կամ արտաքին պատյան, որոնց շնորհիվ մարմնի ձևը համեմատաբար կայուն է մնում:

3. Ունեն սննդառության տարբեր ձևեր: Հանդիպում են ավտոտրոֆներ, որոնք ընդունակ են ֆոտոսինթեզ կատարել, հետերոտրոֆներ՝ կենդանական սննդառությամբ, և միքսոտրոֆներ՝ խառը տիպի սննդառությամբ: Ըստ սննդառության բնույթի մտրակակիրները բաժանվում են 2 դասի՝ **բուսական** (Phytomastigophora) և **կենդանական մտրակակիրներ** (Zoomastigophora):

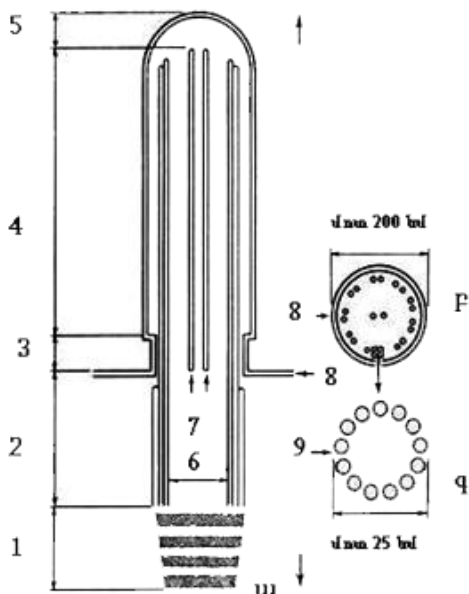
4. Անսեռ բազմացումը կատարվում է երկայնակի կիսամբ, իսկ սեռական բազմացումը՝ **գամետոգամիան** տեղի է ունենում գամետների առաջացմամբ և դրան հետևող կոպուլյացիայով:

**Մտրակակիրների ընդհանուր առանձնահատկությունները:** Մտրակակիրների չափերը տատանվում են 1-2 մկմ-ից մինչև մի քանի միլիմետրի սահմաններում: Մարմնի ձևը կարող է լինել ձվաձև, շշաձև, իլիկաձև: Որոշ մտրակակիրների արտաքին մակերեսը ծածկված է միայն բարակ մեմբրանով և նրանք ընդունակ են առաջացնել կեղծ ոտքեր: Մակայն մեծամասնությունն ունի **պելիկուլ**, իսկ որոշ տեսակներ՝ նաև **գրահանման պատյան**: Անբարենպաստ պայմաններում առաջացնում են ցիստա և անցնում հանգստի շրջան: Մեծ մասն ունի մեկ կորիզ:

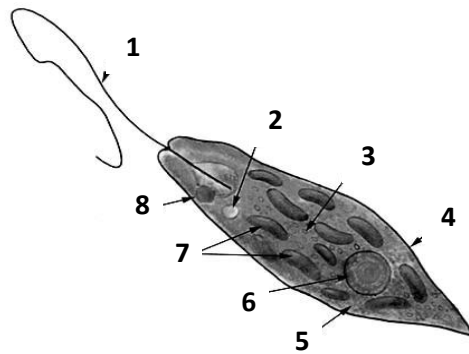
Ըստ սննդառության մտրակակիրները լինում են ավտոտրոֆ, հետերոտրոֆ կամ միքսոտրոֆ: Ավտոտրոֆ տեսակները իրենց բջջում պարունակում են քլորոֆիլ պարունակող քրոմատոֆորներ, կատարում են ֆոտոսինթեզ և սնվում դրա արդյունքում առաջացող օրգանական նյութերի հաշվին: Այդպիսի սննդառությունը կոչվում է **հոլոֆիտային** կամ **բուսական**: Հետերոտրոֆ տեսակները չունեն քլորոֆիլ և անգույն են: Մակաբույծ տեսակները սնվում են օսմոտիկ եղանակով, այսինքն մարմնի ողջ մակերեսով ներծծում են շրջապատի հեղուկ միջավայրում լուծված օրգանական նյութերը: Այս եղանակը կոչվում է հետերոտրոֆ **սասպրոֆիտային**: Հետերոտրոֆների ազատաբնակ տեսակներն ունեն բջջաբերան՝ **ցիտոստոմա** և կարող են սնվել օրգանական մասնիկներով: Այսպիսի սննդառությունը կոչվում է

**հոլոզոային, կամ կենդանական:**

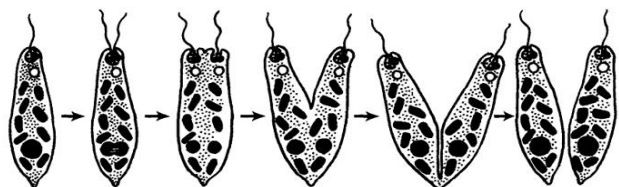
Մտրակային համակարգը տարբերվում է մտրակների ձևով, քանակով և տեղադրությամբ: Մտրակների շարժումը սովորաբար պտուտաձև՝ հորատող է, ինչի շնորհիվ մտրակակիրները շարժվում են կարծես մարմինը պարուրաձև մխրճելով հեղուկ միջավայրի մեջ: Մտրակներն իրենցից ներկայացնում են բարակ թելանման կամ ժապավենաձև ցիտոպլազմային էլուստներ, որոնք ունեն բարդ մանրադիտակային կառուցվածք: Արտաքինից մտրակը ծածկված է եռաշերտ մեմբրանով, իսկ նրա ներսում տեղադրված են 11 ֆիբրիլներ: Դրանցից երկուսը գտնվում են մտրակի կետրոնում և կատարում հենարանային գործառույթ, իսկ մնացած 9-ը՝ մտրակի պատերի մոտ և ապահովում են մտրակի շարժումը (նկ. 25):



**Նկ. 25.** Մտրակի կառուցվածքը երկայնակի (ա) և լայնակի կտրվածքում. 1 – արմատ, 2 – հիմք, 3 – անցումային գոտի, 4 – միջուկ, 5 – գագաթ, 6 – պերիֆերիկ դասավորված ֆիբրիլներ, 7 – կենտրոնական ֆիբրիլներ, 8 – պլազմոլեմա, 9 – մանրախողովակներ:



**Նկ. 26.** Կանաչ էվգլենայի (*Euglena viridis*) կառուցվածքը. 1 – մտրակ, 2 – կծկուն վակուոլ, 3 – էնդոպլազմա, 4 – բջջաթաղանթ, 5 – էկտոպլազմա, 6 – կորիզ, 7 – քրոմատոֆորներ, 8 – ստիգմա:



**Նկ. 27.** Կանաչ էվգլենայի (*Euglena viridis*) անսեռ բազմացումը՝ երկայնակի կիսմամբ:

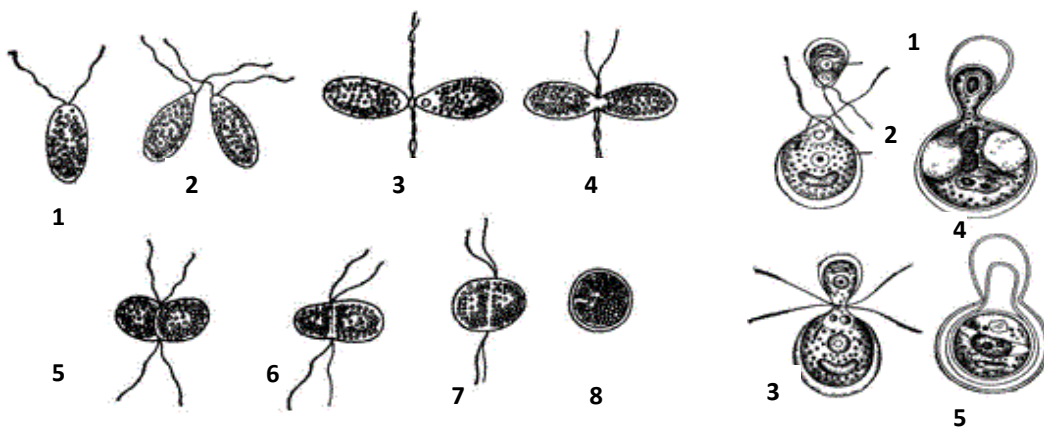
Քաղցրահամ ջրերում բնակվող մտրակակիրները հաճախ ունենում են կծկուն վակուոլ: Կանաչ մտրակակիրները, որպես օրենք, ունեն «կարմիր աչիկ»՝ **ստիգմա**, ինչն իրենից ներկայացնում է լուսազգայուն օրգանոիդ: Այս օրգանոիդի առկայությունն ապահովում է կանաչ մտրակակիրների դրական ֆոտոտաքսիսը (նկ. 26):

**Մտրակակիրների բազմացումը:** Մեծամասնությունը բազմանում է անսեռ ճանապարհով՝ բջջի երկայնակի և կորիզի միտոտիկ կիսման ճանապարհով (նկ.27): Մտրակն անցնում է դուստր բջիջներից որևէ մեկին, իսկ մյուսի մոտ ձևավորվում է նորը:

Գաղութային մտրակակիրների մոտ գաղութների անսեռ բազմացումը կարող է տեղի ունենալ երկու ճանապարհով՝ **մոնոտոմիկ** և **պալինտոմիկ**: **Մոնոտոմիկ** է կոչվում անսեռ բազմացման այնպիսի եղանակը, երբ բաժանման ժամանակ առաջացած դուստր բջիջներն անմիջապես ընդունում են մայրական բջջի չափերը և վերականգնում բնորոշ օրգանոիդները: **Պալինտոմիկ** կիսման ժամանակ գաղութի

յուրաքանչյուր մայրական բջի բազմակի կիսման ճանապարհով առաջանում են մանր բջիջներից բաղկացած նոր դուստր գաղութներ: Հետագայում յուրաքանչյուր դուստր գաղութ աճում է՝ չափերով հասնելով մայր գաղութին: Գաղութն իր մեջ կարող է պարունակել 10 000-ից մինչև 20 000 առանձնյակ: Գաղութները գնդաձև են, որի պատերը բաղկացած են բջիջների մեկ շերտից:

Որոշ բուսական մտրակակիրների մոտ հանդիպում է նաև սեռական բազմացում, որի ժամանակ առաջանում են մտրակավոր գամետներ, որոնք միաձուլվելով առաջացնում են զիգոտ, և որից էլ ձևավորվում են հասուն ձևերը: Մտրակակիրների մոտ բեղմնավորումը կարող է լինել **իզոգամ**, երբ գամետները հավասարաչափ են, և **անիզոգամ**, երբ գամետները անհավասարաչափ են: Օրինակ՝ պոլիտոմայի (*Polytoma*) գամետները միանման են (նկ. 28/ա), իսկ **քլամիդոմոնադի** (*Chlamidomonada*) մոտ



**Նկ. 28/ա.** Պոլիտոմայի (*Polytoma uvela*) իզոգամ կոպուլյացիան. 1 - գամետը, 2-7 - գամետների միաձուլման հաջորդական փուլերը, 8 - զիգոտի ցիստավորումը:

**Նկ. 28/բ.** Քլամիդոմոնադի (*Ch. braunii*) անիզոգամ կոպուլյացիան. 1-միկրոգամետ, 2 - մակրոգամետ, 3-5 - գամետների միաձուլման հերթական փուլերը:

առաջանում են մանր և խոշոր գամետներ (նկ. 28/բ): **Վոլվոքսի** (*Volvox*) մոտ խոշոր գամետները զուրկ են մտրակներից և ձվաբջիջ են հիշեցնում: Վոլվոքսի կենսաշրջանում դիտվում է սեռական և անսեռ բազմացման հերթագայում: Եթե *Volvox globator*-ի մոտ մակրո- և միկրոգամետները զարգանում են միևնույն հերմոֆրոդիտ գաղութում, ապա *V. aureus*-ի մոտ դրանք զարգանում են բաժանասեռ գաղութներում:

Մտրակակիրներին բնորոշ է հանգստի շրջան՝ **ցիստավորման** ճանապարհով: Այն տեղի է ունենում անբարենպաստ պայմաններում կամ որպես տեսակի տարածումն ապահովող հարմարանք:

**1. ԴԱՍ ԲՈՒՍԱԿԱՆ ՍՏՐԱԿԱԿԻՐՆԵՐ (PHYTOMASTIGOPHOREA)**

Բուսական մտրակակիրների դասը միավորում է ավտոտրոֆ և միքսոտրոֆ սննդառությամբ միաբջիջ մտրակակիր կենդանիների: Ձևաբանորեն դրանք բնորոշվում են քլորոֆիլ պարունակող քրոմատոֆորների առկայությամբ: Որոշ տեսակների քլորոֆիլն անհետացել է և նրանք անցել են հետերոտրոֆ սննդառության: Կան մակաբույծ տեսակներ և գաղութային ձևեր: Բուսական մտրակակիրները բուսաբանների կողմից դիտարկվում են որպես միաբջիջ ջրիմուռներ:

**Կարգ Խրիզոմոնադներ (Chrysomonadida):** Խրիզոմոնադները ծովերի և քաղցրահամ ջրերի բնակիչներ են: Ունեն 1-3 մտրակներ, սկավառակաձև քրոմատոֆոր: Վերջիններս գորշ-ոսկեգույն են կամ կանաչ: Տեսակների կեսը առաջացնում են կեղծ պսևդոպոդիումներ, որոշ տեսակներ՝ տնակներ: Գոյություն ունեն նաև գաղութային ձևեր: Խրիզոմոնադները հանդիսանում են ակտիվ ապարառաջացնողներ:

**Կարգ Պատյանավոր մտրակակիրներ (Dinoflagellata):** Սրանք սովորաբար ունեն բջջանյութի թիթեղներից պատյան: Ըստ ձևի բազմազան են (նկ. 29): Մտրակները երկուսն են, որոնք ամրացած են մարմնի առջևի ծայրին: Մտրակներից մեկը թեքվում է դեպի ետ և շարժման մեջ ազատ է, իսկ մյուսը հասարակածային հարթությամբ ներդրվում է լայնակի ակոսի մեջ: Պատյանավոր մտրակակիրների մեծ մասն ունի գորշ-դեղնավուն կամ կանաչ քրոմատոֆորներ: Այս մտրակակիրները մտնում են պլանկտոնի կազմի մեջ:

Շովալյին և քաղցրահամ ջրերի մոտ 4000 տեսակ դինոֆլագելատներից մոտ կեսն ունեն քլորոպլաստներ և հանդիսանում են առաջնային պրոդուցենտներ: Պատյանավոր մտրակակիրների մեջ հանդիպում են անքլորոֆիլ ձևեր, որոնք անցել են անիմալ սննդառության, օրինակ *Noctiluca mirabilis*-ը (նկ. 29, Գ): Սրանք հանդիպում են տաք ծովերում: Ունեն մինչև 2 մմ կլորավուն մարմին, մտրակներն ապաճած են: Մթության մեջ ունակ են լույս արձակել:

Շովալյին *Gymnodinium*, *Gonyaulax* և այլ որոշ տաքսոնների տեսակներ հանդիսանում են այսպես կոչված «կարմիր մակընթացությունների» առաջացման պատճառ: Միջավայրի բարենպաստ պայմաններում, նաև բազմացմանը նպաստող նյութերի առկայության դեպքում, որոշ տեսակների պոպուլյացիաներն աստղաբաշխական քանակի են հասնում: Նրանց կողմից արտադրված թունավոր ալկալոիդների քանակությունը երբեմն կարող է հասնել այնքան բարձր մակարդակի, որ ծովում այլ կենդանիներ կարող են մահանալ:

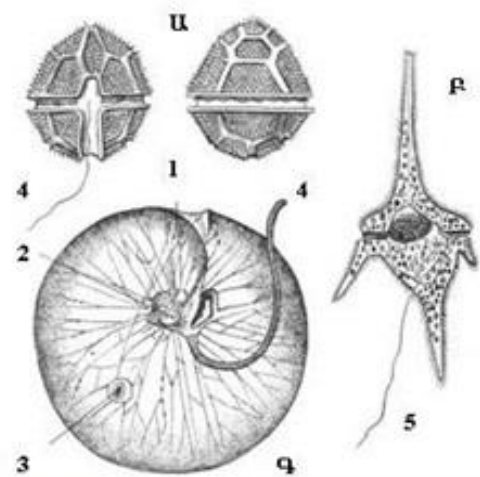
Շովալյին դինոֆլագելատը, որը բնակվում է բազմաբջիջ ջրիմուռներին ամրացած, մարդկանց մոտ առաջացնում է թունավորում, որը կոչվում է «սիգուատեռա»: Սիգուա-տոքսինն ընկնում է ջրիմուռներով սնվող ձկների մեջ, որտեղ տոքսինը կուտակվում է և տարածվում է սննդային շղթայով: Գիշատիչ ձկների հյուսվածքներում այդ տոքսինի պարունակությունը կարող է այնքան բարձր լինել, որ այն կերած մարդը կարող է թունավորվել, անգամ՝ մահանալ:

Դինոֆլագելատների որոշ տեսակներ հանդիսանում են այլ միաբջիջների, խեցգետնակերպերի և ձկների էնդոսկաբույծներ:

**Կարգ Պրիմնեզիդներ (Prymnesiida):** Ունեն երկու մտրակ և պարուրածն հավելուկ՝ **հապտոնեմա**: Այս կարգին են պատկանում կոկկոլիտոֆորիդները: Սրանք մանր պլանկտոնային կենդանիներ են, որոնք ունեն կրային պատյան: Մահանալով, դրանք իջնում են հատակ, որտեղ ֆորամինիֆերների հետ միասին առաջացնում են կավճային նստվածքներ:

**Կարգ Էվգլենայիններ (Euglenidea):** Էվգլենաները հիմնականում բնորոշ են քաղցրահամ ջրերի պլանկտոնին: Սրանց միջև հանդիպում են տիպիկ ավտոտրոֆ, միքսոտրոֆ և հետերոտրոֆ ձևեր:

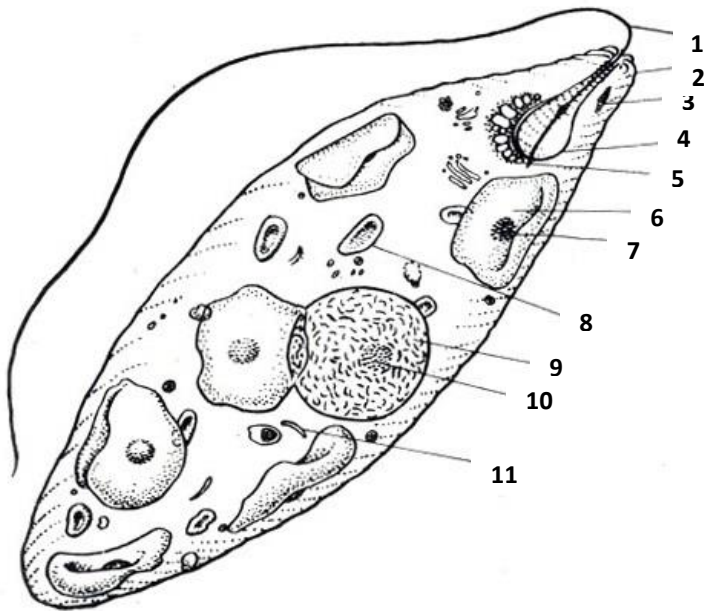
Էվգլենայիններից առավել հայտնի են *Peranema* և *Euglena* տեսակները: Սրանց երկարավուն մարմինն առջևի ծայրին կրում է խորացում՝ **ռեզերվուար**, կամ **մտրակագրպան**: **Ցիտոստոման**, այսինքն **բջջաբերանը** գտնվում է այդ մտրակագրպանի հիմքի մոտ և գնում է դեպի **ցիտոֆարինքս՝ բջջակլան**: Քաղցրահամ ջրերի բնակիչների մոտ կծկուն վակուոլի պարունակությունը արտանետվում է մտրակագրպանի մեջ, որի պատից սկիզբ են առնում երկու մտրակները: Էվգլենայի մտրակներից մեկն անչափ կարճ է, այն ավարտվում է հենց ռեզերվուարում և դուրս չի գալիս: Իսկ անգույն Պերանեմայի գույգ



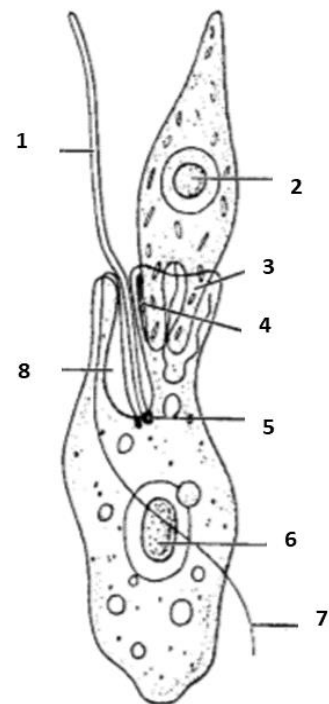
Նկ. 29. Պատյանավոր մտրակակիրներ: Ա – *Peredinium tabulatum*, Բ – *Ceratium hirudinella*, Գ – *Noctiluca mirabilis*. 1 – կենտրոնական ցիտոպլազմա, 2 – կորիզ, 3 – մարսողական վակուոլ, 4 – մտրակ, 5 – երկրորդ մտրակ:

մտրակներն էլ երկար են, սակայն դրանցից մեկն ուղղորդված է դեպի ետ և օգտագործվում է սնունդ բռնելիս կամ որպես ժամանակավոր ամրացման գործիք (նկ. 30, 31):

Ծովային և քաղցրահամ ջրերի մոտ 1000 էվգլենայինների 2/3 կազմում են անգույն հետերոտրոֆները, իսկ 1/3՝ կանաչ ֆոտոավտոտրոֆները, այդ թվում բազմատեսակ էվգլենաները: Երբ ավտոտրոֆ էվգլենայինները լողում են դեպի լույսի աղբյուրը, նրանք պտտվում են իրենց երկայնակի առանցքի շուրջ: Տվյալ տաքսոնի ներկայացուցիչների մոտ քլորոպլաստները ձեռք են բերվել երկրորդային՝ մյուս ֆոտոսինթեզ կատարող մտրակակիրներից անկախ: Համարվում է, որ էվգլենայիններն իրենց քլորոպլաստները ձեռք են բերել ամբողջական միաբջջի ջրիմուռ ֆագոցիտոզի ենթարկելու ճանապարհով, որը հետո էնդոսիմբիոտ է դարձել:



**Նկ. 30.** *Euglena gracilis*-ի կառուցվածքը. 1 – մտրակ, 2 – պելիկուլ, 3 – ստիգմա, 4 – ռեզերվուար, 5 – նոր ձևավորվող կծկուն վակուոլ, 6 – քլորոպլաստ, 7 – պարամիլոնային հատիկ (պաշարվող նյութ), 8 – միտոքոնդրիում, 9 – կորիզ, 10 – կորիզակ, 11 – էնդոպլազմատիկ ռետիկուլում (մանրախողովակների ճյուղավորված ցանց):



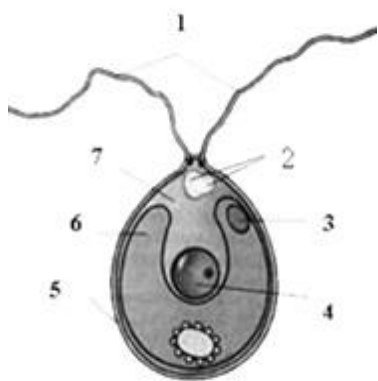
**Նկ. 31.** Հետերոտրոֆ անգույն *Peranema*, որն էվգլենա է կուլ տալիս. 1 – առջևի մտրակ, 2 – էվգլենայի կորիզը, 3 – էվգլենայի մարմնի առջևի ծայրը *Peranema*-ի բջջաբերանում, 4 – բջջաբերանի ձողիկային ապարատը, 5 – կինետոսոմա, 6 – *Peranema*-ի կորիզը, 7 – *Peranema*-ի հետին մտրակը:

**Կարգ Վոլվոքսայիններ (Volvocida):** Վոլվոքսայինները բնակվում են ծովերում և գերազանցապես քաղցրահամ ջրերում: Սրանց մեջ հանդիպում են ինչպես միայնակ ձևեր (*Chlamidomonas*) (նկ. 32), այնպես էլ գաղութային (*Volvox*, *Eudorina*, *Pandorina* and *Gonium*) (նկ. 33): Գոնիումի գաղութները տափակ են, կազմված 32-40 բջիջներից, մյուսների գաղութները դասարկ գնդի տեսք ունեն, որոնցից են. պանդորինի գաղութը՝ կազմված 16 – 32 բջիջներից, էուդորինան՝ 32 բջիջներից, պլեոդորինան՝ 64 – 128 բջիջներից, վոլվոքսը՝ 2 000 – 6 000 բջիջներից: Որոշ տեսակներ հերմոֆրոդիտներ են (*Polytoma*):

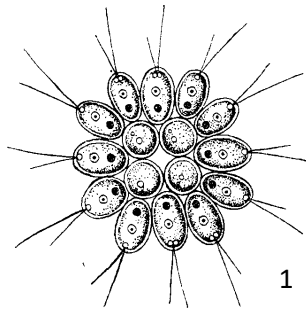
Վոլվոքսայինները 2-4, երբեմն 8 մտրակներով և խոշոր թասանման քլորոպլաստով մտրակակիրներ են: Թասանման քլորոպլաստը պարունակում է a և b քլորոֆիլներ, նաև պիրենոիդ (ներառուկ, որի մեջ պահեստավորվում են հատուկ ֆերմենտներ): Վերջինի մեջ որպես սննդարար սինթեզվում է օսլա (ամիլոպեկտին): Ջրիմուռներից տարբերվում են նրանով, որ ունեն մշտական մտրակ: Բջջի ներսում կարող

են առկա լինել ստիգմա և երկու կծկուն վակուոլներ:

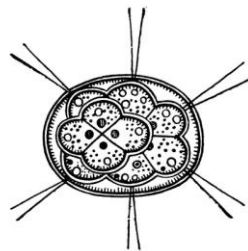
Չնայած Վոլվոքսը հանդիսանում է բույսերի մոտ ցեղակիցը, այլ ոչ թե կենդանիների, այնուամենայնիվ այն ցույց է տալիս, թե ինչպես կարող էր կենդանիների մոտ առաջանալ բազմաբջջայնությունը: Մեկ բջջից իրար հետևող միտոզների արդյունքում ձևավորվում է գաղութ, կազմված միանման բջիջներից, որոնք հետագայում գործառնապես մասնագիտանում են սոմատիկ և ռեպրոդուկտիվ բջիջների:



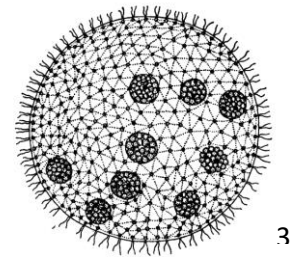
Նկ. 32. Քլամիդոմոնադի (*Chlamydomonas braunii*) կառուցվածքը. 1 – մտրակներ, 2 – կծկուն վակուոլ, 3 – ստիգմա, 4 – կորիզ, 5 – բջջաթաղանթ, 6 – բլորոպլաստ, 7 – ցիտոպլազմա:



1



2



3

Նկ. 33. Գաղութային բուսական մտրակակիրներ. 1 – գոնիում (*Gonium*), 2 – պանդորինա (*Pandorina*), 3 – վոլվոքս (*Volvox*):

## 2. ԴԱՍ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ՄՏՐԱԿԱԿԻՐՆԵՐ (ZOOMASTIGOPHOREA)

Կենդանական մտրակակիրների դասն ընդգրկում է մոտ 600 հետերոտրոֆ ձևեր, որոնց մեջ շատ են մակաբույծ տեսակները:

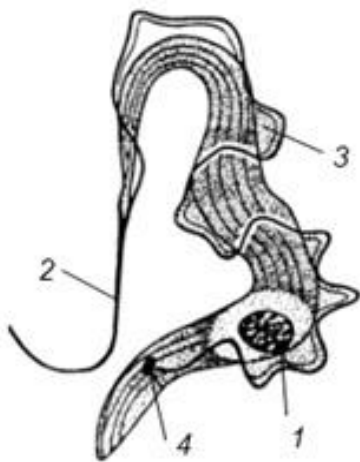
**Կարգ Օձիքավոր մտրակակիրներ (Choanoflagellata):** Օուվային միայնակ կամ գաղութային մտրակակիրներ են, գլխավորապես մանր՝ 10 մկմ չզերազանցող: Գաղութները կարող են լինել գնդաձև կամ ծառանման: Բնորոշ է մեկ մտրակի առկայությունը, որը շրջապատված է խավաթելային օձիքից կազմված ձագարով: Վերջինս կերը բռնելու հարմարանք է: Դրանց միջոցով կենդանին սննդային մասնիկները հրում է դեպի օձիքը, որից հետո դրանք մարսվում են բջջի ցիտոպլազմայի մեջ ձևավորված մարսողական վակուոլներում:

**Կարգ Կինետոպլաստիդներ (Kinetoplastida):** Հայտնի տեսակներից միայն մի քանիսն են ազատաբնակ: Հիմնականում հանդիսանում են կենդանիների էնդոմակաբույծներ, երբեմն հանդիպում են բույսերի մակաբույծներ: Նրանց բնորոշ է **կինետոպլաստի** առկայությունը, որը գտնվում է մտրակի **կինետոստմի**՝ բազալային մարմնիկի հիմքի մոտ: Կինետոպլաստն օրգանոիդ է, որը գտնվում է հսկա միտոքոնդրիումի մեջ և պարունակում է միտոքոնդրիալ ԴՆԹ:

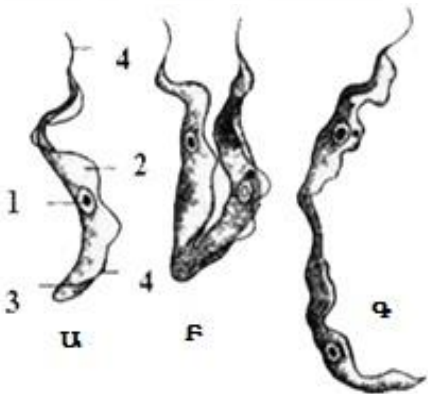
Կինետոպլաստիդներն ունեն մեկ, երբեմն երկու մտրակ: Հաճախ մտրակը ձևավորում է յուրահատուկ ծածանվող թաղանթ:

Մարդու և կենդանիների վտանգավոր մակաբույծներից են **տրիպանոսոմները (*Trypanosoma*)**, որոնք մակաբուծում են գլխավորապես արյան և ողնուղեղային հեղուկի մեջ: Մրանք անգույն մտրակակիրներ են: Մարմինը ժապավենաձև է, կրում է մեկ մտրակ, որը դուրս է գալիս մարմնի հետին ծայրից (նկ. 34): Մտրակն իր ազատ ծայրով ուղղված է դեպի առաջ և ամրացած է բջջի ուղղահայաց առանցքին՝ ծածանվող

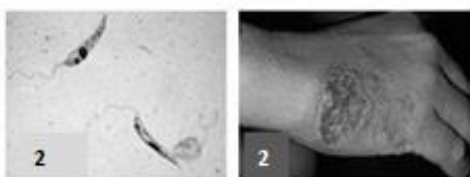
ցիտոպլազմատիկ թաղանթի օգնությամբ: Բջջի առջևի ծայրում մտրակն ազատ է: Տրիպանոսոմային մտրակակիրներն իրենց կենսաշրջանի ընթացքում ունակ են փոխելու իրենց ձևը: Վերջինս կախված է մտրակի դուրս գալու տեղից. 1) տրիպանոսոմային ձև՝ **տրիպանոստիգոսոս**, երբ մտրակը սկսվում է բջջի հետին ծայրից, 2) կրիտիդիալ ձև՝ **էպիմաստիգոսոս**, մտրակը դուրս է գալիս բջջի միջնամասից, 3) լեպտոմոնոպային ձև՝ **պրոմաստիգոսոս**, մտրակը դուրս է գալիս բջջի առջևի ծայրից, 4) լեյշմանիալ ձև՝ **ամաստիգոսոս**, որը մտրակ չունի:



Նկ. 34. Տրիպանոսոմի կառուցվածքը. 1 - կորիզ, 2 - մտրակ, 3 - ծածանվող մեմբրան, 4 - կինետոպլաստ:



Նկ. 35. Նագանա հիվանդության հարուցիչը՝ *Trypanosoma brucei* (Ս) և նրա կիսման փուլերը (Բ և Գ). 1 - կորիզ, 2 - ծածանվող թաղանթ, 3 - բազալային մարմնիկ, 4 - մտրակ:



Նկ. 36. Լեյշմանիաներ (Leishmania) (1), նրանց կողմից առաջացած խոցերը (2):

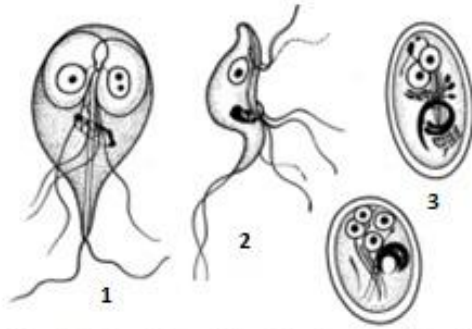
Արևադարձային Աֆրիկայում *Trypanosoma rhodesiense* և *Trypanosoma brucei gambiense* տեսակները մարդու մոտ առաջացնում են «քնախտ» հիվանդությունը, որի զարգացման սկզբնական շրջանում մակաբույծն ապրում է մարդու արյան մեջ, որտեղ երկայնակի կիսամարբ բազմանում և առաջացնում է տենդ, հետո տեղափոխվում է ողնուղեղային հեղուկի մեջ, ինչը բերում է նյարդային խանգարումների, քնկոտության, և հիվանդը հյուծվելով մահանում է: Հիվանդության տարածողներն են արյունածուծ ցեցե ճանձերը (*Glossina palpalis*), որոնց աղիքում տրիպանոսոմները բազմանում են և կուտակվում թքագեղձերում ու կնճիթում: Տրիպանոսոմների կրողներն են հանդիսանում զույգսմբակավոր կաթնասունների կարգին պատկանող այծեղջյուրները (անտիլոպները), վիթերը (զազելները), որոնք սակայն չեն տառապում այդ մակաբույծներից: Քնախտը համարվում է օջախային տրանսմիսիվ հիվանդություն, այսինքն հիվանդության տարածվածությունը որոշվում է ցեցե ճանձի տարածման արեալով, որը Հասարակածային Աֆրիկան է:

Ամերիկայում *Trypanosoma cruzi* տեսակն առաջացնում է Չագասի հիվանդությունը, որի փոխադրողները և երկրորդ տերերն են հանդիսանում *Triatoma infestans* և *Rhodnius prolixus* տրիատոմային փայտօջիղները: Դրանք մարդկանց վրա են հարձակվում քնած ժամանակ և կծում են դեմքի տարբեր մասերի լորձաթաղանթները, ինչի պատճառով ստացել են «համբույրի փայտօջիղներ» անվանումը: Այս միջատները վարակվում են առաջին անգամ արյունը ծծելիս, ինչից հետո նրա աղիներում տրիպանոսոմներն անցնում են էպիմաստիգոսոս ձևի և պահպանվում են մինչև միջատի կյանքի վերջ՝ մոտ 2 տարի:

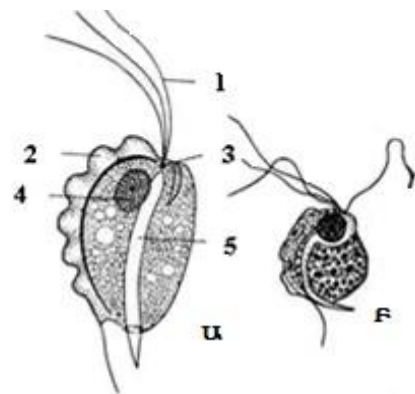
Հարուցիչները մարդու օրգանիզմ են ընկնում միջատի կղանքի հետ, որոնք մարդը բնազդաբար տրորում է խայծի մասում: Մակաբույծներն ապրում են մարդու արյան մեջ, հետո տեղափոխվում են ներքին օրգանների բջիջների մեջ, որտեղ սկսում են բազմանալ ու նորից անցնում են արյան մեջ: Զարգացման ընթացքում մակաբույծների մոտ տեղի է ունենում մի քանի կենսաձևերի հերթազարկ: Թափանցելով ներքին օրգաններ դրանք վերածվում են ամաստիգոսոմների,

բազմանալիս՝ պրոմաստիգոտների, իսկ արյան մեջ անցնելիս՝ տրիպոմաստիգոտների:

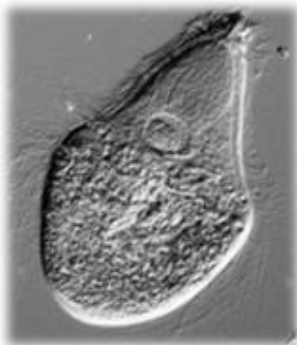
Վարակի վաղ շրջանում ախտանիշներն աննկատ են կամ չկան: Ախտանիշներից են տենդը, ավշային հանգույցների մեծացումը, գլխացավը կամ կծած մասում այտուցների առաջացումը: 8 – 12 շաբաթ հետո սկսվում է հիվանդության խրոնիկ շրջանը 60 – 70 % դեպքերում ախտանիշները չեն ավելանում: Մնացած 30 – 40% մարդկանց մոտ ախտանիշները զարգանում են հետագա 10 – 30 տարիների ընթացքում. սրտի փորոքների մեծացում, սրտանոթային համակարգի անբավարարություն, երբեմն կերակրափողի և հաստ աղիքի լայնացում:



Նկ. 37. Լյամբլիա (*Lambliia intestinalis*). 1 – տեսքն առջևից, 2 – տեսքը կողքից, 3 – ցիստաները:



Նկ. 38. Տրիխոմոնաս ցեղի մտրակակիրներ: Ա – կառուցվածքը, Բ – *Trichomonas hominis*-ը մարդու աղիներից. 1 – մտրակներ, 2 – ծածանվող մեմբրան, 3 – մտրակների բազալ հատիկներ, 4 – կորիզ, 5 – աքսոստիլ:



Նկ. 39. Միմֆոտիկ կենդանական բազմամտրակակիր տրիխոնիմֆա (*Trichonympha campanula*):

Աֆրիկայում *Trypanosoma brucei brucei* մակաբույծը (նկ. 35) խոշոր եղջերավոր կենդանիների մոտ առաջացնում է «նագանա», իսկ *Trypanosoma evansi*-ը Հարավային Ասիայում և Աֆրիկայում՝ ուղտերի սու-սուրա հիվանդությունը, որի տարածողներն են հանդիսանում քոռուկների տարբեր տեսակները:

Կինետոպլաստիդներից վտանգավոր են լեյշմանիաները *Leishmania* (նկ. 36), որոնք ներքջային մակաբույծներ են և մարդու մոտ առաջացնում են խոցեր, ախտահարում են լյարդը, փայծախը: Վերոգրյալ բոլոր հիվանդությունների հարուցիչների տարածողները հանդիսանում են արյունածուծ մանր երկթևավորները կամ կրծողները: Միջին Ասիայում և Անդրկովկասում *Leishmania tropica* առաջացնում է մաշկային լեյշմանիոզ: Հնդկաստանում, Հնդկաչինում և Միջին Ասիայում տարածված է *Leishmania donovani*, որն առաջացնում է կալա-ազար վիսցերալ լեյշմանիոզը: Այս հիվանդության հարուցիչների փոխադրողներն են հանդիսանում մլուկները, իսկ կրողներն են հիմնականում թափառող շները:

**Կարգ Դիպլոմոնադներ (Diplomonadida):** Այս կարգի ներկայացուցիչները արտաքինից հիշեցնում են մինչև վերջ չկիսված բջիջ: Մի քանի մտրակներով և հենարանային առանցքով՝ **աքսոստիլով** օժտված մակաբույծներ են: Մարդու աղիքային հիվանդություններ առաջացնող մակաբույծներից են **լյամբլիաները** (*Lambliia*), որոնք տարածվում են կեղտոտ ջրի կամ սննդի միջոցով (նկ. 37):

**Կարգ Տրիխոմոնադներ (Trichomonadida):** Էնդոմակաբույծներ են, ունեն 4-6 մտրակ, որոնցից մեկը ղեկային է և առաջացնում է ծածանվող թաղանթ (նկ. 38): Բջջի ներսում գտնվում է հենարանային օրգանոիդը՝ **աքսոստիլը**: Սրանց մեջ կան մարդու սեռական ուղիները ախտահարող մակաբույծներ, որոնցից է **տրիխոմոնասը** (*Trichomonas hominis*):

**Կարգ Բազմամտրակավորներ (Hypermastigida):**



Կարգի ներկայացուցիչները բնափայտով սնվող միջատների աղիների բնակիչներ են և օգնում են այդ միջատներին մարսել բնափայտը: Ունեն բազմաթիվ մտրակներ, որոնք փնջեր են կազմում, իսկ բջջի ներսում կա մեկ կամ մի քանի հենարանային աքսոստիլ (նկ. 37):

## II. ԵՆԹԱՏԻՊ ՍԱՐԿՈՂԱՅԻՆՆԵՐ (SARCODINA)

Սարկոդայինների ենթատիպին են պատկանում մեկ կամ մի քանի կորիզ ունեցող և ամուր արտաքին թաղանթ չունեցող միաբջիջ կենդանիները: Տեսակների ընդհանուր թիվը հասնում է մոտ 10 000, որոնք բազմազան կենսակերպ են վարում: Այս կենդանիները կարող են լինել մերկ, սակայն որոշ տեսակների մոտ այն պարփակված է խեցու մեջ: Չնայած այն փաստին, որ մարմնի ձևն անընդհատ փոխվում է, յուրաքանչյուր կոնկրետ տեսակ բնութագրվում է միայն իրեն բնորոշ առանձնահատկություններով: Որոշ խոշոր տեսակներ, օրինակ *Pelomyxa palustris* կամ *Chaos carolinense*, հասնում են 5 մմ երկարության և հանդիսանում են մագմակորիզ բջիջներ:

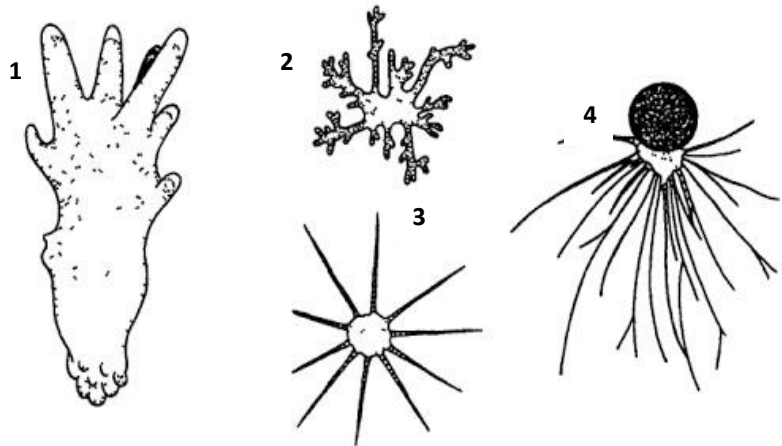
Շարժման օրգանոիդներն են կեղծ ոտքերը՝ **պսևդոպոդիումները** (նկ. 38): Դրանք իրենցից ներկայացնում են ժամանակավոր պլազմատիկ էլունդներ և նրանց շնորհիվ անընդհատ փոխվում է կենդանու մարմնի ձևը: Ամեռքան տեղաշարժվում և բռնում է կերը մշտապես փոփոխվող պսևդոպոդիումների օգնությամբ: Ընդորում ցիտոպլազման իր մեջ գտնվող օրգանոիդներով մարմնի հետին մասից հոսում է դեպի երկարացող պսևդոպոդիում, ինչի շնորհիվ բջիջը շարժվում է դեպի առաջ: Ոտքերի աճն ուղեկցվում է ցիտոպլազմայի խտության փոփոխությամբ, որը սկզբում լինելով խիտ, աստիճանաբար հեղուկանում է, դառնալով հոսուն: Փաստորեն, ցիտոպլազմայի արտաքին շերտը՝ էկտոպլազման, իրենից ներկայացնում է խիտ դոնդող, իսկ ներքինը՝ էնդոպլազման, հեղուկ զոլ է: Պսևդոպոդիում առաջանում է այնտեղ, որտեղ էկտոպլազման սկսում է հեղուկանալ:

Պսևդոպոդիումները կարող են լինել բահանման՝ **լոբոպոդ**, թելանման՝ **ֆիլոպոդ**, ճյուղավոր՝ **ոհիդրոպոդ** կամ ճառագայթանման՝ **աքսոպոդ** (նկ. 38): Զարգացման որևէ կարճ ժամանակահատվածում (գամետներ, ագամետներ, գոոսպորներ) կարող են ի հայտ գալ մտրակներ:

Սարկոդայինների մարմնի ձևն անկայուն է, հանդիպում են կայուն ձև ունեցողներ: Որոշ մասն ունի հանքային կամ օրգանական նյութից կմախք: Բազմանում են անսեռ եղանակով՝ ուղղակի կիսամբ կամ բազմակիսամբ:

Մեռական եղանակով բազմանում են միայն քիչ տեսակներ, ինչը տեղի է ունենում մտրակավոր կամ ամեռքանման գամետների կոպուլյացիայի միջոցով:

Սարկոդայինների մեծամասնությունն ազատաբնակ է: Ապրում են ծովերում, քաղցրահամ ջրերում, խոնավ հողում: Հանդիպում են նաև կենդանիների և մարդու մակաբույծ տեսակներ: Ծովային տեսակները սովորաբար կծկուն վակուոլներ չեն պարունակում, իսկ քաղցրահամ ջրերի բնակիչներն ունենում են մեկ



**Նկ. 38. Սարկոդայինների պսևդոպոդիումների ձևերը.** 1 – բահանման՝ լոբոպոդ, 2 – ճյուղավոր՝ ոհիդրոպոդ, 3 – ճառագայթանման՝ աքսոպոդ, 4 – թելանման ֆիլոպոդ:

կամ մի քանի կծկուն վակուոլ: Համեմատաբար խոշոր տեսակների մոտ կծկուն վակուոլները սկսում են ձևավորվել և ջրով լցվել մարմնի առջևի մասում, իսկ դատարկվում են՝ հետին ծայրում:

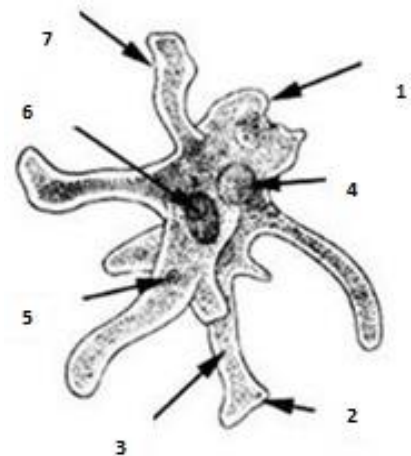
Մարկոդայինների դասակարգումը դեռևս լիարժեք չէ և բավականին բարդ է, այդ իսկ պատճառով մենք կդիտարկենք միայն որոշ հիմնական կարգաբանական խմբերի՝ **Արմատոտանիների** (Rhizopoda), **Ճառագայթավորների** (Radiolaria) և **Արևակենդանիների** (Heliozoa) դասերը: Դրանք իրարից տարբերակվում են իրենց պսևդոպոդիումների ձևով, կմախքային գոյացումների կառուցվածքով, կենսաշրջանով և այլ առանձնահատկություններով:

### 1. ԴԱՍ ԱՐՄԱՏՈՏԱՆԻՆԵՐ (RHIZOPODA)

Արմատոտանիների մարմնի ձևը բազմազան է և անկայուն: Կարող են ունենալ արտաքին խեցի կամ ներքին կմախք: Պսևդոպոդիումները շարժուն են, թիանման կամ ճյուղավոր, ինչի համար էլ ստացել են իրենց անվանումը: Շատերին բնորոշ է անսեռ բազմացում, որոշներին՝ սեռական և անսեռ բազմացման հերթագայություն:

Արմատոտանիների դասին են պատկանում **Ամեոբաների** (Amoebina), **Խեցիավոր ամեոբաների** (Testacea), **Ֆորամինիֆերների** (Foraminifera) կարգերը:

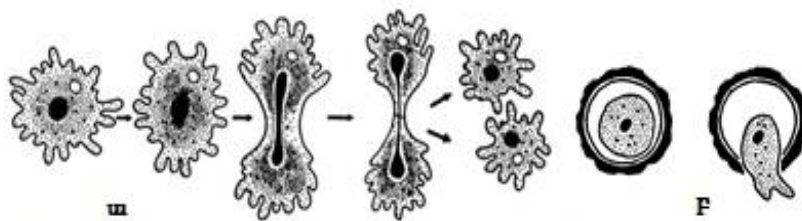
• **Կարգ Ամեոբաներ (Amoebina):** Այս կենդանիները գուրկ են կմախքից, որի համար նրանց անվանում են «մերկ» ամեոբաներ: Պսևդոպոդիումները թիանման են, սակայն կարգի սահմաններում կարող են փոփոխվել: Օրինակ, *Amoeba proteus*-ն առաջացնում է տարբեր կողմեր ուղղված թիանման պսևդոպոդիումներ, իսկ *Amoeba radiosa*-ը՝ ավելի բարակ, սրածայր, քիչ թե շատ ճառագայթաձև տեղադրված պսևդոպոդիումներ: Ամեոբաներն արտաքինից պատված են նուրբ էլաստիկ մեմբրանով՝ **պլազմոլեմայով**: Ապրում են ջրում և խոնավ հողերում, ուր սնվում են միաբջջի ջրիմուռներով և բակտերիաներով: Որոշ տեսակներ մարդու և կենդանիների մակաբույծներ են:



Նկ. 39. Սովորական ամեոբայի (*Amoeba proteus*) կառուցվածքը. 1 – բջջաթաղանթ, 2 – էկտոպլազմա, 3 – էնդոպլազմա, 4 – կծկուն վակուոլ:

Կարգի տիպիկ ներկայացուցիչն է հանդիսանում քաղցրահամ ջրերում ապրող սովորական ամեոբան (*Amoeba proteus*) (նկ. 39): Շարժման ժամանակ նրա մարմնի ձևն անընդհատ փոխվում է՝ առաջացնելով նոր պսևդոպոդիումներ:

Պրոտոպլազման կազմված է էկտոպլազմայից՝ արտաքին շերտից և էնդոպլազմայից՝ ներքին շերտից: Բջջի ներսում գտնվում են կորիզը, կծկուն վակուոլը և բազմաթիվ մարսողական վակուոլները: Ամեոբային բնորոշ են **ֆագոցիտոզ** և **պինոցիտոզ**: Կծկուն վակուոլը սովորաբար մեկն է, երբեմն՝ երկուսը: Այն բջջում կարգավորում է օսմոտիկ ճնշումը: Ծովային և մակաբուծային տեսակների մոտ կծկուն վակուոլները բացակայում են:



Նկ. 40. Սովորական ամեոբայի (*Amoeba proteus*) կիսումը (ա), ցիստան և ցիստայից դուրս գալը (բ):

Ամեոբաներն անբարենպաստ պայմաններում ցիստավորվում են՝ դիմագրավելով երաշտին և ջերմաստիճանային կտրուկ տատանումներին: Դրա համար նրանք մարմնի շուրջ խիտ

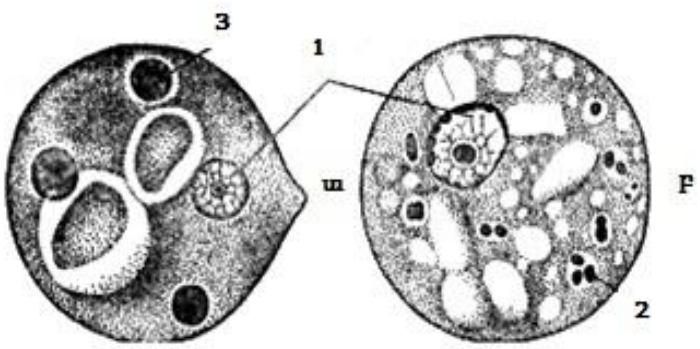
թաղանթ են արտազատում և անցնում հանգստի փուլ, որը կոչվում է **ցիստա** (նկ. 40/բ): Ցիստաները ապահովում են տեսակի կենսունակությունը անբարենպաստ պայմաններում, նաև տեսակի վերաբնակեցումը:

Ամեոբաների մեծամասնությունը բազմանում է միայն կիսամար (նկ. 40/ա): Սկզբում միտոզով բաժանվում է կորիզը, ապա մայրական բջիջն բաժանվում է երկու կամ ավելի դուստր բջիջների: Որոշ բազմակորիզ ամեոբաների, օրինակ ծովային ամեոբայի *Amoeba marina* մոտ հայտնաբերվել է **պարասեքսուալ** պրոցես: Այդ ընթացքում կորիզների լրիվ հավաքակազմով երկու առանձնյակներ միաձուլվում են, որի արդյունքում կորիզների թիվը կրկնապատկվում է: Այդ օրգանիզմի հետագա կիսման ընթացքում երկու նոր ձևավորված առանձնյակներն իրենց մեջ կրում են տարբեր առանձնյակների կորիզները: Պարասեքսուալ պրոցեսի արդյունքում դուստր առանձնյակները մայրական առանձնյակներից զենետիկորեն տարբերվում են:

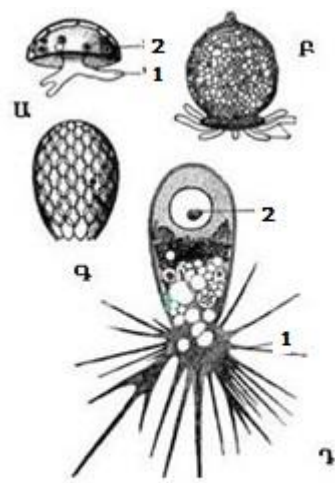
Ամեոբաների որոշ տեսակներ բնակվում են կենդանիների և մարդու աղիներում՝ առանց նրան վնաս հասցնելու: Դրանք **կոմենսալներ** են (*Entamoeba coli*) (նկ. 41/բ): Կան նաև մակաբույծ տեսակներ, որոնք առաջացնում են ամեոբիոզ հիվանդություններ: Օրինակ, *Entamoeba histolytica* դիզենթերիայի ամեոբան մարդու մոտ առաջացնում է դիզենթերիա հիվանդությունը: Հարուցիչի ցիստաները աղտոտված սննդի հետ ընկնում են մարդու աղեստամոքսային տրակտ: Հաստ աղիքում դրանցից դուրս են գալիս շարժուն մանր միակորիզ ամեոբաներ (15 մինչև 20 մկմ մեծությամբ), որոնք սկսում են արագ բազմանալ:

Սա կոմենսալային՝ ոչ մակաբուծային փուլն է: Դիզենթերիայի ամեոբաներն ընդունակ են արտազատելու ֆերմենտներ, որոնք քայքայում են հաստ աղիքի լորձաթաղանթը և օգնում են կենդանիներին թափանցել նրա պատերի մեջ: Այստեղ դրանք դառնում են մակաբույծ, չափերով մեծանում են ( մինչև 20-60 մկմ), սկսում են սնվել տիրոջ հյուսվածքներով և էրիթրոցիտներով, ինչը բերում է հիվանդությանը բնորոշ խոցերի առաջացման: Ընդ որում ամեոբաները շարունակում են ինտենսիվ բազմանալ, թափանցում են արյունատար անոթներ և կարող են ներթափանցել այլ օրգաններ (նկ. 41/ա):

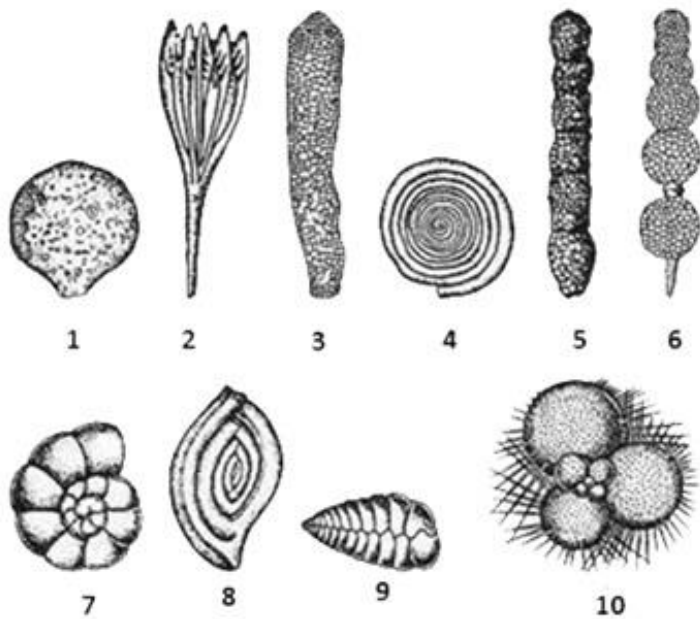
Դիզենթերիայի ամեոբայի վարակի աղբյուր կարող է ծառայել հիվանդ մարդը, որը կարող է օրվա ընթացքում արտազատել մինչև 300 մլն ցիստա: Ջրամբարների և սննդամթերքի աղտոտումը նպաստում է դիզենթերիա հիվանդության տարածմանը: Ամեոբեոզով հիվանդացած մարդիկ կարող են երկար ժամանակ իրենց օրգանիզմում ունենալ ոչ մակաբուծային փուլի ամեոբաներ, արտազատել ցիստաներ և հանդիսանալ վարակի աղբյուր:



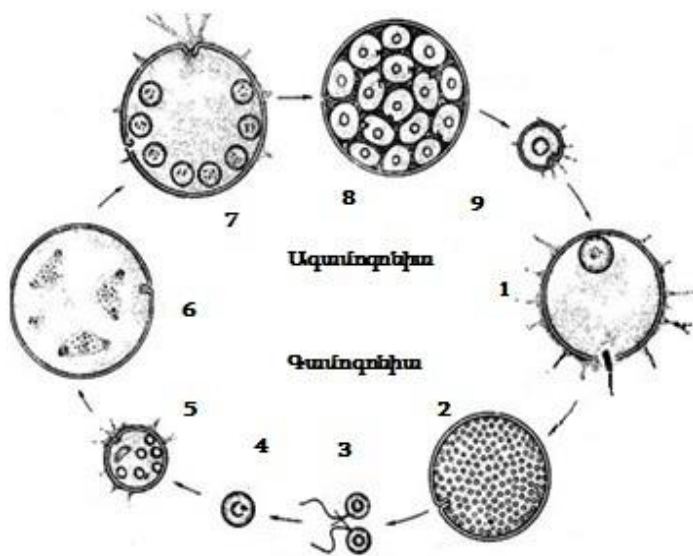
**Նկ. 41. Ամեոբաներ մարդու աղիքից.** ա - դիզենթերիայի ամեոբա (*Entamoeba histolytica*), բ - աղիքային ամեոբա (*Entamoeba coli*). 1 - կորիզ, կուլ տված բակտերիաներ, 3 - կուլ տված էրիթրոցիտներ:



**Նկ. 42. Խեցիավոր ամեոբաներ.** Ա - *Arcella*, Բ - *Diffugia*, Գ - *Eugypha* (խեցին), Դ - *Eugypha*. 1 - պսևդոպոդիումներ, 2 -



**Նկ. 43. Տարբեր ֆորամինիֆերների խեցիներ.** 1- Սաքամինա գնդաձև (*Saccamina sphaerica*), 2- Պլուրիգերա սափորանման (*Lagena plurigera*), 3- Հիպերամինա երկարավուն (*Hyperammina elongata*), 4-Ամոդիսկուս անորոշ (*Ammodiscus incertus*), 5- Ռեոֆաքս պաշտպանված (*Rheophax nodulosus*), 6-Նոդոսարիա զգգզված (*Nodosaria hispida*), 7- Դիսկորբիս պարկանման (*Discorbis vesicularis*), 8 - Մպիրոլոկուլինա սեղմված (*Spiroloculina depressa*), 9-Տեքստուլարիա նետաձև (*Textularia sagittula*), 10 - Գլոբիգերինա սովորական (*Globigerina sp.*):



**Նկ. 44. *Myxothera arenilega* ֆորամինիֆերի կենսաշրջանը.** 1 - միակորիզ գամոնտ, 2 - գամետների առաջացում (գամոզոնիա), 3 - կոպուլյացիա, 4 - զիգոտ, 5, 6 - ագամոնտի զարգացում, 7 - մեյոզ կորիզների բաժանման ժամանակ, 8 - գամետների առաջացում (ագամոզոնիա), 9 - ագամետ (երիտասարդ գամոնտ):

• **Կարգ Խեցիավոր ամեոբաներ (Testacea):** Մրանք խեցի ունեցող ազատաբնակ ամեոբաներ են: Խեցին կարող է կազմված լինել եղջերանման օրգանական նյութից, երբեմն ավազահատիկներով դրվագված: Խեցին ունի մեկ խցիկ և նման է գլխարկի, թասակի կամ շշի, որի հատակային մասում գտնվում է ելանցքը: Վերջինիս միջով դուրս են գալիս պսևդոպոդիումները: Խեցիավոր ամեոբաները մեծ դեր են կատարում հողառաջացման պրոցեսում: Ճահճային հողերում ավելի հաճախ հանդիպում են *Defflugia*, *Arcella* ցեղերին պատկանող տեսակները (նկ. 42):

Խեցիավոր ամեոբաները բազմանում են անսեռ եղանակով՝ կիսմամբ, որի ժամանակ մի դուստր բջիջը մնում է մայրական խեցու մեջ, իսկ մյուսը կառուցում է նորը:

• **Կարգ Ֆորամինիֆերներ (Foraminifera):** Մրանք ծովային խեցիավոր արմատոտանիներ են, որոնք կազմում են սարկոդայինների ենթատիպի ամենամեծաքանակ խումբը: Հանդիպում են բոլոր ծովերում, մտնում են բենթոսի կազմի մեջ, վարում են սողացող, երբեմն պլանկտոնային կենսակերպ:

Ֆորամինիֆերներն ունեն տարբեր ծագմամբ խեցիներ՝ օրգանական, կրային և դրվագազարդ (նկ. 43): Խեցին արտաքին կմախքն է, որը արտազատվում է էկտոպլազմայի կողմից: Խեցիների չափերը տատանվում են 20 մկմ մինչև 5-6 սմ սահմաններում: Կրային ֆորամինիֆերների խեցիները լինում են միախցանի կամ բազմախցանի: Վերջիններիս խցերի միջնապատերի վրա կան անցքեր, որոնց օգնությամբ ցիտոպլազման մնում է ամբողջական և չի բաժանվում առանձին մասերի: Դրանից բացի խեցու վրա նույնպես կան անցքեր, որտեղից դուրս են գալիս ցիտոպլազմային

բարակ թելանման ելուստները՝ **ռիզոպոդիումները**: Այդ անցքերի առկայությունն էլ կարգի անվանման պատճառ է դարձել (լատիներեն foramen նշանակում է անցք): Ռիզոպոդիումների միջոցով կենդանին կաշում է որևէ սուբստրատի կամ սնունդ է որսում՝ բակտերիաներ, մանր միաբջջիջ կամ բազմաբջջիջ կենդանիներ: Ֆորամինիֆերներն ունեն մեկ կամ մի քանի կորիզ:

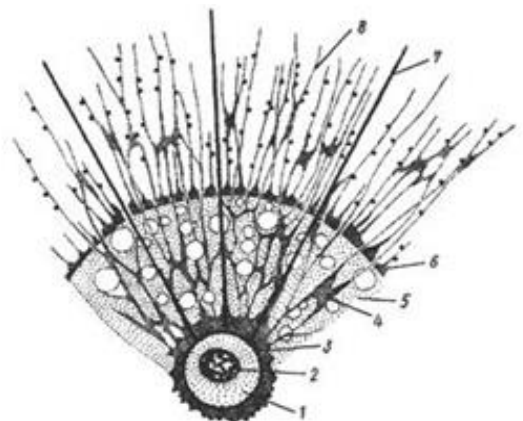
Ֆորամինիֆերները բազմանում են անսեռ և սեռական եղանակով: Անսեռ բազմացումը տեղի է ունենում բազմակիսման՝ շիզոգոնիայի ճանապարհով, այսինքն բազմակի միտոտիկ կիսումների արդյունքում ֆորամինիֆերի մարմնում առաջանում են մեծ քանակությամբ կորիզներ: Վերջին երկու բաժանումները բերում են ռեդուկցիայի, այսինքն քրոմոսոմների թվի կրկնակի պակասեցման (դիպլոդիգ դառնում են հապլոդիգ): Հետո մայրական առանձնյակի ամբողջ ցիտոպլազման տարալուծվում է առաջացած կորիզների քանակին համապատասխան մասերի, այսինքն առաջանում են տասնյակ հարյուրավոր մանր միակորիզ դուստր առանձնյակներ: Դրանք առաջացնում են պսևդոպոդիումներ, լքում են մայրական խեցին, դուրս գալիս ջրի մեջ և սկսում խեցի արտազատել:

Ֆորամինիֆերների որոշ տեսակներ բազմանում են նաև անսեռ և սեռական սերունդների հերթազայմամբ՝ մետազենեզով: Օրինակ, *Myxotheca arenilega* միախցանի ֆորամինիֆերի անսեռ սերունդը՝ **ագամոնտը** բազմակի կիսման ճանապարհով առաջացնում է դուստր բջիջներ՝ **ագամետներ**: Դրանք հեռանում են խեցու միջից, աճում, իրենց շուրջ առաջացնում են նոր խեցի և տալիս են նոր սերունդ՝ **գամոնտներ**, որոնք արդեն բազմանում են սեռական ճանապարհով: Գամոնտները բազմակի անգամ կիսվում են (**գամոգոնիա**), առաջացնելով մտրակներով մանր բջիջներ՝ **գամետներ**: Դրանց կոպուլյացիան տեղի է ունենում ջրում և արդյունքում զիգոտից դուրս են գալիս **ագամոնտներ** (նկ. 44): Սեռական և անսեռ բազմացման հերթազայումը կոչվում է **մետազենեզ**:

Ֆորամինիֆերների խեցիները, այդ կենդանիների մահանալուց հետո, իջնում են ծովի հատակ և առաջացնում կրային ապարների նստվածքային հզոր շերտեր: Ֆորամինիֆերները հայտնի են բրածո վիճակում դեռևս քեմբրից: Հայտնի է մոտ 30 000 բրածո տեսակ: Նումուլիտային կրաքարերը կազմված են Ֆորամինիֆերների խոշոր տեսակների՝ նումուլիտների խեցիներից, որոնց չափերը հասնում են 5-16 սմ: Դրանցից են կառուցված եգիպտական բուրգերը, եվրոպական շատ երկրների պալատներն ու հին կառույցները: Բացի դրանից, հանածո ֆորամինիֆերները երկրաբանների համար ծառայում են որպես նավթաբեր շերտերի ցուցիչ:

## 2. ԴԱՍ ԸՆՈՒԱԳԱՅԹԱՎՈՐՆԵՐ ԿԱՍ ՌԱԴԻՈԼԱՐԻԱՆԵՐ (RADIOLARIA)

Ճառագայթավորները բացառապես ծովային և գերազանցապես պլանկտոնային կենդանիներ են: Հայտնի է 7000-8000 տեսակներ: Մեծ մասն ունի մարմնի ճառագայթային համաչափություն: Որոշ միայնակ ձևերի տրամագիծը չափվում է միլիմետրերով, իսկ որոշ գաղութային ձևերի երկարությունը հասնում է 20 սմ (*Collozoum*): Սրանց մարմինը սովորաբար գնդաձև է, ունեն մեկ կամ մի քանի կորիզ: Կմախքը կազմված է կենտրոնական պատիճից, որն ընկղմված է ցիտոպլազմայի մեջ, և նրանից դուրս եկող ճառագայթներից: Կմախքը և ճառագայթները կազմված են անօրգանական նյութերից և տարբեր տեսակներ ունեն բազմազան տեսք: Ամուր կմախքը ծովի մեծ խորություններում նպաստում է մարմնի



Նկ. 45 . Ռադիոլարիաների կառուցվածքը.

1 – ներպատիճային ցիտոպլազմա, 2 – կորիզ, 3 – արտապատիճային ցիտոպլազմայի խիտ շերտ, 4 – պսևդոպոդիումի հիմքը, 5 – փրփրուն շերտ, 6 – ցիտոպլազմայի խիտ շերտ, 7 – արտապոդներ, 8 – ֆիլոպոդներ:

ամրությանը և արտաքին ձևի պահպանմանը: Կենտրոնական պատիճի ներսում գտնվում է ներքին ցիտոպլազման, իսկ արտաքին շերտում՝ վակուլներով հարուստ արտաքին ցիտոպլազման: Դրանց իրար են միացնում խեցու պատերի բազմաթիվ ծակոտիներով անցնող ցիտոպլազմային թելիկները: Պսևդոպոդիումները մի քանի տիպի են և կարող են դուրս գալ ինչպես կենտրոնական պատիճից, այնպես էլ արտաքին ցիտոպլազմայից (նկ. 45): Մնվում են մտրակակիրներով և թարթիչավոր միաբջջ կենդանիներով: Կծկուն վակուոլ չունեն:

Ճառագայթավորները բազմանում են անսեռ և սեռական ճանապարհով: Անսեռ բազմացման դեպքում մարմինը կիսվում է երկու մասի: Սկզբում միտոտիկ եղանակով կիսվում է կորիզը, ապա կենտրոնական պատիճը, կմախքը և վերջում՝ արտապատիճային պլազման: Որոշ տեսակների մոտ հայտնի է բազմացման սեռական եղանակ, երբ առաջանում են երկմտրակավոր գամետներ, որոնք միաձուլվում են և առաջացնում զիգոտ:

Դասը բաժանվում է մի քանի ենթադասերի՝ Ականտարիաներ *Acantharea*, Բազմացիստայիններ *Polycystinea*, Ֆեոդարիաներ *Phaeodaria*, որոնց երբեմն դիտում են որպես առանձին դասեր՝ տարբերելով իրարից արտաքին և ներքին կառուցվածքով:

Ռադիոլարիաներն առաջացնում են նստվածքային ապարներ՝ ռադիոլարիներ: Դրանցից են կայծքարային կավերը, թերթաքարերը, հասպիսները: Ռադիոլարիաները կազմում են պարզագույնների հնագույն խումբ, հայտնի են դեռևս քեմբրիի ժամանակաշրջանից: Դրանց կմախքները ծառայում են որպես դեկավարող բրածոներ նստվածքային ապարների տարիքը որոշելու համար:



Նկ. 46. Արևակենդանի *Acantharia muelleri*:

### 3. ԴԱՍ ԱՐԵՎԱԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐ (HELIOZOEAE)

Արևակենդանիները քաղցրահամ ջրերում և ծովերում բնակվող սարկոդայիններ են, որոնք ունեն արևանման ճառագայթներ առաջացնող **աքսոպոդներ**՝ երկարացող, կարճացող և պարուրաձև կեղծ ոտքեր (նկ. 46): Կմախքը սովորաբար բացակայում է, սակայն որոշ տեսակների մոտ առկա է գնդաձև կրաքարային կմախք: Մնվում են մտրակակիրներով, ինֆուզորիաներով, երբեմն անվարդներով:

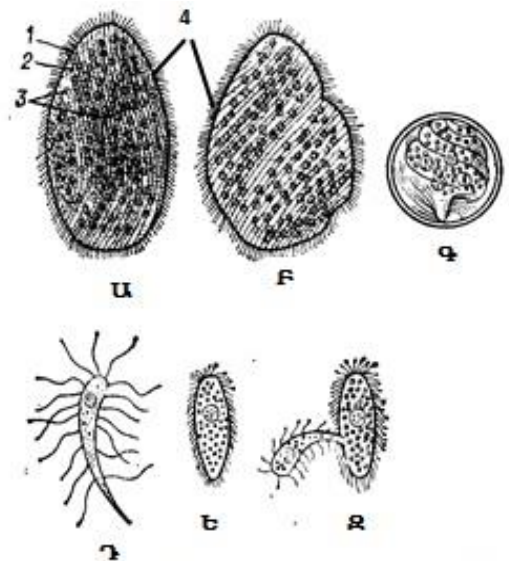
Արևակենդանիները բազմանում են պարզ կիսամբ կամ մտրակավոր զոոսպորների առաջացմամբ, որոնք հետո ձեռք են բերում ամեոբանման տեսք: Որոշ տեսակների մոտ դիտվում է սեռական բազմացում, երբ մեկ առանձնյակը կիսվում է երկու մասի և նույն մասերը հետո նորից միաձուլվում են իրար հետ:

Քաղցրահամ ջրերում առավել հաճախ կարելի է հանդիպել *Actinosphaerium eichhorni* տեսակը, որը սնվում է մտրակակիրներով, ինֆուզորիաներով, դրանց բռնելով աքսոպոդների օգնությամբ:

### III. ԵՆԹԱՏԻՊ ՕՊԱԼԻՆԱՆԵՐ (OPALINATA)

Օպալինները համեմատաբար խոշոր, սովորաբար միանման բազմաթիվ կորիզներ ունեցող մակաբույծ մտրակակիրներ են, որոնք բնակվում են երկկենցաղների հետնաղիում: Չունեն սննդառական և արտաթորության վակուոլներ: Սննդառությունը սապրոֆիտ է: Մարմինը պատված է բազմաթիվ կարճ մտրակներով, որոնք հիշեցնում են ինֆուզորիաների թարթիչներ (նկ. 47):

Օպալինների առավել հայտնի տեսակներից է **գորտի օպալինը** (*Opalina ranarum*), որի զարգացումն ընթանում է անսեռ և սեռական բազմացման հաջորդականությամբ: Տարվա մեծ մասը նա ուղղակի կիսմամբ բազմանում է գորտի հետնաղիում: Գարնանը, գորտերի բազմացման ժամանակ, օպալինները մի քանի անգամ կիսվում են: Առաջացած մանր կորիզներով առանձնյակները ցիստավորվում են և գորտի կղանքի հետ դուրս գալիս արտաքին միջավայր: Ցիստաները կերի հետ ընկնում են շերտփուկների աղիների մեջ, որտեղ տեղի է ունենում օպալինների սեռական բազմացումը՝ ցիստաներից դուրս եկած գամետների միաձուլման շնորհիվ: Առաջացած զիգոտները ցիստաների ձևով նորից դուրս են գալիս արտաքին միջավայր և նորից կլանվում շերտփուկների կողմից: Այս դեպքում արդեն շերտփուկի մեջ ձևավորվում են բազմաբջջիչ օպալիններ, որոնք մինչև գորտի հասունանալը նրա մեջ բազմանում են անսեռ ճանապարհով: Հետաքրքրական է, որ օպալինների և նրանց տերերի՝ երկկենցաղների կենսաշրջանները համընկնում են:



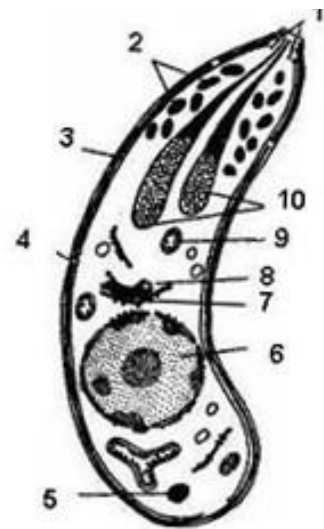
**Նկ. 47. Օպալինա (*Opalina ranarium*).** Ա - հասուն առանձնյակ, Բ - կիսում, Գ - Ցիստա, Դ, Ե - գամետներ, Զ - կոպուլյացիա, 1 - էկտոպլազմա, 2 - էնդոպլազմա, 3 - կորիզներ, 4 - մտրակներ:

## II. ՏԻՊ ԱՊԻԿՈՄՊԼԵՔՍԵՆԸ (APICOMPLEXA)

Ապիկոմպլեքսները կազմում են մակաբույծ միաբջջի կենդանիների մեծ խումբ, որն ընդգրկում է մոտ 5000 տեսակ: Տիպը կոչվել է այսպես, քանի որ վարակիչ շարժուն փուլերը (սպորոգոնիտները և մերոգոնիտները) մարմնի առջևի (**ապիկալ**) հատվածում կրում են **ապիկալ կոմպլեքս** (համալիր), որի շնորհիվ նրանք կայտնում են կամ թափանցում տիրոջ մարմնի մեջ: Դրանցից շատերը մակաբուծում են կենդանիների և մարդու ներքին օրգաններում՝ մարսողական, արտաթորության և արյունատար համակարգերի հյուսվածքներում, հաճախ առաջացնելով վտանգավոր հիվանդություններ (մալարիա, տոքսոպլազմոզ, կոկցիդոզ և այլն): Ազատ ապրող միաբջջի կենդանիներից ապիկոմպլեքսները տարբերվում են շարժման օրգանելների բացակայությամբ, և միայն գամետների առաջացման շրջանում նրանց մոտ մտրակներ են ձևավորվում: Բացի այդ, ապիկոմպլեքսներին բնորոշ է.

— եռաթաղանթ մեմբրան, ընդ որում արտաքին մեմբրանը չի ընդհատվում, իսկ երկու ներքինները ընդհատվում են առջևի մասում: Մեմբրանների տակ փոված է մանրախողովակների շերտ, որոնք կազմում են բջջի հիմքային կմախքը:

— բարդ կենսաշրջանի առկայություն՝ **ազամոզոնիայի (շիզոզոնիա)**, **գամոզոնիայի** և **սպորոզոնիայի** հաջորդականությամբ: Շիզոզոնիան ապահովում է ապիկոմպլեքսերի քանակի շատացումը տիրոջ մարմնի ներսում, իսկ գամոզոնիան և դրան հետևող սպորոզոնիան նպաստում են



**Նկ. 48. Սպորավորների գոտի կառուցվածքը.** 1 - կոնոիդ, 2 - միկրոնեմներ, 3 - մանրախողովակներ, 4 - մանրածակոտի, 5 - ճարպային կաթիլ, 6 - կորիզ, 7 - էնդոպլազմատիկ ցանց, 8 - գոլջիի համալիր, 9 - միտոքոնդրիումներ, 10 - ռուպտիաներ:

ապիկոմպլեքսների քանակի ավելացմանը զարգացման վերաբնակեցման կամ տարածման (սպորներով օօցիստի) փուլի ընթացքում: Օօցիստները և սպորները ծածկված են ամուր թաղանթներով, որոնք պաշտպանում են նրանց արտաքին անբարենպաստ պայմանների ազդեցությունից:

— տիրոջ մարմնի մեջ ներթափանցելու պատրաստ փուլերի՝ **գոխտների** ձևավորում (մերոգոխտներ, սպորոգոխտներ): Ջոխտներն ունեն բարդ կառուցվածք: Մասնավորապես, նրանց բնորոշ է մարմնի առջևի մասում **օրգանոիդների ապիկալ համալիր** (կոմպլեքս), որտեղից էլ ստացել են իրենց լատիներեն անվանումը: Այդ համալիրի մեջ մտնող օրգանոիդների՝ **կոնտիդի** (ֆիբրիլների առաձգական պարույր), մեկ զույգ նեղ պարկանման **ռուստրիանների** մեջ գտնվող լուծիչ հեղուկի և դրանց շուրջ գտնվող **միկրոնեմների** օգնությամբ գոխտը կարող է քայքայել մեկ այլ օրգանիզմի (տիրոջ) բջջի պատը և ներս ներթափանցել (նկ. 48):

— արտաքին միջավայրում տարածվելու համար պատրաստ փուլերի ձևավորում՝ **սպորներ** և **սպորոգոխտներով օօցիստ**:

Համաձայն Շարովայի (2003) ապիկոմպլեքսների տիպը բաժանվում է երկու դասի՝ **Պերկինսներ** (Perkinsea), որոնք ունեն թույլ զարգացած ապիկալ համալիր և չունեն սեռական բազմացում, և

**Սպորավորներ** (Sporozoea), որոնք ունեն լավ զարգացած ապիկալ համալիր և սեռական բազմացում: Սրանց մեջ են մտնում գրեգարինների, կոկցիդների և պիրոպլազմանների կարգերի ներկայացուցիչները:

Այլ գրական աղբյուրների համաձայն, ապիկոմպլեքսները ստորաբաժանվում են երեք դասի՝

1. **Կոնոիդասիդներ** (Conoidasida), որի մեջ ընդգրկված են գրեգարինների և կոկցիդների ենթադասերը,

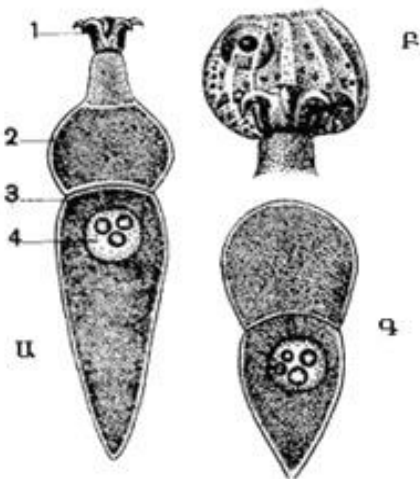
2. **Ակոնոիդասիդներ** (Aconoidasida), որի մեջ ընդգրկված են արյան սպորավորների և պիրոպլազմանների ենթադասերը,

3. **Բլաստոցիստներ** (Blastocystea):

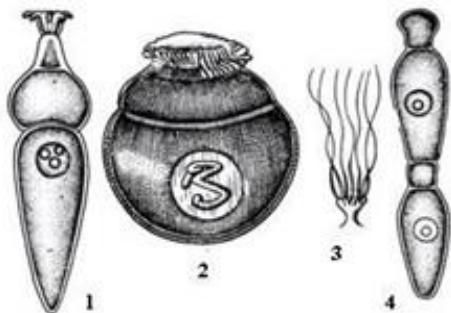
Ելնելով նման իրավիճակից, կենդանիների և մարդու մակաբույծներ հանդիսացող **Գրեգարինների** (Gregarinida), **Կոկցիդների** (Coccidia) և **Պիրոպլազմիների** (Piroplasmia) մենք կքննարկենք որպես կարգեր, որոնք, ըստ Շարովայի, ընդգրկված են **Սպորավորների դասի** մեջ:

• **Կարգ Գրեգարիններ (Gregarinida):** Գրեգարինները

մակաբուծում են անողնաշարավորների՝ որդերի, միջատների, ջրային փափկամորթների, փշամորթների աղիներում կամ ներքին խոռոչներում: Հայտնի է շուրջ 500 տեսակ: Մարմնի երկարությունը տարբեր տեսակների մոտ տատանվում է 10 մկմ-ից մինչև 16 մմ: Տարբեր տեսակների մարմինն ունի տարբեր կառուցվածք: Օրինակ, որոշ բզեզների մոտ մակաբուծող *Corycella armata* գրեգարինի մոտ մարմինը կազմված է երեք մասերից. 1) վերին հատված՝ **էպիմիրիտ**, որը ծառայում է որպես տիրոջ աղիքին ամրանալու հարմարանք, 2) միջանկյալ հատված՝ **պրոտոմերիտ** և 3) ստորին հատված՝ **դեյտոմերիտ** (նկ. 49): Վերջինիս մեջ է գտնվում կորիզը: Այլ գրեգարինների մարմինը կարող է կազմված լինել երկու մասից կամ ընդհանրապես զուրկ



Նկ. 49. Գրեգարին (*Corycella armata*) միջատի աղիքից: Ա - հասուն առանձնյակ, Բ - էպիմիրիտով աղիքի էպիթելիալ բջջի մեջ միարձված գրեգարին, Գ - էպիմիրիտից անջատված գրեգարին. 1 - էպիմիրիտ, 2 - պրոտոմերիտ, 3 - դեյտոմերիտ, 4 - կորիզ:



Նկ. 50. Գրեգարինների տարբեր տեսակներ. 1 - *Corycella armata*, 2 - *Lophorhynchus insignis*, 3 - *Pogonites crinitus*-ի էպիմիրիտը, 4 - *Hirmocystis ventricosa* (միացած երկու առանձնյակներ):



լինել դրանցից և ունենալ որդանման կամ կլորավուն տեսք (նկ. 50): Գրեզարիինների մարմինը պատված է ամուր պելիկուլով, որի տակ որոշ տեսակների էկտոպլազմայում կան կմախքա-հենարանային թելեր՝ **մորֆոնոմներ**, մյուսների մոտ կծկուն թելեր՝ **միոֆիբրիլներ**, որոնց կծկումների շնորհիվ գրեզարիները շարժվում են: Հայտնի են գրեզարիինների շարժման այլ մեխանիզմներ, ինչպիսիք են մարմնի հետին մասից լորձի արտամղումը, ծածանվող պելիկուլը: Գրեզարիները սնվում են մարմնի ամբողջ մակերեսով՝ սապրոֆիտ եղանակով, ներծծելով միջայրում գտնվող օրգանական նյութերը:

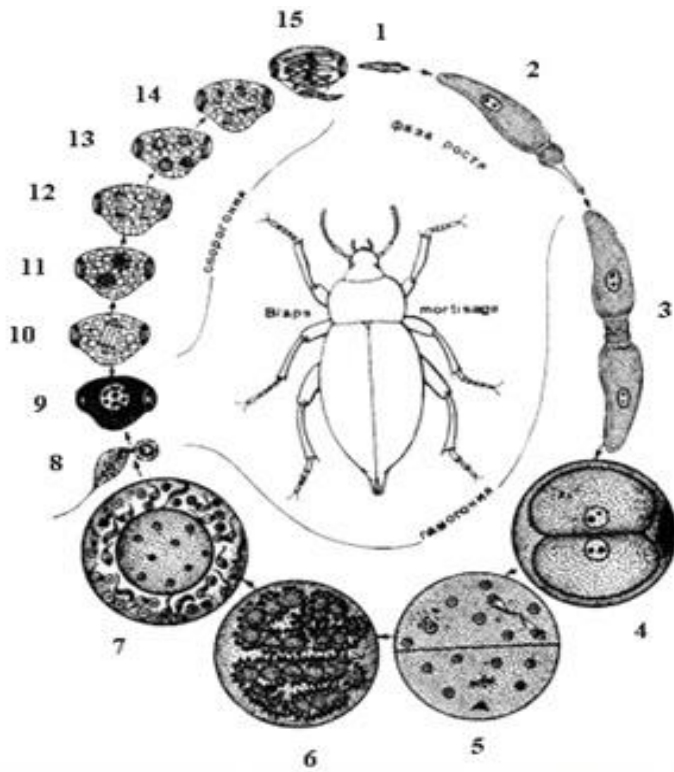
Գրեզարիինների մեծ մասը բազմանում է սեռական ճանապարհով, իսկ շիզոգրեզարիները՝ սեռական և անսեռ բազմացման հերթագայությամբ: Գրեզարիինների մեծամասնության մոտ շիզոգոնիան բացակայում է: Առանձին տեսակների սեռական բազմացման ժամանակ երկու առանձնյակներ մոտենում են իրար: Նրանցից մեկն իր էպիմիրիտով հպվում է մյուսի էպիմիրիտին, կամ էպիմիրիտով մյուսի դեյտոմիրիտին (նկ. 51): Այլ դեպքում տիրոջ մարմնի ներսում, սովորաբար աղիքում, երկու գրեզարիներ շղթայի նման միանում են իրար, առաջացնելով այսպես կոչված **սիզիգիում**: Հետագայում նրանք կլորանում են և պատվում ընդհանուր թաղանթով, առաջացնելով ցիստա: Ցիստայի մեջ գտնվող առանձնյակների կորիզները բազմաթիվ անգամ կիսվում են, որոնց շուրջ առանձնանում է ցիտոպլազմայի որոշակի քանակություն: Արդյունքում ձևավորվում են սեռական բջիջներ՝ գամետներ, որոնք կարող են լինել իրար հավասար (իզոգամետներ) կամ անհավասար (անիզոգամետներ): Ցիստայի մեջ իզոգամետները կամ անիզոգամետները միաձուլվում են, առաջացնում զիգոտ, որն իր հերթին պատվելով թաղանթով՝ փոխակերպվում է օոցիստի: Օոցիստները տիրոջ կղանքի հետ դուրս են գալիս արտաքին միջավայր, որտեղ նրանց կորիզը մի քանի անգամ կիսվում է, առաջացնելով 8 սպորոգոնիտներ (սպորոգոնիա): Այսպիսի օոցիստը գտնվում է արտաքին միջավայրում և կարող է վարակել իրենց տեր հանդիսացող անողնաշարավորներին:

Այսպիսով, տիրոջ մարմնում տեղի է ունենում գրեզարիինների միայն սեռական բազմացումը (գամետոգոնիան), իսկ թթվածնային միջավայրում անսեռ բազմացումը (սպորոգոնիան): Վարակը տարածվում է, երբ կենդանիները կուլ են տալիս գրեզարիինների օոցիստները:

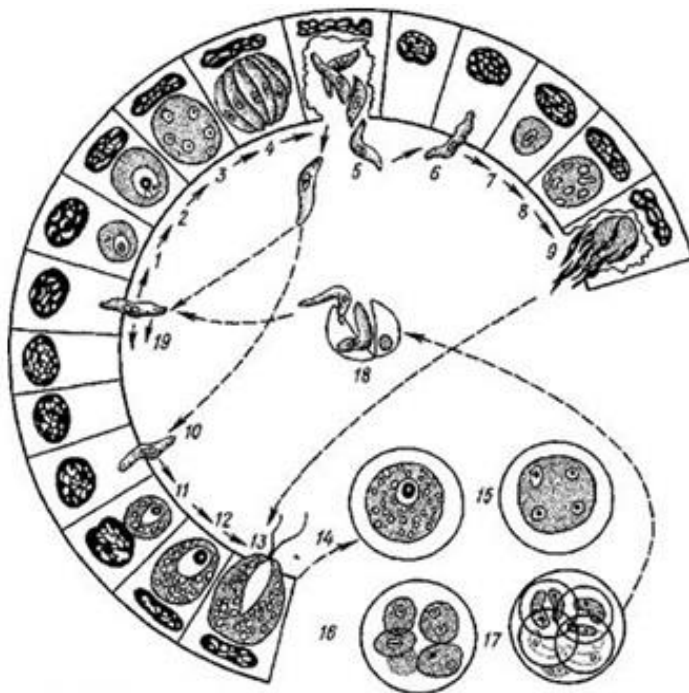
• **Կարգ Կոկցիդներ (Coccidia):** Կոկցիդները ողնաշարավոր կենդանիների և մարդու, երբեմն անողնաշարավորների **ներբջջային մակաբույծներ** են: Հայտնի է շուրջ 400 տեսակ, որոնց երկարությունը հաճախ չի գերազանցում մի քանի միկրոմետրը: Մարմինը սովորաբար կլորավուն է և բաժանված չէ մասերի: Նրանց կենսաշրջանում հերթագայում են սեռական բազմացումը և շիզոգոնիան: Շատ տեսակների մոտ տերը մեկն է և սպորոգոնիան տեղի է ունենում արտաքին միջավայրում: Քչերի մոտ դիտվում է տերերի հերթափոխում, որի ժամանակ շիզոգոնիան ընթանում է մի տիրոջ մարմնում, իսկ սեռական բազմացումն ու սպորոգոնիան՝ մյուսի:

Որպես օրինակ կարող է ծառայել ճագարների, տնային թռչունների և այլ ողնաշարավորների մակաբույծ հանդիսացող **էյմերիա (Eimeria)** ցեղի տեսակների բազմացման կենսաշրջանը: Մակաբույծը տիրոջ օրգանիզմ է թափանցում սպորոգոնիտ փուլում, ներթափանցում է նրա աղիքի բջիջների մեջ և վեր է ածվում միակորիզ **շիզոնտի**: Հետագայում տեղի է ունենում շիզոնտի աճ և նրանում կորիզների քանակի բազմապատկում: Ապա տեղի է ունենում բաժանում՝ շիզոգոնիայի ճանապարհով, որի հետևանքում շիզոնտի մարմինը բաժանվում է բազմաթիվ միակորիզ բջիջների՝ **մերոգոնիտների**: Վերջիններս դուրս են գալիս վարակված բջջի միջից և ներթափանցում նորերի մեջ: Շիզոգոնիայի ամբողջ ցիկլը կրկնվում է մի քանի անգամ (նկ. 52): Արդյունքում կենդանու մոտ ի հայտ է գալիս ծանր աղիքային հիվանդություն: Շիզոգոնիայի մի քանի շրջաններից հետո հերթական մերոգոնիտները առաջացնում են միկրո- և մակրոգամետոցիտներ, որոնք աճում և վերափոխվում են միկրո- և մակրոգամետների: Կոպուլյացիայից հետո մակրոգամետը դառնում է դիպլոիդ զիգոտ և ծածկվում է երկշերտ թաղանթով՝ վերածվելով **զիզոցիստի** կամ օոցիստի: Այս փուլում դրանք դուրս են գալիս արտաքին միջավայր և վարակում նոր

տերերի:



Նկ. 51. *Stylocephalus longicollis* զրեգարինի կենսաշրջանը: 1-4 – սևամարմին բզեզի (*Blaps mortisaga*) աղիքում, 5-15 – արտաքին միջավայրում. 1 – սպորոգոիտը, 2 – գամոնտը, 3 – երկու առանձնյակների միացումը՝ սիզիգիումի առաջացումը, 4 – երկու կլորացած գամոնտներով ցիստան, 5-6 – գամոնտների կիսումը, որը բերում է գամետների առաջացման, 7 – ձևավորված գամետներ, 8 – գամետների կոպուլյացիան, 9 – թաղանթապատ զիգոտը՝ օօցիստը, 10-14 – օօցիստում սպորոգոիտների զարգացումը՝ սպորոգոնիա, 15 – սպորից դուրս եկող սպորոգոիտները:



Նկ. 52. Կոկցիդների կենսաշրջանը: 1-2 – երիտասարդ կոկցիդների աճը տիրոջ աղիքի էպիթելի բջիջներում, 3-5 – շիզոգոնիայի արդյունքում մերոգոիտների ձևավորումը, 6, 10 – մերոգոիտների ներդրումը նոր բջիջների մեջ, 7-9 – մերոգոիտներից միկրոգամետների ձևավորումը, 11-12 – մերոգոիտներից մակրոգամետների ձևավորումը, 13 – կոպուլյացիա, 14 – օօցիստ, 15-17 – չորս սպորոբլաստներով օօցիստների առաջացումը, 18 – նոր տիրոջ աղիքում սպորոգոիտների դուրս գալը, 19 – ներթափանցումը նոր տիրոջ աղիքի էպիթելի բջիջների մեջ:

Արյան սպորավորները, կամ հեմոսպորիդները (*Haemosporidia*) ի տարբերություն էյմերիանների,

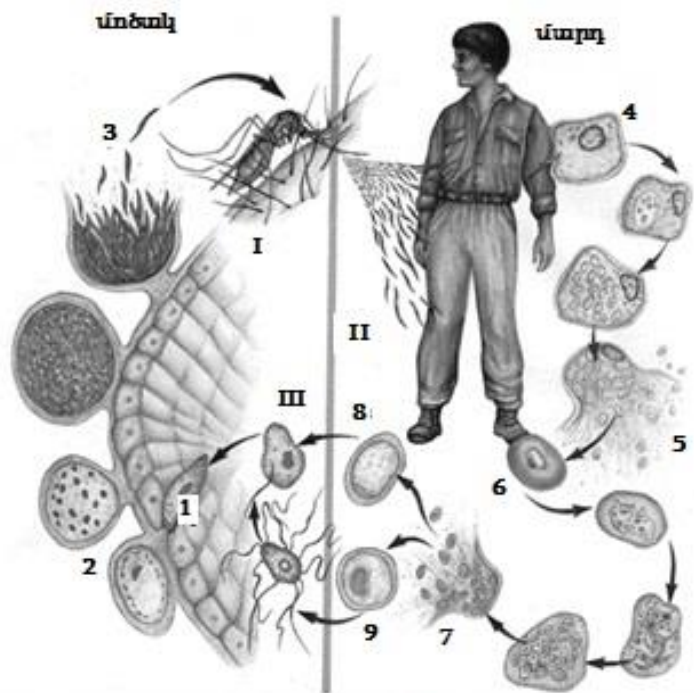
տերերի հերթափոխման ընթացքում արտաքին միջավայր դուրս չեն գալիս, այդ իսկ պատճառով սպորներ չեն առաջացնում: Արյան սպորավորներից են **մալարիայի պլազմոդիումի** (*Plasmodium*) չորս տեսակները, որոնք մարդկանց մոտ առաջացնում են **մալարիա** ծանր հիվանդությունը: Մալարիա նշանակում է «վատ օդ», քանզի առաջներում համարում էին, որ հիվանդության պատճառը ճահիճների գարշելի հոտն է: Չնայած հիվանդությունը հայտնի էր հնուց, նրա հարուցիչը հայտնաբերվել է 1880 թ-ին, երբ ֆրանսիացի զինվորական բժիշկ Լուի Լավերանը Հյուսիսային Աֆրիկայում հիվանդի արյան մեջ հայտնաբերեց մակաբույծին:

Շիզոգոնիան ընթանում է մարդու օրգանիզմում, գամետոգոնիան և սպորոգոնիան՝ անոֆելես *Anopheles* ցեղի մոծակների մեջ: Այսինքն, մոծակը հանդիսանում է մակաբույծի հիմնական տերը, իսկ մարդը՝ միջանկյալը:

Վարակը փոխանցվում է մարդուն մոծակի կծելու պահին: Ընդ որում, սպորոգոնիտներն ընկնում են մարդու արյան մեջ և անցնում լյարդի արյունատար անոթների պատերի ու բջիջների մեջ: Այստեղ աճում ու բազմանում են շիզոգոնիայով: Առաջացած մերոգոնիտները թափանցում են էրիթրոցիտների մեջ, սնվում, աճում ու նորից բազմակիսվում են: Էրիթրոցիտների մեջ մերոգոնիտների թափանցելուց հետո որոշակի ժամանակ անց (կախված մալարիայի պլազմոդիումի տեսակից այն կարող է տևել 48-72 ժամ) դիտվում է էրիթրոցիտների մասսայական քայքայում, որի հետևանքով արյան պլազմայի մեջ են լցվում մերոգոնիտների նոր սերունդներ, նաև մելանին և մակաբույծի նյութափոխանակության արգասիքները: Այդ նյութերը թունավորում են մարդու օրգանիզմը և պայմանավորում տենդի պարբերաբար կրկնվող նոպաները:

Մի քանի անգամ անսեռ բազմացումից հետո միջանկյալ տիրոջ արյան մեջ առաջանում են սեռական բջիջներ՝ **գամետոցիտներ**: Պլազմոդիումի հետագա զարգացման համար նշված գամետոցիտները պետք է ընկնեն մոծակի՝ վերջնական տիրոջ ստամոքս: Դա տեղի է ունենում, երբ առողջ մոծակը ծծում է հիվանդ մարդու արյունը, դրա հետ կուլ տալով պլազմոդիումի հանգստացող փուլ գամոնոններին: Միկրոգամոնտից մոծակի աղիներում գամոգոնիայի արդյունքում ձևավորվում են արական 4-8 գամետներ, իսկ մակրոգամոնտից՝ 1 մեծ մակրոգամետ (ձվաբջիջ): Միկրո և մակրոգամետների միաձուլումից՝ կոպուլյացիայից հետո ձևավորվում է շարժուն որդանման զիգոտ՝ **օօկինետ** (նշանակում է շարժուն ձու): Ներդրվելով մոծակի աղիքի մեջ, այն պատվում է թաղանթով և դառնում է ցիստա: Ցիստայում ընթանում է սպորոգոնիա և արդյունքում ձևավորվում են բազմաթիվ սպորոգոնիտներ: Ցիստայի պատի պատռվելու արդյունքում սպորոգոնիտները մոծակի արյան միջոցով կուտակվում են մոծակի թթագեղձերում, որտեղից էլ կարող են անցնել մարդուն (նկ. 53):

Մալարիան հանդիսանում է մարդու ծանր տրանսմիսիվ հիվանդություն: Պլազմոդիումների կողմից արյան էրիթրոցիտների



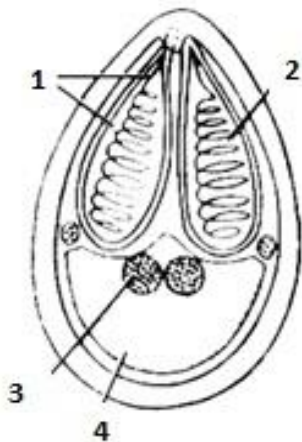
**Նկ. 53.** Մալարիայի պլազմոդիումի (*Plasmodium vivax*) կենսաշրջանը: I – սպորոգոնիա, II – շիզոգոնիա, III – գամոգոնիա. 1 – օօկինետ, 2 – սպորոգոնիտների ձևավորումը, 3 – սպորոգոնիտների տեղաշարժը դեպի թթագեղձեր, 4 – լյարդի բջիջ, 5 – պլազմոդիաների դուրս գալը լյարդից, 6 – մերոգոնիտների առաջացումը էրիթրոցիտներում, 7 – էրիթրոցիտների պայթելը, 8, 9 – իգական և արական գամետոցիտների ձևավորումը:

ախտահարումը մարդու մոտ առաջացնում է անեմիա, թունավորում, փայծաղի մեծացում: Հիվանդությունն ուղեկցվում է տենդով, իսկ ընթացքը կախված է պլազմոդիումի տեսակից:

Համարվում է, որ ներկայումս աշխարհում տարեկան վարակվում է մոտ 300 մլն մարդ (50-ից 1), իսկ տարեկան մահաճությունը կազմում է վարակվածների մոտ 1%: Բուժման բացակայության դեպքում այս հիվանդությունը կարող է երկարաձգվել, ընթանալով ծանր և ունենալ լետալ ավարտ:

• **Կարգ Պիրոպլազմաներ (Piroplasmina):** Պիրոպլազմաները մակաբուծում են խոտակեր կենդանիների՝ խոշոր և մանր եղջերավոր անասունների, ձիերի արյան էրիթրոցիտներում և առաջացնում են պիրոպլազմոզներ կոչվող ծանր հիվանդություններ, որոնք հաճախ հանգեցնում են մահվան: Հատկապես վտանգավոր հիվանդություններ են առաջացնում Babesia ցեղի ներկայացուցիչները: Պիրոպլազմոզների տարածողներն են հանդիսանում իքսոդային տզերը:

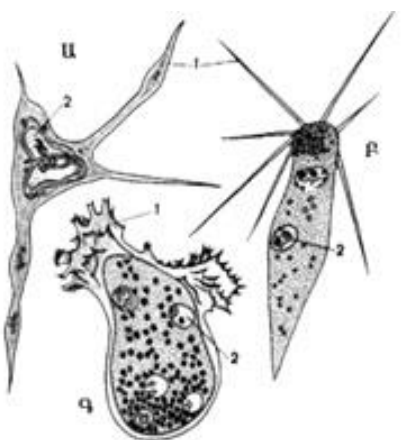
### III. ՏԻՊ ՄԻՔՍՈՍՊՈՐԻՆՆԵՐ (MYXOZOA)



Նկ. 54. Միքսոսպորիդների սպորի կառուցվածքը. 1 – պարուրաձև թել, 2 – բևեռային պատիձ, 3 – կորիզներ, 4 – ամեոբանման սաղմ:

**Միքսոսպորիդները** հանդիսանում են ձկների և սակավախոզանավոր որդերի մակաբույծներ: Հայտնի է շուրջ 900 տեսակ: Ի տարբերություն ապիկոմպլեքսների, սրանց սպորները **երկու բևեռային պատիձներով բազմաբջիջ գոյացություններ** են, որոնցից յուրաքանչյուրում գտնվում է մեկական պարուրաձև **բևեռային թելիկ** (նկ. 54): Միքսոսպորիդների կենսաաշրջանն ընդգրկում է մակաբույծի զարգացումը՝ միակորիզ փուլից մինչև բազմակորիզ փուլը, ինչն ավարտվում է երկկորիզ ամեոբանման սաղմով բազմաթիվ բազմաբջիջ սպորների առաջացմամբ: Սաղմի մեջ տեղի է ունենում կորիզների միաձուլում՝ **ավտոգամիա**: Հասուն առանձնակներին բնորոշ է **կորիզային դուալիզմ**: Կյանքի մեծ մասն անցնում է **դիպլոնտ** փուլում:

Ըստ Ի.Շարովայի, միքսոսպորիդների տիպում տարբերում են երկու դաս՝ **բուն միքսոսպորիդներ (Myxosporea)** և **ակտինոսպորիդներ (Actinosporea)**:



Նկ. 55. Խոռոչային տարբեր միքսոսպորիդների պլազմոդիաներն իրենց սպորներով: U – *Ceratomyxa appendiculata*, F – *Leptotheca agilis*, G – *Chloromyxum leidigi*. 1 – պսևդոպոդիումներ, 2 – խայթող պատիձներով սպորներ:

**Միքսոսպորիդների դասի** ներկայացուցիչները ձկների հյուսվածքային մակաբույծներ են և լուրջ վնաս են հասցնում ձկնաբոյսնաբերությանը, առաջացնելով ձկների շատ տեսակների զանգվածային անկումներ: Հիմնականում մակաբուծում են ձկների մաշկի մեջ, առաջացնելով բշտեր, որոնք ախտահարում են ձկների կմախքը: Բշտերում տեղակայվում են միքսոսպորիդների հասուն բազմակորիզ պլազմոդիաները, որոնց չափերը հասնում են մի քանի միկրոմետրից մինչև երկու սանտիմետրի:

Պլազմոդիաների կորիզները բաժանվում են վեգետատիվ և գեներատիվ կորիզների (**կորիզային դուալիզմ**): Առաջինները կարգավորում են բջջում նյութափոխանակման գործընթացները, իսկ երկրորդները մասնակցում են սպորագոյացմանը: Վերջիններիս ձևավորումը տեղի է ունենում պլազմոդիայի ներսում: Յուրաքանչյուր գեներատիվ կորիզի շուրջ առաջանում է գեներատիվ բջիջ: Նրանում տեղի է ունենում կորիզի

բազմակի կիսում և առաջանում է **պանսպորոքլաստ**, որի ներսում ձևավորվում է երկու սպոր: Այդ սպորներից յուրաքանչյուրը ձևավորվում է 6 և ավելի կորիզներից: Միքսոսպորիդների սպորները իրարից տարբերվում են ձևով, սակայն բոլորն էլ իրենցից ներկայացնում են բևեռային պատիճներով բազմաբջիջ գոյացություններ (նկ. 55):

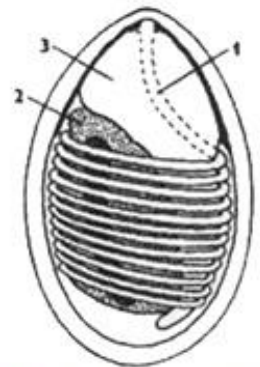
Միքսոսպորիդների սպորները հիվանդ ձկներից ընկնում են ջուր, սպա կուլ գնում մեկ ուրիշի կողմից: Ձկան աղիներում բևեռային պատիճների թելիկները մխրճվում են ձկան աղիքի պատի մեջ: Այնուհետև սպորի փեղկերը բացվում են, և սպորի միջի ամեոբանման երկկորիզ սաղմը աղիքի էպիթելի միջից անցնում է արյան մեջ, տեղափոխվում ձկան մաշկի տակ, կամ այլ հյուսվածքների կամ օրգանների մեջ: Այստեղ կորիզները միանում են, սաղմը դառնում է դիպլոիդ, իսկ կորիզների հետագա կիսման արդյունքում, վերափոխվում են կորիզային դուալիզմով բազմաբջիջ պլազմոդիանների, որտեղ նորից ձևավորվում են նոր սպորներ: Ի տարբերություն ապիկոմպլեքսների մեծ մասի, որոնց կենսաշրջանի զգալի մասում գերակշռում է հապլոնտ վիճակը, միքսոսպորիդների մոտ գերակշռում է դիպլոնտ վիճակը (բացի ամեոբանման սաղմերով սպորից):

Միքսոսպորիդներն ընդունակ են ձկների մոտ զանգվածային անկումներ առաջացնել: *Myxosoma cerebrales* մակաբույծը հատկապես մեծ վնաս է հասցնում իշխան ձկանը, ախտահարելով նրա կմախքը, այդ թվում կիսաբոլոր խողովակները: Հիվանդ ձկների մոտ ողնաշարը ծոմովում է, իսկ մատղաշների մոտ խախտվում է շարժումների ներդաշնակությունը:

**Ակտինոսպորիդների (Actinosporea) դասի** ներկայացուցիչները սակավախոզանավոր որդերի մակաբույծներ են: Նրանք տարբերվում են միքսոսպորիդներից սպորների կառուցվածքային որոշ առանձնահատկություններով:

#### IV ՏԻՊ. ՄԻԿՐՈՍՊՈՐԻԴՆԵՐ (MICROSPORA)

**Միկրոսպորիդները** միջատների և որոշ անողնաշարավորների, երբեմն ողնաշարավոր կենդանիների **ներբջջային մակաբույծներ** են և հանդիսանում են ամենավոքր միաբջիջ կենդանիները (4-6 մկմ): Հայտնի է շուրջ 800 տեսակ: Ի տարբերություն ապիկոմպլեքսների և միքսոսպորիդների, սրանց սպորները միաբջիջ գոյացություններ են, որոնք ունեն մեկ ներպատված բևեռային թելիկով 1-2 կորիզ (նկ. 56): Սրանց մոտ **բացակայում է սեռական գործընթացը**, ավելի հազվադեպ է հանդիպում ավտոգամիայի երևույթը:



**Նկ. 56. Միկրոսպորիդների սպորի կառուցվածքը.** 1 – խայթող թել, 2 – ամեոբանման սաղմի իր կորիզով, 3 – բևեռային թիթեղ:

Բազմանալով անսեռ ճանապարհով, տիրոջ բջիջներում միկրոսպորիդներն առաջացնում են մանր բջիջների շղթաներ: Կենդանիները վարակվում են, երբ ուտում են միկրոսպորիդների սպորները: Միջատների աղիներում այդ սպորները ուռչում են և նրանց միջից դուրս է նետվում բևեռային թելը, որը մխրճվում է տիրոջ աղիքի պատի մեջ: Սաղմը սպորի միջից՝ բևեռային թելիկի մեջ գտնվող խողովակով ընկնում է միջատի աղիքի բջջի մեջ, որտեղ բազմանում է անսեռ ճանապարհով՝ առաջացնելով բջիջների շղթաներ: Հետագայում դրանցից ձևավորվում են բևեռային թելերով միաբջիջ սպորներ: Տիրոջ բջիջների քայքայումից հետո սպորները ընկնում են աղիի լուսանցքի մեջ և դուրս գալիս արտաքին միջավայր: Սպորում գտնվող միակորիզ ամեոբանման սաղմի կորիզը կիսվում է երկու մասի, որին հետևում է կորիզների միաձուլումը (ավտոգամիա):

Որոշ միկրոսպորիդներ տնտեսական մեծ վնաս են հասցնում: Այսպես, *Nosema apis*-ը մեղուների

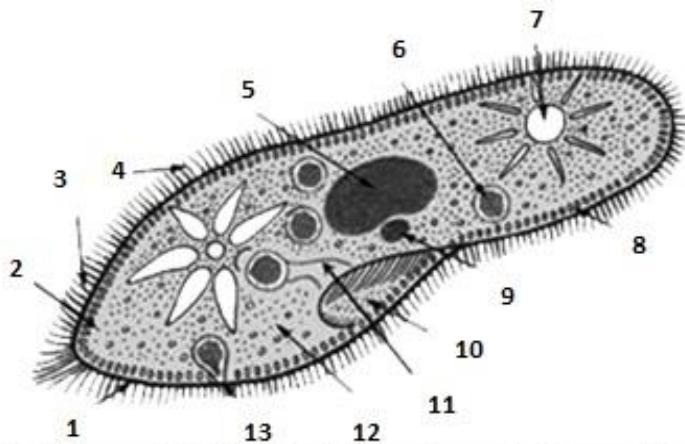
աղիների բջիջների հարուցիչն է, իսկ *N. bombycis*-ը վարակում է թթենու շերամը: Այլ միկրոսպորիդներ, որոնք մակաբուծում են վնասակար միջատների օրգանիզմում, օգտագործվում են վնասատուների դեմ կենսաբանական պայքարում:

### V ՏԻՊ. ԱՍՑԵՏՈՍՊՈՐԻԴՆԵՐ (ASCETOSPORA)

**Ասցետոսպորիդները** կազմում են միաբջիջ մակաբույծների խումբ: Հայտնի է շուրջ 30 տեսակ: Մրանք մակաբուծում են ծովային փափկամարմինների մարմնում: Ասցետոսպորիդների սպորները բազմաբջիջ են, բարակապատ, ունեն ծակոտի, որի միջով մեկ կամ մի քանի սաղմ կարող է մտնել տիրոջ մարմնի մեջ: Սաղմից զարգանում է բազմակորիզ պլազմոդիումը: Սպորները խայթող պատիճներ չունեն: Մեկ սպորում կարող է լինել 1 կամ մի քանի սաղմ:

### VI ՏԻՊ. ԼԱԲԻՐԻՆԹՈՒԼՆԵՐ (LABYRINTHOMORPHA)

Լաբիրինթուլներին նախկինում դասում էին սնկերի շարքին: Սակայն էլեկտրոնային մանրադիտակի օգնությամբ կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքում այս կենդանիները դասվեցին միաբջիջ կենդանիների շարքին: Հայտնի է լաբիրինթուլների մոտ 35 տեսակ: Դրանք բնակվում են ծովային բույսերի մակերեսին և նման են ճյուղավորված ցիտոպլազմային թելիկների, որոնց մեջ սահում են իլիկաձև բջիջները: Լաբիրինթուլները բազմանում են մտրակակիր գոտսպորներով: Այս կենդանիները հանդիսանում են միջանկյալ օղակի տարբերակ միաբջիջ կենդանիներից բազմաբջիջներին անցնելու առումով, քանի որ իրենցից ներկայացնում են միացյալ ցիտոպլազմայում բազմաթիվ բջիջների կուտակումներ:



Նկ. 57. Հողաթափիկ ինֆուզորիայի (*Paramecium caudatum*) կառուցվածքը. 1 – բջջաթաղանթ, 2 – տրիխոցիստներ, 3-4 – թարթիչներ, 5 – վեգետատիվ կորիզ (մակրոնուկլեուս), 6 – մարտողական վակուոլ, 7 – կծկուն վակուոլ, 8 – էկտոպլազմա, 9 – գեներատիվ կորիզ (միկրոնուկլեուս), 10 – բջջաբերան (ցիտոստոմա), 11 – բջջակլան (ցիտոֆարինքս), 12 – էնդոպլազմա, 13 – արտաթորության անցք (ցիտոպրոկտ):



Նկ. 58. Հողաթափիկ ինֆուզորիայի կծկուն վակուոլի աշխատանքի հաջորդական փուլերը:

### VII ՏԻՊ. ԻՆՖՈՒԶՈՐԻԱՆԵՐ (INFUSORIA ԿԱՍ CILIOPHORA)

Ինֆուզորիաների տիպն իր մեջ ընդգրկում է շուրջ 8000 տեսակ: Ինֆուզորիաներն իրենցից ներկայացնում են մոնոֆիլետիկ տաքսոն: Տեսակներից շատերը նման են մանր կենդանիների: Նրանք ունեն երկրորդային մասնագիտացված ու բարդ օրգանոիդներ և գրեթե բոլոր տեսակներին բնորոշ է բարդ վարքագիծ: Մրանք ամենաբարդ միաբջիջներն են, որոնք շարժման ընթացքում զարգացնում են մինչև 0.4 – 2 մմ/վրկ արագությունը:

Ազատաբնակ ինֆուզորիաներն ապրում են քաղցրահամ և աղիավուն ջրերում, ափամերձ ավազում ու հողում՝ սնվելով բակտերիաներով, ջրիմուռներով կամ միաբջիջ

կենդանիներով: Բոլոր ինֆուզորիաները հետերոտրոֆներ են, իսկ տեսակների 1/3 էկտո- կամ էնդո- կոմենսալներ կամ մակաբույծներ են: Մակաբույծ ձևերը բնակվում են խոտակեր կաթնասունների ստամոքսում, ձկների մաշկի վրա, մարդու հաստ աղիում: Որոշ մակաբույծ տեսակներ ծանր հիվանդությունների հարուցիչներ են հանդիսանում:

Տիպի ներկայացուցիչներին բնորոշ է շարժման օրգանոիդների՝ **թարթիչների** առկայություն (գարգացման գոնե որևէ փուլում), **կորիզային դուալիզմ** (մեծ և փոքր կորիզներ) և **կոնյուգացիա** (սեռական յուրահատուկ գործընթաց) (նկ. 57):

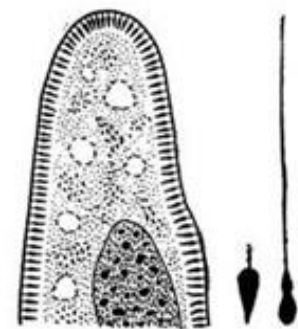
Ինֆուզորիաներն առավել բարդ կառուցվածքային առանձնահատկություններ ունեցող միաբջջ կենդանիներն են: Նրանք ունեն մարմնի համեմատաբար կայուն ձև, ի շնորհիվ մարմինը արտաքինից պատող թաղանթի՝ **պելիկուլի**: Պելիկուլի տակ գտնվում է էկտոպլազման, որի մեջ, ի թիվս այլ օրգանոիդների, գտնվում են թարթիչների հիմքային մարմնիկները՝ **կինետոսոմները**: Քաղցրահամ ջրերում ապրող տեսակները էկտոպլազմայում ունեն նաև **կծկուն վակուոլներ**, որոնք ծառայում են որպես **արտաթորության** և **օսմոտիկ ճնշումը կարգավորող** օրգանոիդներ (նկ. 58): Պելիկուլը և էկտոպլազման իրար հետ ձևավորում են ինֆուզորիայի հենարանային համալիրը՝ **կորստեքստ**:

Ինֆուզորիաների մարմինը բազմազան է և գրեթե բոլորի մոտ՝ անհամաչափ: Սակայն որոշ տեսակներին, որոնց մոտ բերանը գտնվում է մարմնի ամենաառջևում, բնորոշ է ճառագայթային համաչափություն: Մարմնի չափերը տատանվում են 10 մկմ մինչև 4.5 մմ սահմաններում: Ինֆուզորիաների մարմինը պատված է թարթիչներով, որոնք ձևավորում են մասնագիտացված 2 խումբ. մարմինը պատող **սոմատիկ ցիլիատուրա** և բերանը շրջապատող **բերանային ցիլիատուրա**: Թարթիչներն իրենց կառուցվածքով նման են մտրակներին, սակայն կատարում են թիավարող շարժում: Թարթիչները, որոնք հիմնականում ծառայում են ակտիվ շարժման համար, իրար հետ միանալով կարող են ձևավորել փնջիկներ և թիթեղիկներ, իսկ բջջաբերանի շուրջը կարող են առաջացնել բարդ, երկար թարթիչներից բաղկացած թարթիչային ապարատ՝ բերանային ցիլիատուրա:

Կախված ինֆուզորիաների կենսակերպից մարմնի և թարթիչների ձևերը խիստ տարբերվում են: Ակտիվ կենսաձև վարող տեսակներից շատերն ունեն շրջոճուսն մարմին և հավասարապես բաշխված թարթիչներ: Նստակյաց տեսակները հաճախ ունեն խողովակի կամ զանգի տեսք: Սողացող տեսակները տափակացած են և մարմնի ստորին մասում ունեն հատուկ «ոտիկներ»՝ **ցիռեր**:

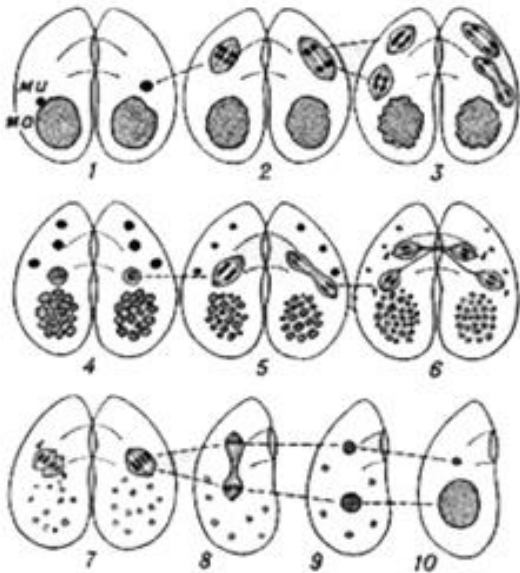
Էկտոպլազմայում են գտնվում նաև պաշտպանական նշանակություն ունեցող օրգանոիդները՝ կծկուն մանրաթելերը՝ **միոնեմները** կամ **տրիխոցիստները** (նկ. 59): Մրանք գրգռման ժամանակ դուրս են նետվում և ընդունակ են կաթվածահար անել գիշատիչ միկրոկենդանիներին: **Մուկոցիստները**, տրիխոցիստների նման, դասավորված են շարքերով, դրանք արտազատում են լորձ, որը կարող է մասնակցել ցիստավորմանը, կամ գոհի մարմնի վրա առաջացնել լորձնային կաշուն մակերես:

Շատ ինֆուզորիաների բնորոշ է բարդ մարսողական համակարգ: Նրանք ունեն **բջջաբերան**՝ **ցիստոսոմա**, որի շուրջ գտնվող երկար թարթիչների շարժման օգնությամբ ջրի մեջ գտնվող սնունդը մղվում է այնտեղ: Հաճախ բերանին է հաջորդում **բջջակլանը**՝ **ցիստոֆարինքսը**, որն ընկղմված է **էնդոպլազմայի** մեջ: Կերը կլանվում է ֆագոցիտոզի եղանակով: Բջջային կլանի միջոցով էնդոպլազմայի մեջ ընկած սննդի մասնիկների շուրջ ձևավորվում է **մարսողական վակուոլ**, որտեղ և մարսվում է սնունդը: Մարսողական վակուոլները սկսում են տեղաշարժվել էնդոպլազմայում՝ շրջապտույտ կատարելով: Չմարսված



Նկ. 59. Հողաթափիկ ինֆուզորիայի տրիխոցիստները. U – ներկված պատրաստուկի խոշորացված հատված, F – խոշորացված հանգստի վիճակում և «կրակված» տրիխոցիստներ:

աննդի մասնիկների մնացորդները դուրս են նետվում **բջջային արտաթորության անցքից (ցիտոպրոկտ)** (նկ. 57/13):

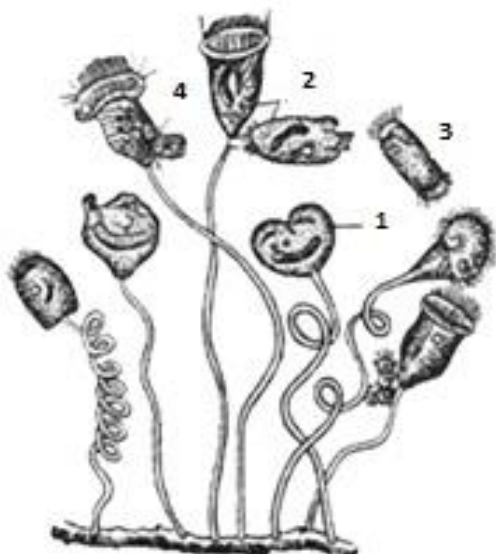


**Նկ. 60. Կոնյուգացիայի գծապատկերը.** 1 – կոնյուգանտների մոտեցումը, 2-3 – միկրոնուկլեուսի կիսումը չորս կորիզների, 4 – երեք կորիզների ռեդուկցիան, 5 – մնացած մեկ կորիզի կիսումը երկու կորիզների՝ ստացիոնար և չվող, 6 – չվող կորիզների փոխանակումը, 7 – կորիզների միաձուլումը և սինկարիոնի առաջացումը, 8 – կոնյուգանտների հեռացումը միմյանցից, 9-10 – յուրաքանչյուր առանձնյակում նոր մակրո- և միկրո- նուկլեուսների առաջացումը:

Ազատաբնակ ինֆուզորիաները կարող են լինել դետրիտոֆագեր, բակտերիոֆագեր, ֆիտոֆագեր կամ գոտֆագեր: Գիշատիչները լինում են դարանակալողներ կամ հետապնդողներ: Որոշ տեսակների մոտ ցիտոստոմը տեղադրված է մարմնի առջևի ծայրին, սակայն մեծամասնության մոտ այն այս կամ այն աստիճան հետ է տեղաշարժված: Ցիտոստոման հիմնականում գտնվում է ցիտոֆարինքսի վրա, որն իրենից ներկայացնում է մանրախողովակներից կազմված գլան: Կերը խծովում է ցիտոստոմայի միջոցով, անցնում է ցիտոֆարինքս, որտեղ ձևավորված մարսողական վակուոլն անջատվում է և ընկնում բջջի մեջ:

Ինֆուզորիաների էնդոպլազմայում է տեղադրված մեծ և փոքր կորիզներից բաղկացած կորիզային ապարատը: Նման երևույթը կոչվում է **հետերոկարիոզ**: Կորիզների թիվը կարող է լինել մեկ կամ ավելի գույզ (դիպլոիդ հավաքակազմ): **Մակրոնուկլեուսը** կարգավորում է բջջի նյութափոխանակությունը, իսկ **միկրոնուկլեուսը** մասնակցում է սեռական գործընթացին՝ կոնյուգացիային: Մակրոնուկլեուսը հարուստ է ԴՆԹ-ով և պոլիպլոիդ է: Մովորաբար այստեղ տեղի է ունենում ՌՆԹ-ի, երբեմն նաև ԴՆԹ-ի սինթեզ: Միկրոնուկլեուսը դիպլոիդ է և կիսումից առաջ նրա մեջ տեղի է ունենում ԴՆԹ-ի ռեպլիկացիա:

Ինֆուզորիաները բազմանում են անսեռ և սեռական եղանակով: Անսեռ բազմացումը տեղի է ունենում բջջի լայնակի կիսմամբ: Սեռական գործընթացը՝ **կոնյուգացիան** չի ընթանում բազմացման, այսինքն՝ առանձնյակների քանակի ավելացմամբ: Այս գործընթացը բնորոշ է միայն ինֆուզորիաներին, որի ընթացքում երկու տարբեր առանձնյակներ փոխանակում են իրենց գենետիկական նյութը: Դիտարկենք այն հողաթափիկ ինֆուզորիայի՝ *Paramecium caudatum* օրինակով (նկ. 60): Երկու առանձնյակներ՝ **կոնյուգանտներ**, ցիտոստոմներով մոտենում և հպվում են միմյանց: Հպման կետում առաջանում է **պլազմատիկ կամրջակ**: Այդ ընթացքում վերակառուցվում է ինֆուզորիայի կորիզային ապարատը: Մեծ կորիզը քայքայվում է, իսկ փոքր կորիզը մեյոզով կիսվում է երկու անգամ: Արդյունքում ձևավորված չորս հապլոիդ



**Նկ. 61. Բուրբաքարթիչավոր ինֆուզորիա սավոյկա (*Vorticella*).** 1-2 - անսեռ բազմացումը կիսմամբ, 3 - «թափառողի» դուրս գալը, 4 - կոնյուգացիա:



կորիզներից երեքը ներծծվում են, իսկ մնացած մեկը միտոզով նորից կիսվում է երկու մասի՝ առաջացնելով **ստացիոնար** (իգական) և **չվող** (արական) կորիզներ: Երկու ինֆուզորիաների չվող կորիզները պլազմատիկ կամրջակով անցնում են մեկը մյուսի մեջ և միաձուլվում ստացիոնար կորիզի հետ, առաջացնելով դիպլոիդ կորիզ՝ **սինկարիոն**: Դրանից հետո առանձնյակները հեռանում են իրարից, իսկ նրանցից յուրաքանչյուրում սինկարիոնները կիսվելով առաջացնում են նոր կորիզային ապարատ: Բնչպես տեսնում ենք, կոնյուգացիայի ժամանակ նոր առանձնյակներ չեն առաջանում, միայն տեղի է ունենում գենետիկական նյութի փոխանակում, ինչը նպաստում է ինֆուզորիաների կենսունակության բարձրացմանը:

Որոշ ինֆուզորիաների մոտ սեռական գործընթացը բերում է կենդանու այսպես կոչված երիտասարդացման, ինչն անհրաժեշտ է անսեռ բազմացման լրացուցիչ փուլերի ապահովման համար: Օրինակ, *Paramecium* որոշ տեսակների մոտ անսեռ սերունդների քանակը սահմանափակ է և չի գերազանցում 350: Կոնյուգացիայի բացակայության դեպքում դրանք մահանում են: Սեռական գործընթացը վերականգնում է անսեռ բազմացման ունակությունը:

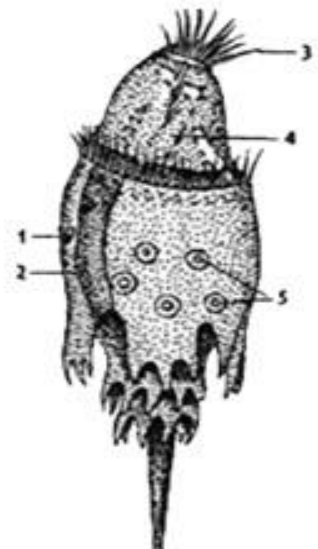
Ինֆուզորիաների մեծամասնությունն ունակ է հանգստացող ցիստաներ ձևավորել ի պատասխան անբարենպաստ պայմանների: Ցիստավորումն օգնում է տեսակներին վերապրել ցրտի և երաշտի շրջաններում և հնարավորություն է տալիս քամու միջոցով կամ այլ կենդանիներին պատահաբար կաշելով տարածվել:

Ինֆուզորիաների դասակարգման հարցում գիտնականները դեռևս տարակարծիք են, և մենք կհետևենք դասական մոտեցմանը, այդ կենդանիներին բաժանելով 2 դասի՝ **Թարթիչավոր ինֆուզորիաներ** (Ciliata) և **Օձող ինֆուզորիաներ** (Suctoria):

**Թարթիչավոր ինֆուզորիաների (Ciliata) դասը** ստորաբաժանվում է 3 ենթադասերի, որոնց ներկայացուցիչներն իրենց զարգացման բոլոր փուլերի ընթացքում ունեն թարթիչներ, ցիստոստոմա, վարում են ակտիվ կենսակերպ:

**Հավասարաթարթիչավոր (Holotricha) ինֆուզորիաների ենթադասին** բնորոշ է հավասար երկարությամբ թարթիչներով պատված մարմին: Բերանի մոտ, որպես օրենք, մեմբրանելներ չկան: Առավել բազմաքանակը տեսակների առումով հիմենոստոմատիդների (Hymenostomatida) կարգն է: Դրանք մեծամասնությամբ ազատաբնակ ձևեր են, օրինակ հողաթափիկ ինֆուզորիան (*Paramecium caudatum*): Սակավ հանդիպում են մակաբույծներ, օրինակ ձկների մակաբույծ իխտիոֆտիրիուսը (Ichthyophthirius):

**Բոլորաթարթիչավոր ինֆուզորիաների (Peritricha) ենթադասի** ներկայացուցիչների թարթիչները տեղադրված են միայն բերանային ձագարի շուրջ, ձևավորելով ձախապատված պարույր: Սրանց տեսակների մեծամասնությունը վարում է նստակյաց կենսակերպ: Տիպիկ ներկայացուցիչն է սուվոյկան (*Vorticella*, նկ. 61): Հետաքրքիր են պարուրաթարթիչավոր ինֆուզորիաների (Spirotricha) ենթադասին պատկանող էնտոդինիոմորֆները (Entodiniomorpha), որոնք բնակվում են որոճող կաթնասունների գանձակում և սնվում են թաղանթանյութով և բակտերիաներով (նկ. 62): Դրանք օգտակար սիմբիոտներ են, որոնք ոչ միայն նպաստում են բուսական կերի մարսմանը, այլ նաև որոճողների համար ծառայում են որպես սպիտակուցային սննդի հավելյալ աղբյուր, քանի որ էնտոդինիոմորֆ ինֆուզորիաների բազմացման արագությունը չափազանց մեծ է և դրանց կենսազանգվածն արագությամբ



**Նկ. 62.** էնտոդինիոմորֆ ինֆուզորիա՝ որոճող կենդանիների գանձակից. 1 – միկրոնուկլեոս, 2 – մակրոնուկլեոս, 3 – շուրջբերանային մեմբրանելներ, 4 – կլան, 5 – կծկուն վակուոլներ:

վերականգնվում է:

Ի տարբերություն դրանց, **ծծող ինֆուզորիաների (Suctoria) դասը** ներառում է մասնագիտացած գիշատիչների, որոնք վարում են նստակյաց կենսակերպ, հասուն փուլում չունեն բերան, կլան, մարսողական վակուոլներ: Մնդառությունը կատարվում է հատուկ ծծող շոշափուկների օգնությամբ, որոնք իրենցից ներկայացնում են պլազմատիկ խողովակներ (նկ. 63): Բավական է որևէ միաբջիջ (ինֆուզորիա կամ մտրակակիր) կենդանի պատահաբար կպնի շոշափուկին, ապա կպչում է խողովակին: Դեպի գոհ են ձգվում ծծող ինֆուզորիայի մյուս շոշափուկները նույնպես: Դրանց հպման մասում գոհի մարմնի թաղանթը քայքայվում է և գոհի ցիտոպլազման խողովակներով հոսում է դեպի գիշատչի էնդոպլազմա:

Ծծող ինֆուզորիաների մոտ թարթիչներն առկա են միայն անսեռ բազմացման փուլում, երբ մայրական օրգանիզմից բողբոջմամբ առանձնանում է դուստր առանձնյակը՝ «թափառողը»: Որոշ ժամանակ անց այն նստում է սուբստրատի վրա, կորցնում թարթիչները և առաջացնում բնորոշ ծծող շոշափուկներ:

Ծծող ինֆուզորիաներն ունեն մակրո- և միկրո- նուկլեոսներ: Սեռական բազմացումն ընթանում է կոնյուգացիայի ճանապարհով:

Ծծող ինֆուզորիաներն ապրում են և՛ քաղցրահամ ջրերում և՛ ծովերում: Դրանց որոշ մասը գիշատիչներ են, մյուսները՝ մակաբույծներ: Օրինակ, *Sphaerophrya sol*-ը մակաբուծում է հողաթափիկ ինֆուզորիայի մեջ:

## ՄԻԱԲԶԻՋ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՊՍՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Միաբջիջ կենդանիները պատկանում են էուկարիոտ կենդանիների վերնաթագավորությանը: Ներկայումս բոլորի կողմից ընդունված է, որ էուկարիոտներն առաջացել են պրոկարիոտներից: Նրանց ընդհանրության մասին են ապացուցում բջջում սպիտակուցի սինթեզի գործընթացի նմանությունները: Պրոկարիոտները զարգացել են ավելի վաղ, որն ապացուցում են դրանց գործունեության բրածո մնացորդները, ինչպես նաև մի շարք պրոկարիոտների անթթվածնային պայմաններում գոյություն ունենալու ունակությունը (ինչպես ապացուցվել է, Երկրի մթնոլորտը 2 միլիարդ տարի առաջ եղել է վերականգնողական):

Գոյություն ունի պրոկարիոտներից էուկարիոտների ծագման երկու վարկած: **Աստիճանական (սուկցեսիայ) վարկածն** ապացուցում է, որ բջջի մեմբրանային օրգանելները (կորիզը, միտոքոնդրիումները, պլաստիդները, Գոլջիի սպարատը) առաջացել են աստիճանաբար՝ պրոկարիոտ բջջի մեմբրանից: **Էնդոսիմբիոտիկ վարկածը** ենթադրում է, որ էուկարիոտների էվոլյուցիայում մեծ դեր է խաղացել տարբեր պրոկարիոտների սիմբիոզը: Ենթադրվում է, որ միտոքոնդրիումները և քլորոպլաստիդները կարող էին առաջանալ սիմբիոտիկ բակտերիաներից, որոնք բնակվել են տիրոջ բջջում: Սակայն նշված վարկածներից յուրաքանչյուրն ունի թույլ կողմեր: Առայժմ չկան էուկարիոտների էվոլյուցիայի հիմնավոր ապացույցներ:

Մեզ հայտնի միաբջիջ կենդանիների յոթ տիպերից չորսը բացարձակապես մակաբույծներ են, որոնք հավանաբար հայտնվել են ավելի ուշ, էվոլյուցիայի ընթացքում նրանց տերերի՝ բազմաբջիջ կենդանիների հայտնվելուց հետո: Մյուս երեք տիպերից ինֆուզորիաները համարվում են ամենաբարձրակարգ կազմավորված միաբջիջները, որոնցից շատերը տիրապետում են կազմավորման վերբջջային մակարդակով և համարվում են **պոլիէներգիդներ**: Լաբիրինտուլները կրում են բազմաբջջայնության գծեր և չափազանց մասնագիտացված են: Միայն արմատամտրակավորներն են տիրապետում այնպիսի առաջնային հատկանիշներով, որոնք ընդհանուր են բոլոր միաբջիջների նախնիների համար:

Սակայն արմատոտանիները միատարր չեն, և հատկապես կտրուկ են իրարից տարբերվում

արմատոտանիները և մտրակակիրները: Հավաքված բոլոր տվյալների հիման վրա գիտնականների մեծամասնությունը կողմնակից են Պաշերի տեսակետին և ենթադրում են, որ ներկայիս միաբջջիչների նախնիները եղել են բազմապիսի սննդառությամբ և մտրակների պարզագույն կառուցվածքով հնագույն արմատամտրակավորները:

## **ՄԻԱԲՋԻՋ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ԿՅԱՆՔՈՒՄ**

Օվկիանոսներում, քաղցրահամ ջրերում, հողում և բարձրակարգ կենդանիների օրգանիզմներում բնակվող միաբջջի կենդանիները կարևոր տեղ են զբաղեցնում կենսոլորտում նյութերի շրջապտույտում: Ջրային միջավայրում նրանք կազմում են պլանկտոնի հիմքը և որպես կեր են ծառայում ավելի խոշոր կենդանիների համար: Ֆորամինիֆերների, ռադիոլարիանների և պատյանավոր մտրակակիրների կմախքներից ձևավորվում են նստվածքային ապարների հզոր շերտերը: Բազմաթիվ ջրային միաբջջիչներ սնվում են ջրում կախված օրգանական նյութերով ու բակտերիաներով և զգալի դեր են խաղում ջրերի կենսաբանական մաքրման գործում: Հողաբնակ ամեոբաները, ինֆուզորիաները և մտրակակիրները հանդիսանում են հողային ֆաունայի կարևոր օղակ, քանի որ մասնակցում են հողագոյացմանը: Մի շարք տեսակներ բարձրակարգ կենդանիների օգտակար սիմբիոտների խումբ են կազմում, լավացնում են օրգանիզմի մարսողությունը և նյութափոխանակությունը: Օրինակ սակավաթարթիչավոր ինֆուզորիաները որոճողների գանձակում, իսկ մտրակակիրները տերմիտների աղիներում օգնում են տիրոջը մարսելու բջջաթաղանթը: Բնության մեջ մակաբույծ միաբջջիչները հանդիսանում են բնական ընտրության կարևոր գործոն, կարգավորում են այլ կենդանիների և բույսերի քանակը:

Սակայն մարդու կյանքում միաբջջի կենդանիները կարող են լինել ոչ միայն օգտակար, այլ նաև վնասակար: Մարդու օրգանիզմում մակաբուծում է մոտ 30 տեսակ միաբջջի կենդանի, որոնցից մի քանիսը կարող են վտանգավոր հիվանդություններ առաջ բերել` ամեբիազ, տրիպանասոմոզ, լեյշմանիոզ, մալարիա, տոքսոպլազմոզ, բալանտիդիազ:

Ընտանի կենդանիների պրոտոզոային վտանգավոր հիվանդություններից են տրիպանասոմոզները, լեյշմանիոզները, կոկցիդիոզները, պիրոպլազմոզները, բալանտիդիոզները: Շերամապահությանը և մեղվաբուծություններին մեծ վնաս են հասցնում միկրոսպորիդները, իսկ ձկնորսությանը` միքսոսպորիդները: Վերջերս միաբջջի կենդանիներին լայնորեն օգտագործում են կենսատեխնոլոգիաների համար: Ինֆուզորիաներին բազմացնում են որպես թանկարժեք ձկնատեսակների մատղաշի կեր: Խոշոր քաղաքներում միաբջջիչներում օգտագործում են ջրամաքրման համակարգում: Մակաբուծային միաբջջիչների բազմացման փորձեր են տարվում վնասակար միջատների դեմ մանրէակենսաբանական պայքարի համար:

## **ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

1. Որո՞նք են էուկարիոտների և պրոկարիոտների կառուցվածքային տարբերությունները:
2. Որո՞նք են միաբջջի կենդանիների տարբեր գործառություններ կատարող օրգանոիդները:
3. Միաբջջի կենդանիների համաչափության տիպերը և կենսաձևերը:
4. Միաբջջի կենդանիների սննդառության ձևերը և մարսողական օրգանոիդները:
5. Միաբջջի կենդանիների կորիզային ապարատը և նրանց կիսման ձևերը:
6. Միաբջջի կենդանիների բազմացումը և կենսաշրջանների բազմազանությունը:
7. Բուսական և կենդանական մկրատակիրների տարբերությունները:

## ԲԱԶՄԱԲՁԻԶ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐԻ (METAZOA) ԵՆԹԱԹԱԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ինչպես վերը նշվեց, պարզունակ էուկարիոտ միաբջիջ կենդանիները հաճախ առաջացնում են բազմաբջիջ գաղութներ: Դա առաջին էվոլյուցիոն քայլն էր դեպի իսկական բազմաբջիջ կենդանիների և բույսերի ձևավորումը: Բազմաբջիջ կենդանիների առաջացմանը հետևեց այնպիսի հզոր էվոլյուցիոն տարածում (տարբեր գնահատականներով, 1 մինչև 30 մլն տեսակներ, որոնք պատկանում են 29 հիմնական տիպերի), որ անխուսափելիորեն ծագում են հարցեր. որո՞նք են նման ապշեցուցիչ հաջողության պատճառները, ի՞նչ նոր ձեռքբերում ունեն բազմաբջիջները ի տարբերություն միաբջիջների, ո՞րն է այդ ձեռքբերումների գործառնական նշանակությունը, նախկինում գոյություն ունեցող ո՞ր կառուցվածքից են դրանք առաջացել: Ընթացքում կփորձենք պատասխանել նշված հարցերին:

Metazoa բազմաբջիջ հետերոտրոֆ շարժուն էուկարիոտներ են: Դրանց մարմինը բևեռացված է, այսինքն մարմնի առջևի և հետին ծայրերի կառուցվածքը տարբեր է: Դրանց միջով կարելի է տանել երևակայական առանցք, որի ուղղությունը կհամընկնի օրգանիզմի շարժման ուղղությանը: Ի տարբերություն միաբջիջների բազմաբջիջները սովորաբար խոշոր օրգանիզմներ են:

Բազմաբջիջ կենդանիների մարմինը կառուցված է գործառնապես մասնագիտացված բջիջներից: Միատիպ բջիջները կատարում են մեկ կամ սահմանափակ թվով գործառնություններ: Միաբջիջների մոտ, հակառակը, բոլոր կենսական գործառնությունների իրականացումը կատարում է միայն մեկ բջիջը: Բազմաբջիջ կենդանիների բջիջները մարմնում պատահական չեն տեղադրված, այլ խմբավորված են և ձևավորում են շերտեր, որոնք կոչվում են **հյուսվածքներ**: Բազմաբջիջ կենդանիների մարմինը կազմված է նվազագույնը **երկու շերտից**, ինչը մեկով ավելին է, քան ցանկացած գաղութային միաբջիջ կենդանու մոտ:

Բազմաբջիջ կենդանիներն ունեն երկու հիմնական տիպի հյուսվածքներ. **Էպիթելիալ** և **շարակցական**: Երկուսն էլ կազմում են կենդանիների գործառնական կազմավորման հիմքը: Էպիթելը կազմված է բջիջներից, որոնք սահմանակցում են միմյանց հետ և առաջացնում են շերտ, որը ծածկում է կենդանու մարմինը կամ ներքին խոռոչը: Շարակցական հյուսվածքի բջիջները սերտորեն չեն սահմանակցում միմյանց հետ: Դրանք փուխր նստած են **արտաբջջային մատրիքում**: Վերջինս կազմված է հիմնականում սպիտակուցային դոնդողից և ներթափանցված է սպիտակուցային մանրաթելերով: Առավել տարածված սպիտակուցը **կոլագենն** է: Այն, հավանաբար, կենդանիների համար ամենակարևոր սպիտակուցն է: Մարդու մոտ, օրինակ, այն կազմում է մարմնում եղած սպիտակուցների ¼ մասը:

Բազմաբջիջ կենդանիներն ունեն **կմախք**: Այն իրենից ներկայացնում է ցանկացած կառուցվածք, որը պահպանում է մարմինը և հաղորդում է մկանային կծկումների լարումը: Կմախքն ապահովում է պաշտպանությունը թշնամիներից, վնասվածքներից, վարակներից կամ միջավայրի անբարենպաստ պայմաններից: Բազմաբջիջ կենդանիների կմախքները սկզբունքորեն նոր կառույցներ են, որոնք ունեն հյուսվածքային բնույթ, ի տարբերություն բույսերի կամ սնկերի «կմախքների», որոնք ձևավորվում են արդեն գոյություն ունեցող առանձին բջիջների բջջապատերից: Կմախքը կարող է լինել արտաքին՝ էկզո- կամ նորքին՝ էնդո-: Բազմաբջիջ կենդանիների մեծամասնությունն ունի կամ էնդո- կամ էկզո- կմախք, սակայն հանդիպում են այնպիսի կենդանիներ, որոնք երկուսն էլ ունեն:

Ի տարբերություն միաբջիջների բազմաբջիջ կենդանիներին բնորոշ է օնտոգենեզ: Օնտոգենեզ է համարվում ժամանակի այն հատվածը, որի ընթացքում, ի շնորհիվ ձևավորվող բջիջների աճի և տարբերակման, զիգոտը վերածվում է հասուն օրգանիզմի բազմաբջիջ մարմնի: Բազմաբջիջ կենդանիների օնտոգենեզն իրենից ներկայացնում է իրար հերթափոխող զարգացման փուլեր, որոնց բազմաքանակ տարբերակները հանդիսանում են բնական ընտրության օբյեկտներ, ստեղծում է գործնականապես անսահմանափակ ներուժ նոր ձևերի ստեղծման համար:

Այսպիսով, բազմաբջիջ կենդանիներն ունեն կազմավորման առավել բարձր մակարդակ, քան

միաբջիջները: Դրանք բնութագրվում են հետևյալ հիմնական հատկանիշներով.

1. Մարմինը կազմված է բազմաթիվ բջիջներից, որոնք տարբերակված են ու կատարում են տարբեր գործառույթներ և չեն կարող ինքնուրույն, մյուսներից առանձին գոյություն ունենալ:

2. Օրգանիզմի ամբողջականությունը պահպանվում է միջբջջային փոխազդեցության շնորհիվ:

3. Անհատական զարգացման ժամանակ ձվաբջջի տրոհման ընթացքում ձևավորվում են բազմաթիվ բջիջներ՝ բլաստոմերներ, որոնցից հետագայում ձևավորվում է տարբերակված բջիջներով և օրգաններով հասուն օրգանիզմը:

4. Միաբջիջ կենդանիներից սովորաբար խոշոր են: Մարմնի չափերի մեծացումը արտաքին մակերեսի նկատմամբ նպաստել է օրգանիզմի նյութափոխանակության բարդացմանը և կատարելագործմանը:

Այսպիսով, բազմաբջիջ կենդանիներն իրենց կազմավորվածությամբ ունեն մի շարք առավելություններ և Protoza-ից դեպի Metazoa էվոլյուցիոն գործընթացում իրենցից ներկայացնում են որակական թռիչք:

## **ԲԱԶՄԱԲՋԻՋ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ, ԶԱՐԳԱՑՈՒՄՆ ՈՒ ԾԱԳՈՒՄԸ**

Կենդանիների թագավորությունում բազմաբջիջ ձևերի հայտնվելը էվոլյուցիայի կարևորագույն փուլն է: Կենդանիների մարմնի չափերը, նախկինում սահմանափակված մեկ բջջի սահմաններում, բազմաբջիջների մոտ զգալի մեծացել են ի հաշիվ բջիջների թվի քանակի ավելացման: Բազմաբջիջ կենդանիների մարմինը կազմված է բազմաթիվ բջիջների 2 – 3 շերտերից: Բջիջների մոտ տեղի է ունեցել գործառույթների բաժանում, դրանք մասնագիտացել են և կատարելով միևնույն գործառույթը ձևավորել են համապատասխան հյուսվածքներ՝ **էպիթելիալ, շարակցական, մկանային, նյարդային** և այլն: Հյուսվածքներն իրենց հերթին կազմել են բարդ **օրգաններ** և **օրգան-համակարգեր**, որոնք ապահովել են կենդանիների **կենսագործունեությունը**: Բազմաբջջայնությունը չափազանց լայնացրել է կենդանիների էվոլյուցիոն զարգացման հնարավորությունները և նպաստել է բոլոր հնարավոր միջավայրերի գրավմանը:

Բոլոր բազմաբջիջ կենդանիները բազմանում են **սեռական ճանապարհով**: Սեռական բջիջները, կամ գամետները առաջանում են բջջի կիսման՝ **մեյոզի** ճանապարհով, որը բերում է քրոմոսոմների թվի կրճատման:

Բոլոր բազմաբջիջ կենդանիներին բնորոշ է որոշակի կենսաշրջան. բեղմնավորված դիպլոիդ ձվաբջիջը՝ զիգոտը սկսում է տրոհվել և բազմաբջիջ օրգանիզմի սկիզբն է դնում: Վերջինիս հասունացման ժամանակ նրանում ձևավորվում են հապլոիդ բջիջներ՝ գամետներ. իգական՝ խոշոր ձվաբջիջներ կամ արական՝ մանր սպերմատոզոիդներ: Ձվաբջջի և սպերմատոզոիդների միաձուլումը **բեղմնավորումն** է, որի արդյունքում կրկին առաջանում է **դիպլոիդ զիգոտ**, կամ **բեղմնավորված ձու**:

Բացի կենսաշրջանի այս հիմնական ձևի, որպես երկրորդային, կարող են հանդիպել ձևափոխություններ՝ սերունդների հերթագայության ձևով (սեռական և անսեռ), կամ սեռական պրոցեսը կարող է փոխարինվել **սպարթենոգենեզով** (կուսածնությամբ), այսինքն առանց բեղմնավորման սեռական ճանապարհով բազմացման:

Միաբջիջ կենդանիների մեծամասնությանն այդքան բնորոշ անսեռ բազմացումը բնորոշ է նաև բազմաբջիջների ստորակարգ ձևերին (սպունգներին, աղեխորշավորներին, տափակ և օղակավոր որդերին, մասամբ նաև փշամորթներին): Անսեռ բազմացմանը նման է նաև կորցրած մասերի վերականգնման ունակությունը՝ **ռեգեներացիան**, որը բնորոշ է ոչ միայն որոշ ստորակարգ խմբերին, այլ նաև բարձրակարգ բազմաբջիջ կենդանիներին, որոնք անսեռ բազմացման ունակություն չունեն:

## **ԲԱԶՄԱԲՁԻՉ ԿԵՆՊԱՆԻՆԵՐԻ ՄԵՌԱԿԱՆ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ**

Բազմաբջիջ կենդանիների մարմնի բոլոր բջիջները բաժանվում են **սոմատիկ** և **սեռական բջիջների**: Սոմատիկ բջիջներն ունեն **քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմ**, այսինքն բոլոր քրոմոսոմները ներկայացված են իրար նման հոմոլոգ քրոմոսոմների զույգերով: Սեռական բջիջներն ունեն միայն մեկ մասից կազմված, կամ **քրոմոսոմների հապլոիդ հավաքակազմ**:

Բազմաբջիջ կենդանիների սեռական բազմացումը տեղի է ունենում սեռական բջիջների օգնությամբ. իգական **ձվաբջջի**, կամ ձվի, և արական սեռական բջջի՝ **սպերմատոզոիդի** միջոցով: Իգական և արական բջիջների միաձուլումը կոչվում է **բեղմնավորում**, որի արդյունքում բեղմնավորված ձուն յուրաքանչյուր ծնողից ստանում է քրոմոսոմների մեկական հավաքակազմ, որոնք կրկին ձևավորում են հոմոլոգ զույգեր:

Բեղմնավորված ձվից բազմակի կիսման շնորհիվ զարգանում է նոր օրգանիզմ, որի բոլոր բջիջները, բացի սեռականից, պարունակում են քրոմոսոմների ելակետային դիպլոիդ քանակ, այնպիսին, ինչպիսիք ունեցել են նրանց ծնողները: Յուրաքանչյուր տեսակին բնորոշ քրոմոսոմների քանակը և անհատականությունը (**կարիոտիպը**) ապահովվում է բջջի կիսման՝ **միտոզի** ճանապարհով:

Սեռական բջիջներն առաջանում են բջջի հատուկ ձևավորված կիսման՝ **մեյոզի** արդյունքում: Մեյոզն, ինչպես և միտոզը, բոլոր բազմաբջիջ կենդանիների մոտ միակերպ է ընթանում, ի տարբերություն միաբջիջ կենդանիների, որոնց մոտ այն զգալի տարբերակվում է: Մեյոզի ընթացքում մեկ դիպլոիդ բջջից առաջանում են չորս հապլոիդ բջիջներ: Արական օրգանիզմում ստացված բոլոր չորս բջիջներից ձևավորվում են սպերմատոզոիդներ, իսկ իգական օրգանիզմում ձվի է վերածվում չորսից միայն մեկը, իսկ երեքը (բևեռային մանր մարմնիկները) հետաձուլվում են: **Գամետոզենեզի** (սպերմատո- և օօգենեզի) բարդ գործընթացները բոլոր բազմաբջիջ կենդանիների մոտ ընթանում են միանման:

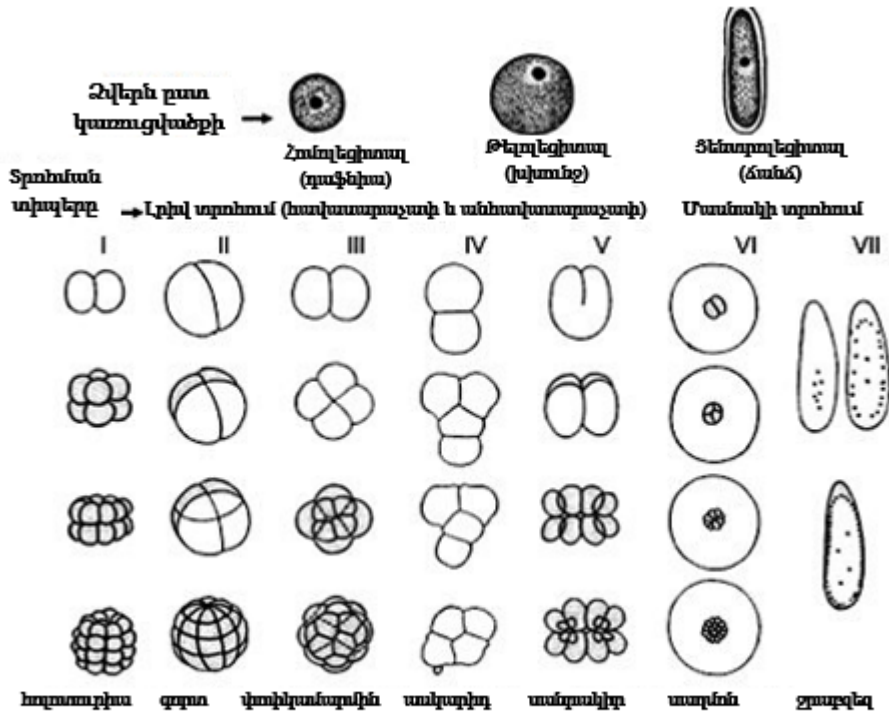
**ՄԵՌԱԿԱՆ ԲԶԻԶՆԵՐԸ:** Բոլոր բազմաբջիջ կենդանիների սեռական բջիջները տարբերակված են խոշոր, սովորաբար անշարժ իգական բջիջների՝ ձվերի, և շատ մանր, հաճախ շարժուն արական բջիջների՝ սպերմատոզոիդների:

**Իգական սեռական բջիջը՝ ձուն (ձվաբջիջը)** հիմնականում գնդաձև է, իսկ երբեմն քիչ թե շատ երկարացած ձևի: Ձվաբջջին բնորոշ է ցիտոպլազմայի զգալի քանակության առկայություն, որի մեջ տեղադրված է խոշոր պղպջականման կորիզը (նկ. 64): Արտաքինից ձուն պատված է շատ թե քիչ քանակությամբ քաղանթներով: Կենդանիների մեծամասնության մոտ ձվաբջիջները օրգանիզմի ամենախոշոր բջիջներն են: Սակայն դրանց չափերը տարբեր կենդանիների մոտ միանման չեն, ինչը կախված է ձվաբջջում պարունակվող սննդարար դեղնուցի քանակից: Տարբերակում են ձվաբջիջների կառուցման չորս հիմնական տիպեր. **ալեցիտալ, հոմոլեցիտալ, թելոլեցիտալ և ցենտրոլեցիտալ ձվաբջիջներ:**

**Ալեցիտալ ձվաբջիջները** գրեթե զուրկ են կամ պարունակում են չնչին քանակությամբ դեղնուց: Այսպիսի ձվաբջիջները շատ մանր են, բնորոշ են որոշ տափակ որդերի և կաթնասունների:

**Հումուլեցիտալ**, կամ **իզուլեցիտալ ձվաբջիջները** պարունակում են համեմատաբար քիչ քանակությամբ դեղնուց, որը ձվի ցիտոպլազմայում քիչ թե շատ հավասարաչափ է բաշխված: Կորիզը նրանցում գրեթե կենտրոնական դիրք է գրավում: Հումուլեցիտալ են փափկամարմիններից շատերի, փշամորթների ձվերը: երբեմն,

Սակայն  
օրինակ  
հիդրայի



Նկ. 64. Ձվերի կառուցվածքի և դրանց տրոհման տիպերի գծապատկերը. I-II - ճառագայթային, III - պարուրաձև, IV - բիլատերալ, V - երկհամաչափ, VI - սկավառակաձև, VII - մակերեսային:

ձվաբջիջները պարունակում են ավելի շատ դեղնուց, քան բնորոշ է հումուլեցիտալ տիպին(նկ. 64):

**Թելուլեցիտալ ձվաբջիջները** միշտ պարունակում են մեծ քանակությամբ դեղնուց, որը ձվի ցիտոպլազմայում բաշխված է անհավասարաչափ: Դեղնուցի մեծ մասը կենտրոնացած է ձվի մի բևեռում, որը կոչվում է **վեգետատիվ**, իսկ կորիզը քիչ թե շատ տեղաշարժված է դեպի հակադիր բևեռը, որը կոչվում է **անիմալ բևեռ**: Թելուլեցիտալ ձվաբջիջները խոշոր են, և կախված դեղնուցի քանակությունից, ունեն տարբեր աստիճանի արտահայտված բևեռայնություն: Նման ձվաբջիջների տիպիկ օրինակ կարող են հանդիսանալ գորտերի, ձկների, սողունների և թռչունների ձվաբջիջները, իսկ անողնաշարավոր կենդանիներից՝ գլխոտանի փափկամարմիններինը:

**Ցենտրուլեցիտալ ձվաբջիջները** նույնպես հարուստ են դեղնուցով, որը սակայն հավասարաչափ չի բաշխված: Կորիզը տեղադրված է ձվի կենտրոնում, պատված է ցիտոպլազմայի շատ բարակ թաղանթով: Ձվաբջիչ ողջ մակերեսը նույնպես ծածկված է նման թաղանթով: Ցիտոպլազմայի այդ ծայրամասային (պերիֆերիկ) շերտը շուրջկորիզային պլազմայի հետ հաղորդակցվում է բարակ ցիտոպլազմատիկ թելերի օգնությամբ: Ցենտրուլեցիտալ ձվաբջիջներ բնորոշ են հողվածոտանիներից շատերին, մասնավորապես՝ միջատներին:

Բոլոր ձվաբջիջները պատված են լինում բարակ պլազմատիկ թաղանթով, կամ **պլազմոլեմայով**: Բացի դրանից, գրեթե բոլոր ձվաբջիջները շրջապատված են ևս մեկ, այսպես կոչված **դեղնուցային թաղանթով**: Ձվերը կարող են պատված լինել նաև երկրորդային և երրորդային թաղանթներով:

Երկրորդային թաղանթը, կամ **խորիոնը** ձևավորվում է ձվարանների ֆոլիկուլյար բջիջների հաշվին: Լավագույն օրինակ կարող է ծառայել միջատների ձվի արտաքին թաղանթը՝ խորիոնը, որը կազմված է ամուր խիտինից և անհիմալ բևեռում ունի անցք՝ **միկրոպիլե**, որի միջով սպերմատոզոիդը ներթափանցում է ձվաբջջի մեջ (նկ. 65):

Երրորդային թաղանթը, որը սովորաբար պաշտպանողական դեր է կատարում, զարգանում է ձվատարների կամ կճեպային գեղձերի արտազատուկից: Այդպիսին են, օրինակ, տափակ որդերի, գլխոտանիների, փորոտանիների, գորտերի և այլնի ձվաբջիջների թաղանթները:

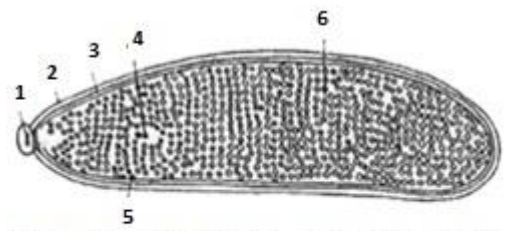
**Արական սեռական բջիջները՝ սպերմատոզոիդները**, ի տարբերություն ձվաբջիջների, շատ մանր են, չափերը տատանվում են 3 – 10 մկմ սահմաններում: Սպերմատոզոիդներն ունեն ցիտոպլազմայի քիչ քանակություն, նրանց հիմնական մասսան կազմում է կորիզը: Ցիտոպլազմայի հաշվին սպերմատոզոիդների մոտ առաջանում են տեղաշարժման բազմաթիվ հարմարանքներ: Սպերմատոզոիդների ձևը և կառուցվածքը տարբեր կենդանիների մոտ բազմապիսին է (նկ. 66), սակայն առավել տարածվածը երկար մտրականման պոչիկով ձևն է: Նման սպերմատոզոիդները կազմված են չորս բաժիններից. **գլխիկից, վզիկից, միացման մասից և պոչիկից:**

Գլխիկը գրեթե ամբողջովին ձևավորված է կորիզով, կրում է խոշոր մարմնիկ՝ **ցենտրոսոմա**, որն օգնում է սպերմատոզոիդին ներթափանցել ձվաբջջի մեջ: Վզիկի հետ գլխիկի սահմանագծում տեղադրված են **ցենտրիոլները**: Վզիկից սկիզբ է առնում **առանցքային թելիկը**, որն անցնում է պոչիկի միջով: Էլեկտրոնային մանրադիտակի տվյալների համաձայն, այն նման է մտրակի կառուցվածքին. 2 թելիկ գտնվում են կենտրոնում, իսկ 9-ը՝ մակերեսամերձ մասերում: Առանցքային թելը կենտրոնական հատվածում շրջապատված է միտոքոնդրիումներով, որոնք հանդիսանում են սպերմատոզոիդների հիմնական էներգետիկ կենտրոնը:

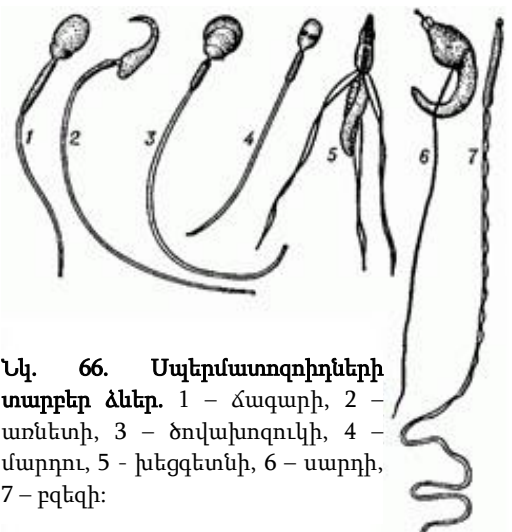
**ԲԵՂՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ:** Անողնաշարավոր կենդանիներից շատերի մոտ բեղմնավորումն **արտաքին** է և կատարվում է ջրում, իսկ մյուսների մոտ տեղ է գտել **ներքին բեղմնավորումը**: Բեղմնավորման գործառույթը ձվաբջջի մեջ սպերմատոզոիդների ներթափանցումն է և երկու բջիջներից մեկի՝ բեղմնավորված ձվի առաջացումը: Տարբեր կենդանիների մոտ բեղմնավորումը տարբեր է ընթանում, ինչը կախված է միկրոպիլեի առկայությունից, թաղանթի բնույթից և այլն:

Կենդանիներից մի մասի մոտ ձվաբջջի մեջ է ներթափանցում մեկ սպերմատոզոիդ և, ընդ որում, ձվաբջջի դեղնուցային թաղանթի հաշվին ձևավորվում է **բեղմնավորման թաղանթ**, որն արգելք է հանդիսանում այլ սպերմատոզոիդների ներթափանցման համար: Կենդանիներից շատերի մոտ ձվաբջջի մեջ են թափանցում մեծ քանակությամբ սպերմատոզոիդներ (ձկներից շատերի, սողունների մոտ), չնայած բեղմնավորմանը մասնակցում է նրանցից միայն մեկը:

Բեղմնավորման ժամանակ զուգակցվում են երկու առանձնյակների ժառանգական առանձնահատկությունները, որն ապահովում է առավել բարձր կենսունակությունն ու սերնդի



**Նկ. 65. Միջատների ձվի կառուցվածքը.** 1-միկրոպիլե, 2-խորիոն, 3-դեղնուցային թաղանթ, 4-կորիզ, 5-բևեռային մարմնիկներ, 6-դեղնուց:



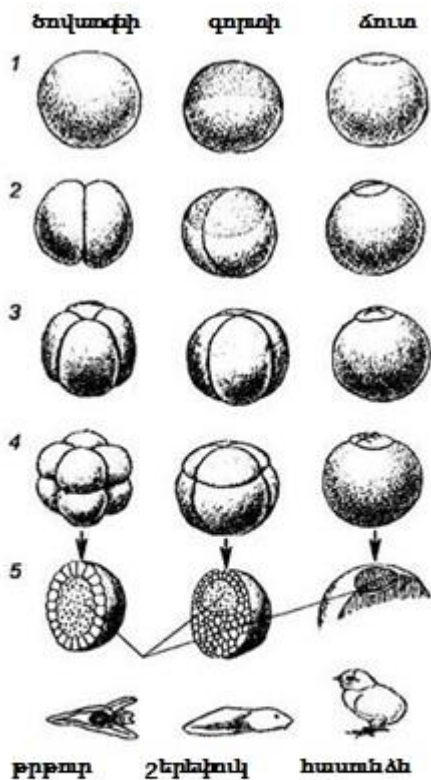
**Նկ. 66. Սպերմատոզոիդների տարբեր ձևեր.** 1 – ճագարի, 2 – առնետի, 3 – ծովախոզուկի, 4 – մարդու, 5 – խեցգետնի, 6 – սարդի, 7 – բզեզի:



փոփոխականությունը, հետևաբար, նաև տարբեր կենսապայմանների նկատմամբ օգտակար հարմարանքների հայտնվելու հնարավորությունները:

**ՄԱՂՄԱՍՅԻՆ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ:** Ամբողջ գործընթացը, սկսած բեղմնավորված ձվաբջջի զարգացումից մինչև մայրական օրգանիզմից դուրս ինքնուրույն գոյության սկիզբը (կենդանաձևության դեպքում) կամ ձվից դուրս գալը (ձվաձևության դեպքում), կոչվում է սաղմնային զարգացում:

**Ձվաբջջի տրոհումը:** Սաղմնային զարգացումը սկսվում է տրոհումով՝ ձվաբջջի միտոտիկ կիսմամբ հաջորդաբար 2, 4, 8, 16, 32 և այլն բջիջների: Տրոհման գործընթացը միանման չէ: Այն առաջին հերթին կախված է ձվաբջջի կառուցման տիպից, որը որոշվում է դեղնուցի պարունակման աստիճանից: Հետևաբար կիսման տիպի կախվածությունը ձվաբջջի կառուցվածքից հեշտ կլինի ցույց տալ տարբեր կենդանիների հոմո-, թելո- և ցենտրոլեցիտալ ձվերի տրոհման օրինակներով:



**Նկ. 67.** Զիգոտի տրոհումը կենդանիների տարբեր խմբերում: I - լրիվ հավասարաչափ, II - լրիվ անհավասարաչափ, III - սկավառակաձև. 1 - ձվաբջիջ, 2 - երկու բլաստոմերներ, 3 - չորս բլաստոմերներ, 4 - ութ բլաստոմերներ, 5 - բլաստուլա, 6 բլաստոցել:

**Լրիվ հավասարաչափ տրոհում** դիտվում է հոմոլեցիտալ

ձվաբջիջներ ունեցող կենդանիների մոտ, օրինակ փշամորթներից, աղեխորշավորներից շատերի և այլոց մոտ: Լրիվ հավասարաչափ տրոհման ժամանակ սկզբում բեղմնավորված ձուն կիսվում է չափերով միանման երկու բջիջների, որոնք կոչվում են **բլաստոմերներ**: Ընդ որում տրոհման առաջին ակոսն անցնում է ձվի երկու բևեռների միջօրեականներով (անիմալ և վեգետատիվ), այսինքն հիմնական առանցքով (նկ. 67/I): Հետո երկու բլաստոմերներից յուրաքանչյուրը կիսվում է երկու հավասար բջիջների, և 2-րդ ակոսը նույնպես անցնում է միջօրեականով, սակայն առաջինին ուղղահայաց: Արդյունքում ստացվում է սաղմ, որն արդեն կազմված է չորս բլաստոմերներից, որոնք իրար են կպած նարնջի բլթակների նման: Երրորդ կիսումը կայանում է նրանում, որ չորս բլաստոմերներից յուրաքանչյուրը կիսվում է երկու մասի, սակայն այս անգամ կիսումը տեղի է ունենում մյուս երկուսին ուղղահայաց հարթությամբ, այսինքն տրոհման ակոսն անցնում է երկու բևեռների նկատմամբ հասարակածով: Այս փուլում ստացվում են ութ բլաստոմերներ՝ չորսական իրար վրա շարված: Հետո տրոհումը շարունակվում է, ընդ որում սովորաբար միաժամանակ կիսվում են բոլոր բլաստոմերները և կիսման ակոսների ուղղությունները հերթազայում են իրար:

Այսպիսով, լրիվ և հավասարաչափ տրոհման ժամանակ ձուն կիսվում է ամբողջությամբ և հավասարաչափ բջիջների: Նման ձևով են տրոհվում դեղնուցի քիչ քանակությամբ ձվաբջիջները:

**Լրիվ անհավասարաչափ տրոհում** դիտվում է այն կենդանիների մոտ, որոնք ունեն համեմատաբար ոչ մեծ քանակությամբ դեղնուցով թելոլեցիտալ ձու: Անհավասարաչափ տրոհման լավ օրինակ կարող է ծառայել գորտի ձվի տրոհումը (նկ. 67/II): Երկկենցաղների թելոլեցիտալ ձվերի կորիզը քիչ թե շատ տեղաշարժված է դեպի անիմալ բևեռ, իսկ դեղնուցը մեծամասամբ կենտրոնացած է ձվի վեգետատիվ բևեռում:

Ձվի տրոհման առաջին երկու ակոսները նույնպես անցնում են բևեռներով, այսինքն միջօրեականներով, և ձուն հաջորդաբար բաժանում են երկու, ապա չորս հավասարաչափ բլաստոմերների:

Հաջորդ երրորդ կիսումը, որը կատարվում է մյուս երկուսին ուղղահայաց, կատարվում է ոչ հասարակածով, այլ ակոսը տեղաշարժվում է դեպի անիմալ բևեռ: Դա բացատրվում է նրանով, որ յուրաքանչյուր չորս բլաստոմերների վեգետատիվ մասերը (նկարում բաց գույնի մասերը) պարունակում են ավելի շատ դեղնուց, իսկ նրանց կորիզները տեղաշարժված են դեպի անիմալ բևեռ: Կորիզների դիրքը բջջում պայմանավորում են կիսման ակոսների դիրքը: Արդյունքում ստացվում է փուլ անհավասարաչափ բլաստոմերներով. չորս մանր՝ անիմալ և չորս համեմատաբար խոշոր՝ վեգետատիվ: Հետո հերթականությամբ հաջորդում են միջօրեական և հասարակածային ուղղություններով կիսումները: Ստացվում են 16, 32 և ավելի բլաստոմերներով փուլեր, ընդ որում անիմալ բևեռի բջիջները նկատելի փոքր են վեգետատիվ բևեռի բջիջներից: Նշենք, որ որքան շատ է թելուլեցիտալ ձվի դեղնուցի քանակությունը, այդքան ուժեղ է արտահայտված այդ տարբերությունը: Օրինակ, սանրակիրների մոտ տրոհումը այնքան անհավասարաչափ է, որ շատ խոշոր բլաստոմերները՝ **մակրոմերները** կտրուկ տարբերվում են շատ մանր **միկրոմերներից**:

Լրիվ հավասարաչափ և անհավասարաչափ տրոհումների ժամանակ, սաղմի ներսում բջիջների քանակի ավելացման ընթացքում բլաստոմերների միջև առաջանում է խոռոչ, որը բջիջների քանակի աճմանը զուգընթաց աստիճանաբար փակվում է: Արդյունքում առաջանում է բլաստուլա, որն իրենից ներկայացնում է պարփակված պղպջակ: Նրա պատը կազմված է մի շերտ բջիջներից, որը ձևավորում է **բլաստոդերման**, իսկ ներսում գտնվում է խոռոչը՝ **բլաստոցելը**, կամ **առաջնային խոռոչը** (նկ. 67/ 6):

Դեղնուցով գերլցված ձվաբջիջները ենթարկվում են ոչ լրիվ տրոհման: Տարբերակում են **մասնակի տրոհման** երկու ձև՝ **մակերեսային** և **սկավառակաձև**:

Սկավառակաձև տրոհում դիտվում է թռչունների, սողունների և որոշ անողնաշարավոր կենդանիների մոտ: Թելուլեցիտալ ձվաբջիջներում դեղնուցի քանակը շատ է, որի պատճառով կորիզը ցիտոպլազմայի հետ անիմալ բևեռում զբաղեցնում են շատ քիչ տարածություն: Կորիզի և նրան հարող ցիտոպլազմայի կիսումը չի տարածվում ողջ դեղնուցի վրա, այլ սահմանափակվում է ձվի անիմալ բևեռի փոքր հատվածով: Անիմալ բևեռում կորիզի և պլազմայի իրար հաջորդող կիսումների ճանապարհով ձևավորվում է բջիջների սկավառակաձև թիթեղ, որն ընկած է դեղնուցի չտրոհված զանգվածի վրա: Բջիջներից կազմված այդ սկավառակը կոչվում է **սաղմնային սկավառակ**, որտեղից էլ առաջացել է սկավառակաձև տրոհում անվանումը (նկ. 67/III): Հետո սաղմնային սկավառակի և դեղնուցի միջև առաջանում է խոռոչ, որը համապատասխանում է բլաստուլայի փուլին:

Մակերեսային տրոհումը բնորոշ է միջատների և այլ հողվածոտանիներից շատերի ցենտրլեցիտալ ձվերին: Դրանց լրիվ տրոհումն անհնար է՝ դեղնուցի մեծ քանակության պատճառով: Ցենտրլեցիտալ ձվերի տրոհման ժամանակ կորիզը, որը գտնվում է ձվի կենտրոնում, կիսվում է մի քանի անգամ: Դուստր կորիզները ցիտոպլազմատիկ ձգաններով չվում են դեպի ձվի մակերես: Կորիզների կիսումը շարունակվում է, և նրանք տեղադրվում են պլազմայի ծայրամասային շերտում, որը բաժանվում է բլաստոմերներին համապատասխան հատվածների: Արդյունքում ստացվում է բլաստուլայի փուլ, որի բլաստոդերման ձևավորվել է բջիջների մակերեսային շերտով, որոնք շրջապատում են դեղնուցի զանգվածը:

Տարբերակում են նաև ճառագայթային և պարուրաձև տրոհում: Ճառագայթային տրոհումը բնորոշ է բոլոր փշամորթներին, բոլոր կաթնասուններին և էլի մի քանի մանր խումբ կենդանիների, եթե տվյալ տեսակի մոտ տրոհումը լրիվ է, այլ ոչ թե՝ սկավառակաձև:

## **ԵՐԿՇԵՐՏ ՓՈՒԼԻ՝ ԳԱՍՏՐՈՒԼԱՅԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ**

Վերը նշված ձվի տրոհումն ընթանում էր մինչև սաղմի զարգացման բլաստուլայի՝ միաշերտ պղպջակի փուլը: Մրան հաջորդում է սաղմնային զարգացման երկշերտ փուլը, կամ **գաստրուլայի** փուլը, որը կազմված է սաղմնային երկու թերթիկներից, կամ բջիջների երկու շերտից. արտաքին՝ **էկտոդերմից** և

**ներքին՝ էնտոդերմից:**

Տարբեր ձվաբջիջների համապատասխանում են գաստրուլայի կազմավորման տարբեր տիպեր (նկ. 68):

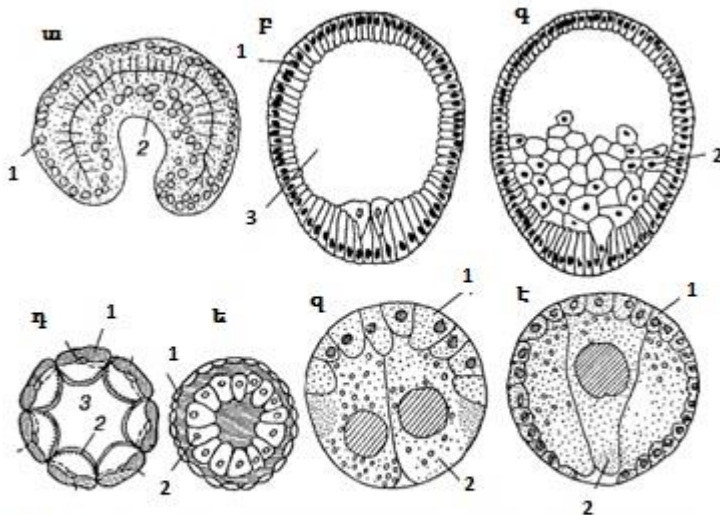
— Գաստրուլյացիա **ներփքման՝ ինվազինացիայի** ճանապարհով: Այս դեպքում բլաստուլայի առաջացումից հետո վեգետատիվ բևեռը կորանում է դեպի ներս՝ մինչև անիմալ բևեռ այնպես, ասես ներփքվում է, և սաղմը դառնում է երկշերտ: Ներս անցած բջիջները կազմում են էնտոդերմը, իսկ արտաքին մասի բջիջները՝ էկտոդերմը: Ինվազինացիան գաստրուլյացիայի տարածված ձևերից է, որը տեղի է ունենում իզոլեցիտալ ձվերից զարգացող սաղմերի մոտ և բնութագրվում են լրիվ հավասարաչափ տրոհմամբ:

— Գաստրուլյացիա **ներգաղթի՝ իմիգրացիայի** ճանապարհով: Այն առաջին անգամ նկարագրել է Ի.Ի. Մեչնիկովը մեդուզաների սաղմի մոտ: Բլաստուլայի առաջացումից հետո առանձին բլաստոմերներ պոկվում են և տեղափոխվում են դեպի ներս, աստիճանաբար լցնելով խոռոչը, որի արդյունքում

առաջանում է երկշերտ գաստրուլան: Սա գաստրուլյացիայի հնագույն ձևն է:

— Գաստրուլյացիա **շերտավորման՝ դելամինացիայի** ճանապարհով: Դիտվում է որոշ աղեխորշավորների մոտ: Այս դեպքում էնտոդերմն առաջանում է բլաստուլայի բջիջների շերտավոր բաժանման հետևանքով, երբ արտաքին շերտի բջիջների տակ վերջիններիս բաժանման հետևանքով գոյանում է էնտոդերմային շերտ:

— Գաստրուլյացիա **շրջապատման՝ էպիբոլիայի** ճանապարհով: Դեղնուցով հարուստ ձվաբջիջներում ավելի մանր անիմալ բջիջներն արագորեն բազմանալով,



**Նկ. 68. Գաստրուլայի տիպերը:** ա – ինվազինացիոն գաստրուլա, բ–գ – իմիգրացիոն գաստրուլայի երկու փուլերը, գ-է – էպիբոլիկ գաստրուլայի երկու փուլերը. 1 – էկտոդերմ, 2 – էնտոդերմ, 3 –

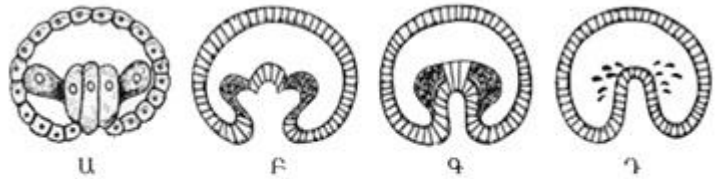
շրջապատում են ավելի խոշոր վեգետատիվ բջիջներին: Առաջիններից գոյանում է էկտոդերմը, մյուսներից՝ էնտոդերմը:

Այսպիսով՝ բոլոր բազմաբջիջ կենդանիների մոտ սաղմնային թերթիկների առաջացման սկզբում տեղի է ունենում միաշերտ բլաստուլայից երկշերտ գաստրուլայի առաջացում: Գաստրուլայի փուլում սաղմնային թերթիկները շրջապատում են առաջնային աղիքի խոռոչը, որը դեպի դուրս է բացվում առաջնային բերանով՝ բլաստոպորով:

**ԵՐՐՈՐԴ ՄՍՂՄՆԱՅԻՆ ԹԵՐԹԻԿԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ**

Ստորակարգ անողնաշարավոր կենդանիների մոտ, ինչպիսիք են սպունգներն ու աղեխորշավորները, սաղմնային զարգացումն ընթանում է մինչև սաղմնային երկու թերթիկների առաջացումը: Նման դեպքում հասուն առանձնյակները պահպանում են իրենց երկշերտությունը: Սակայն մնացած բոլոր բազմաբջիջ կենդանիների մոտ, սաղմնային զարգացումը շարունակվում է երրորդ սաղմնային թերթիկի՝ **մեզոդերմի** առաջացմամբ, որը տեղադրվում է մյուս երկուսի միջև: Մեզոդերմից են ձևավորվում կենդանու ներքին օրգանների մեծ մասը. մկանունքը, արտաթորության օրգանները,

ողնաշարավոր կենդանիների կմախքը, սեռական ապարատի տարբեր մասերը և այլն: Գաստրուլայի փուլում գոյանում է էնտոդերմով շրջապատված խոռոչ, կամ **գաստրոցել**, որը մեծամասնության մոտ վեր է ածվում մարսողական համակարգի: Վերջինս արտաքին միջավայրի հետ հաղորդակցվում է հատուկ անցքի՝ բլաստոպորի միջոցով: Որդերի, փափկամարմինների, հողվածոտանիների մոտ բլաստոպորը մնում է որպես բերան, իսկ նշված կենդանիներին անվանում են **առաջնաբերանային կենդանիներ**: Այս կենդանիների մոտ մեզոդերմն առաջանում է **թելոբլաստիկ** եղանակով: Փշամորթների և քորդավորների մոտ բլաստոպորը մնում է որպես հետանցք, իսկ բերանն առաջանում է հակառակ բևեռում: Այդ կենդանիներին անվանում են **երկրորդաբերանային կենդանիներ**: Սրանց մոտ մեզոդերմն առաջանում է **էնտերոցել** եղանակով (նկ. 69):



**Նկ. 69. Մեզոդերմի տեղադրման եղանակները.** Ա – թելոբլաստիկ, Բ – էնտերոցել, Գ – դելամինացիոն, Դ – պրոլիֆերացիոն: Մանր խիտ կետերով նշված են ցելոմիկ մեզոդերմի սկզբնականները:

## ԲԱԶՄԱԲՁԻՉ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԾԱԳՄԱՆ ՎԱՐԿԱԾՆԵՐԸ

Բազմաբջիջ կենդանիների ծագման վարկածները բավականին շատ են, սակայն գիտնականների մեծ մասը հակված է այն տեսակետին, որ դրանք ծագել են միաբջիջ կենդանիների գաղութներից: Դրա համար հիմք են ծառայում հետևյալ մտտեցումները.

1. Միաբջիջ կենդանիների բջիջների կառուցվածքային բոլոր միավորները՝ օրգանելներն ու նրանց գործառույթները մասամբ կամ ամբողջովին համապատասխանում են բազմաբջիջ կենդանիների համանման մասերին ու դրանց գործառույթներին (օրինակ՝ կծկուն վակուոլները միաբջիջ կենդանիների մոտ և արտաթորության օրգանների տարբեր տիպերը՝ պրոտոնեֆրիդները, մետանեֆրիդները, կոնքային երիկամները բազմաբջիջ կենդանիների մոտ կատարում են նույն արտաթորության գործառույթը):

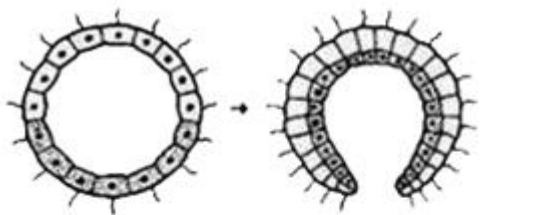
2. Միաբջիջ կենդանիների մոտ նկատվում է միտում դեպի բազմաբջջայնություն: Այն դիտվում է որոշ բազմակորիզ (օպալիններ, միքսոսպորիդներ, որոշ ինֆուզորիաներ, ճառագայթայիններ, ֆորամինիֆերներ) և գաղութային (վոլվոքս) միաբջիջ կենդանիների մոտ:

Միաբջիջ կենդանիներից բազմաբջիջ կենդանիների ծագման վարկածները բաժանվում են երկու խմբի՝ ըստ բազմաբջջային վարկածային նախնիների. մի դեպքում նախնի են համարվում գաղութային, մյուս դեպքում՝ բազմակորիզ միաբջիջ կենդանիները: Առաջին՝ «**գաղութային**» խմբին են պատկանում Է. Հեկկելի «**գաստրեայի**» (1874), Օ. Բյուչլիի «**պլակուլայի**» (1884), Ի. Մենցիկովի «**ֆագոցիտելլայի**» (1882) և դրանից բխող Ա. Չախվատկինի (1949) «**սինզոոսպորի**» ու Ա. Իվանովի (1967) տեսությունները: Երկրորդ՝ «**բազմակորիզային**» վարկածների խմբին են պատկանում Իերինգի և դրանից բխող Ի. Հաջիի (1963) տեսությունները, ըստ որոնց բազմաբջիջ կենդանիների նախահայր են համարվում ինֆուզորիաները, իսկ առաջին բազմաբջիջ կենդանիները՝ տափակ որդերը:

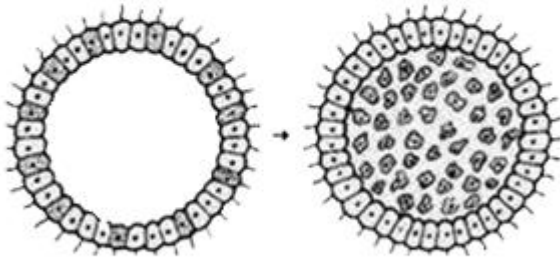
**1. Է.Հեկկելի գաստրեայի վարկածը** (նկ. 70/1): *Բազմաբջիջ կենդանիների գաղութային ծագման մասին առաջին «գաստրեայի» վարկածը առաջադրել է կենդանաբան-էվոլյուցիոնիստ Է.Հեկկելը (1874): Նա հենվում էր իր ժամանակի սաղմնաբանության բնագավառում ձեռքբերումների և Ա.Կովալսկու ուսումնասիրությունների վրա:*

*Գաստրեայի վարկածի կարևոր «զենքն» էր քիոզենտիկ օրենքը, որը հիմնավորվել է Ֆ.Մյուլլերի և Է.Հեկկելի կողմից գրեթե միաժամանակ՝ XIX դարի 60-ական թվականներին: Համաձայն Հեկկելի*

«**օնտոգենեզը՝ անհատական զարգացումը ֆիլոգենեզի՝ պատմական զարգացման կարճ կրկնողությունն է, որը մեխանիկորեն պայմանավորվում է ժառանգական և հարմարողականության գործընթացներով**»: Այսպես ասած, գաստրուլայի առաջնային սաղմնային թերթիկները՝ **էկտոդերմը** և **էնտոդերմը** Հեկկելը դիտում էր որպես օնտոգենեզում նախապատմական նախնիների համապատասխան օրգանների դրսևորում: Օնտոգենեզի մյուս սկզբնական փուլերին նա նույնպես վերագրում էր բացարձակ ռեկապիտուլյացիոն (այսինքն ֆիլոգենեզի կրկնողությունը օնտոգենեզում) նշանակություն: Տրոհման բոլոր բնորոշ փուլերը համապատասխանում են ֆիլոգենեզի նույն փուլերին: Այսպես, ձվին կամ **ցիտուլային** համապատասխանում է միաբջջի նախնի **ցիտեան** (Cytea), **մորուլայի** փուլին՝ նախնական **մորեան** և այլն: Կենդանական աշխարհում առավել կարևոր և լայնորեն տարածված ռեկապիտուլյացիան Հեկկելը համարում էր երկշերտ սաղմնային փուլը՝ **գաստրուլան**: Բոլոր բազմաբջջիների ընդհան



1. Ե. Հեկկելի գաստրեայի վարկածը



2. Բ. Մեչնիկովի ֆագոցիտելայի վարկածը

Նկ. 70. Բազմաբջջի կենդանիների ծագումն Ե. Հեկկելի (1) և Բ. Մեչնիկովի (2) վարկածները:

Առաջին ֆիլոգենետիկ փուլն ըստ Հեկկելի եղել է միաբջջի ամեոբանման օրգանիզմը: Նրանից են առաջացել բոլոր անիմալ՝ հոլոզոային սննդառությամբ օրգանիզմները: Միանման ամեոբանման բջջիների գաղութը սկիզբ է տվել «**մորեային**»՝ գնդաձև խիտ օրգանիզմին, որի ռեկապիտուլյացիան ներկայացնում է մորուլան: Վերջինիս կենտրոնում հեղուկի կամ դոնդողանման նյութի կուտակման շնորհիվ աստիճանաբար ձևավորվել է ազատ լողացող «**բլաստեան**» (օնտոգենեզում նրան համապատասխանում է **բլաստուլան**): Բլաստեայի բջջիները սկզբում ծածկված են եղել պսևոպոդիումներով, որոնք հետագայում ձեռք են բերել արագ շարժվելու ու տարբեր անկյուններով շեղվելու ուր վարկածային նախահորը Հեկկելը ստեղծել է գաստրուլայի տեսքով և նրա նման:

Առաջին ֆիլոգենետիկ փուլն ըստ Հեկկելի եղել է միաբջջի ամեոբանման օրգանիզմը: Նրանից են առաջացել բոլոր անիմալ՝ հոլոզոային սննդառությամբ

օրգանիզմները: Միանման ամեոբանման բջջիների գաղութը սկիզբ է տվել «**մորեային**»՝ գնդաձև խիտ օրգանիզմին, որի ռեկապիտուլյացիան ներկայացնում է մորուլան: Վերջինիս կենտրոնում հեղուկի կամ դոնդողանման նյութի կուտակման շնորհիվ աստիճանաբար ձևավորվել է ազատ լողացող «**բլաստեան**» (օնտոգենեզում նրան համապատասխանում է **բլաստուլան**): Բլաստեայի բջջիները սկզբում ծածկված են եղել պսևոպոդիումներով, որոնք հետագայում ձեռք են բերել արագ շարժվելու ու տարբեր անկյուններով շեղվելու ունակություն և վեր են ածվել մտրակների՝ լողալու համար:

Վերջապես բլաստեայի առջևի պատի **ներփքման (ինվազինացիայի)** հետևանքով առաջացել է **գաստրեա** օրգանիզմը: Նրա արտաքին շերտի բջջիները, շարունակելով կրել մտրակներ, ապահովել են շարժումը, իսկ ներքին շերտի բջջիները կորցրել են մտրակները և ձևավորել են **առաջնային աղիքը**: Ներփքման տեղում գոյացել է **առաջնային բերանը** և **աղիքային (գաստրալ) խոռոչը**, որտեղ կատարվել է սննդի մարսումը: Գաստրեայի արտաքին շերտից հետագայում ձևավորվել է **էկտոդերմը**, իսկ ներքին շերտից՝ **էնտոդերմը**:

Ժամանակակից աղեխորշավորներին և սպունգներին Հեկկելը դիտարկել է որպես գաստրեայի քիչ փոփոխված սերունդ, իսկ գաստրուլայի փուլը՝ որպես գաստրեայի ռեկապիտուլյացիա:

Համաձայն Հեկկելի, բոլոր բազմաբջջիներն (ի տարբերություն միաբջջիների) ունեն **մոնոֆիլետիկ** ծագում և առաջացել են միննույն նախածնողական ձևից՝ գաստրեայից, որն իր հերթին առաջացել է

միաբջիջ նախնիներից:

Եր վարկածը Հեկկելը բնութագրել է որպես փորձ՝ բարելավելու համար բնական դասակարգման ֆիլոգենետիկ հիմքը և պարզելու կենդանական աշխարհի կարգաբանական գլխավոր խմբերի զարգացման ուղիները: Իրոք, գաստրեայի վարկածից հետևեցին մի շարք զգալի եզրակացություններ՝ կարգաբանության, համեմատական անատոմիայի, սադմնաբանության և հյուսվածաբանության համար:

Հեկկելի վարկածից հետևում է, որ օրգանիզմների և նրանց համակարգերի իրական **հոմոլոգիան** հնարավոր է գաստրեայի բոլոր սերունդների մոտ, այսինքն տարբեր տիպերի ներկայացուցիչների մոտ: Քանի որ գաստրուլան բոլոր Metazoa-ների մոտ հոմոլոգ է, ապա միշտ հոմոլոգ է նաև աղիքը: Հոմոլոգ են նաև մաշկային ծածկույթները, որովհետև միշտ առկա է էպիդերմիսի շերտը, որն աղբյուր է ծառայում կուտիկուլայի և գեղձային գոյացությունների համար: Նյարդային համակարգը միշտ զարգանում է էկտոդերմից և հոմոլոգ է կենդանիների բոլոր խմբերում: Հեկկելը հոմոլոգիան չէր ընդունում զգայարանների, կմախքի և սրտի համար, համարելով, որ այդ օրգանները տարբեր խմբերի մոտ զարգացել են իրարից անկախ: Նա հավաստի էր համարում, որ բերանային անցքը տարբեր ծագում ունի: Գաստրուլայի բլաստոպորը, որը հոմոլոգ է գաստրեայի բերանին, պահպանվում է աղեխորշավորների, սպունգների և ցածրակարգ որդերի հասուն փուլում, իսկ փշամորթների, հողվածոտանիների և ողնաշարավորների բերանը Հեկկելը համարում էր նորագոյացություն:

Մյայրիսով, Հեկկելն ընդունում էր կենդանիների կառուցվածքային տարբեր կարևոր առանձնահատկությունների **կոնվերգենտ** զարգացման լայն հնարավորությունները:

Հեկկելի վարկածը երկար ժամանակ էր իշխում, որոշ կենդանաբաններ այդ վարկածին են հետևում նույնիսկ հիմա: Հեկկելի դերը կենդանաբանության մեջ չափազանց մեծ է, քանի որ այն ցույց տվեց բոլոր բազմաբջիջների ծագման ամբողջությունն ու ընդհանրությունը: Սակայն գաստրեայի վարկածն ուներ զգալի թերություններ:

**2. Բ. Բ. Մեչնիկովի «Ֆագոցիտելլայի» վարկածը** (նկ. 70/2): Բ. Մեչնիկովը խիստ քննադատության է ենթարկել գաստրեայի վարկածը: Մասնավորապես նա նկատել է, որ բազմաբջիջ կենդանիների մոտ առաջնային գաստրուլայի նմանություն իրականում գոյություն չունի: Տարբեր կենդանիների մոտ այդ փուլն ունի տարբեր առանձնահատկություններ ու տարբեր է ընթանում, և դրանք միշտ չէ, որ կարելի է երկրորդական համարել: Երական երկշերտ, ինվագինացիոն գաստրուլաներ, ինչպես պահանջում է գաստրեայի վարկածը, իրականում սակավաթիվ են:

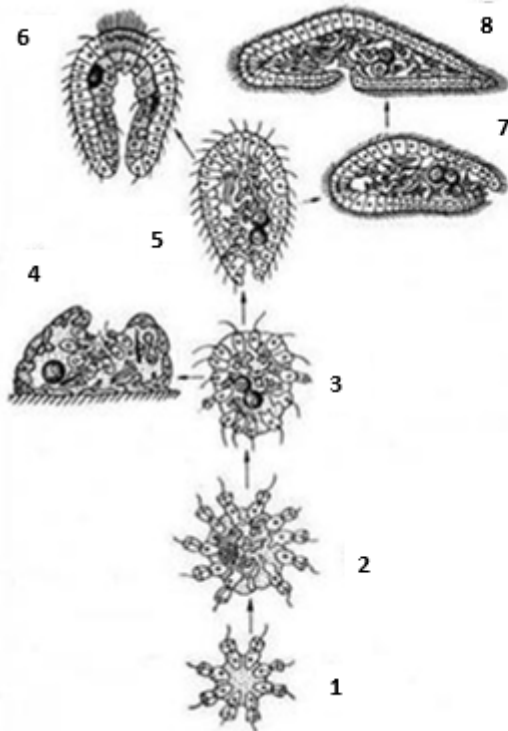
Հեկկելի նման, Մեչնիկովը կողմ էր անիմալ սննդառությամբ մտրակակիրների գաղութներից բազմաբջիջների առաջացմանը: Մեչնիկովի վարկածի իմաստը հետևյալն էր: Առաջնային բազմաբջիջ կենդանին եղել է գնդաձև և սկզբում ունեցել է միաշերտ կառուցվածք: Այլ կերպ ասած, նա ընդունում էր բլաստեան, և դրանում այս և նախորդ վարկածը իրար հետ համընկնում են:

Մեչնիկովը գտնում էր, որ բլաստուլայի զարգացման պրոցեսում դիտվում է ոչ թե նրա պատի ներփքում, այլ **ներգաղթ (իմիգրացիա)** դեպի բլաստուլայի խոռոչ: Առաջնային բազմաբջիջ, միաշերտ, գնդաձև օրգանիզմի՝ բլաստեայի մոտ կատարվել է բջիջների գործունեության մասնագիտացում: Արտաքին մտրակավոր բջիջները, ներառելով կերը, ընկղմվել են բլաստուլայի խոռոչը, և ձևավորել նրա ներքին, սննդառությունն ապահովող շերտը՝ **ֆագոցիտելլոբլաստը**: Իսկ արտաքին բջիջներից առաջացել է շարժողական ֆունկցիա կատարող շերտը՝ **կինետոպլաստը**: Հետագայում բլաստուլայի խոռոչից՝ բլաստոցելից ձևավորվել է աղիքային՝ **գաստրալ խոռոչը**, իսկ նրա մեջ բացված անցքից՝ **առաջնային բերանը**: Նշված օրգանիզմը Մեչնիկովը անվանել է **պարենքիմուլա՝ ֆագոցիտելլա** և համարել նրան բոլոր բազմաբջիջների նախահայր (նկ. 71):

**3.** 1963 թ-ին հարավսլավացի կենդանաբան Բ.Շաջին առաջարկել է մեկ այլ վարկած, որի համաձայն բազմաբջիջ կենդանիներն առաջացել են բազմակորիզ ինֆուզորիաներից, իսկ առաջին

բազմաբջջիչները եղել են տափակ որդերը՝ պլանարիաները: Ինֆուզորիաների բազմաթիվ կորիզները շրջապատվել են ցիտոպլազմայով և ձևավորվել է բազմաբջջայնություն: Միաժամանակ օրգանիզմները վեր են ածվել օրգանների: Այս վարկածը, որին անվանում են նաև **ցանցաձև վարկած**, իհարկե արժանի է ուշադրության, սակայն մինչ այժմ էլ տարբեր պատճառներով մեծ տարածում չի գտել:

Եղած վարկածներից առավել ընդունելի է համարվում Մեչնիկովի առաջադրած ֆագոցիտելլայի վարկածը, որը 1967 թվականին վերանշակվել է Ա.Իվանովի կողմից:



**Նկ. 71.** Ստորակարգ բազմաբջջ կենդանիների ծագումն ըստ Իվանովի. 1 - մոնոտունիկ բազմացմամբ օձիքամտրակավոր միաբջջիչների զաղուք (տիպ Sphaeroeca), 2 - պալինատունիկ բազմացմամբ և սեռական գործընթացով օձիքամտրակավոր միաբջջիչների զաղուք (տիպ Proterospongia), 3 - վաղ ֆագոցիտելա I առանց բերանի, 4 - առանց բերանի և աղիքի սպունգներ (Spongia), 5 - բերան ունեցող ուշ ֆագոցիտելա II, 6 - առաջնային աղիքաբաններ (բերան ունեցող երկշերտանիներ), 7 - առաջնային տուրբելարիա (տիպ Plathelminthes), եռաշերտանիներ, բերանը տեղաշարժված դեպի որովայնի կողմ, 8 - անաղիք տուրբելարիա, բջիջների հետագա տարբերակմամբ և դեպի որովայնային կողմ տեղաշարժված բերանով:

## ԲԱԶՄԱԲԶԻՉ ԿԵՆՊԱՆԻՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Բազմաբջիչ կենդանիների ենթաթագավորությունն ընդունված է ստորաբաժանել 3 վերնաբաժինների.

- 1) Ֆագոցիտելակերպեր (*Phagocytellozoa*)
- 2) Ստորակարգ բազմաբջիչ կենդանիներ կամ պարազոաներ (*Parazoa*)
- 3) Իսկական բազմաբջիչ կենդանիներ կամ էումետազոաներ (*Eumetazoa*)

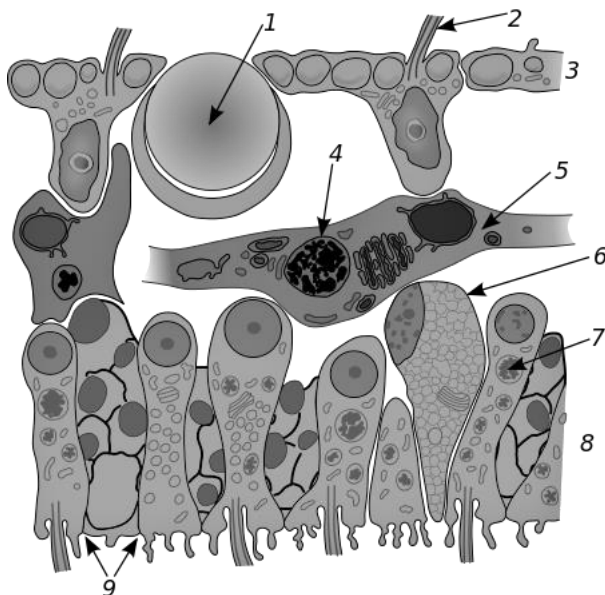
Կենդանիների այդ խմբերն ունեն կազմավորման տարբեր մակարդակներ: Ֆագոցիտելակերպերը կազմված են միայն երկու հիմնական տիպի բջիջներից, որոնցից մեկը ծառայում է շարժման, մյուսը՝ սննդառության համար: Այդ բջիջները կարող են հեշտությամբ ձևափոխվել մեկը մյուսի: Ֆագոցիտելակերպերի մարտողությունը **ներբջջային** է: Բազմաբջիչ կենդանիների մյուս վերնաբաժինը՝ ստորակարգ բազմաբջիչ կենդանիները կազմված են բջիջների բազմաթիվ տիպերից, սակայն չունեն իսկական հյուսվածքներ և օրգաններ: Մարտողությունը նույնպես ներբջջային է: Իսկական բազմաբջիչ կենդանիներն ունեն բազմագործառույթային բջիջներ, հյուսվածքներ, օրգաններ: Մարտողությունը կարող է լինել ներբջջային, սակայն հիմնականում **ներխտոռչային** է:

## ՎԵՐՆԱԲԱԺԻՆ Ի ՖԱԳՈՑԻՏԵԼԱԿԵՐՊԵՐ (PHAGOCYTELLOZOA)

Ֆագոցիտելակերպերի վերնաբաժինը ներառում է ամենապարզունակ բազմաբջիջ կենդանիներին, որոնց է պատկանում միայն մեկ՝ **թիթեղայինների** (*Placozoa*) տիպը: Ֆագոցիտելակերպերն ունեն երկու հիմնական տիպի բջիջներ. **մտրակավոր**, որոնք կատարում են շարժողական գործառնություն և ամեոբանման՝ **ֆագոցիտար**, որոնց մեջ մարսվում են սննդի մասնիկները: Չունեն բերան և մարսողական վակուոլ, բացակայում են ձևավորված հյուսվածքները և օրգանները: Իրենց կազմավորվածությամբ նրանք նման են բազմաբջիջ կենդանիների վարկածային նախնուն՝ ֆագոցիտելային (ըստ Մեչնիկովի):

## ՏԻՊ ԹԻԹԵՂԱՅԻՆՆԵՐ (PLACOZOA)

Թիթեղայինների տիպին են պատկանում Ատլանտյան և Խաղաղ օվկիանոսներում բնակվող տրիխտալաքս ցեղի (*Trichoplax*) երկու տեսակ, որոնցից առաջինը՝ *Trichoplax adhaerens* նկարագրվել է դեռևս 1883 թ-ին գերմանացի գիտնական Ֆ. Շուլցեի կողմից: Դրանք փոքրիկ, տափակ կենդանիներ են, որոնք դանդաղ տեղաշարժվում են սուբստրատի վրայով՝ մարմինը ծածկող թարթիչավոր բջիջների օգնությամբ: Տափակացած մարմնի չափերը տրամագծում չեն անցնում 4 մմ-ից, իսկ հաստությունը՝ 25 մկմ: Արտաքինից հիշեցնում են ամեոբա, քանի որ չունեն մարմնի կայուն ձև: Նրանց «որովայնային» մասի մտրակավոր բջիջները նեղ և բարձր են, իսկ «մեջքային» բջիջները՝ տափակացած: Մեջքային մակերեսի բջիջները կոչվում են **մոնոցիլիար**, քանի որ կրում են մեկական թարթիչ, և, որպես օրենք, պարունակում են մեկ խոշոր կլորավուն **ճարպային կաթիլ** (նկ. 72): Մարմնի ստորին՝ որովայնային մակերեսը շրջված է դեպի սուբստրատը, որի վրայով սողում է *Trichoplax*-ը: Բջջային այդ շերտը կազմված է գեղձային և մանրաթելեր կրող մոնոցիլիար բջիջներից: Քանի որ այդ բջիջները բարձր և նեղ են, ապա թարթիչները դասավորված են միմյանց մոտ և ձևավորում են խիտ թարթիչային շերտ, որի միջոցով կատարվում է տեղաշարժ: Բջիջների



Նկ. 72. Տրիխտալաքսի (*Trichoplax adhaerens*) մարմնի լայնակի կտրվածքը. 1 — ճարպային կաթիլ, 2 — թարթիչ, 3 — մեջքային բջիջների շերտ, 4 — վակուոլ, 5 — թելավոր սինցիտիում, 6 — գեղձային բջիջ, 7 — վակուոլ, 8 — որովայնային բջիջների շերտ, 9 — միջբջջային հպման գոտի:

վերին և ստորին շերտերի միջև լցված է շարակցական հյուսվածքով:

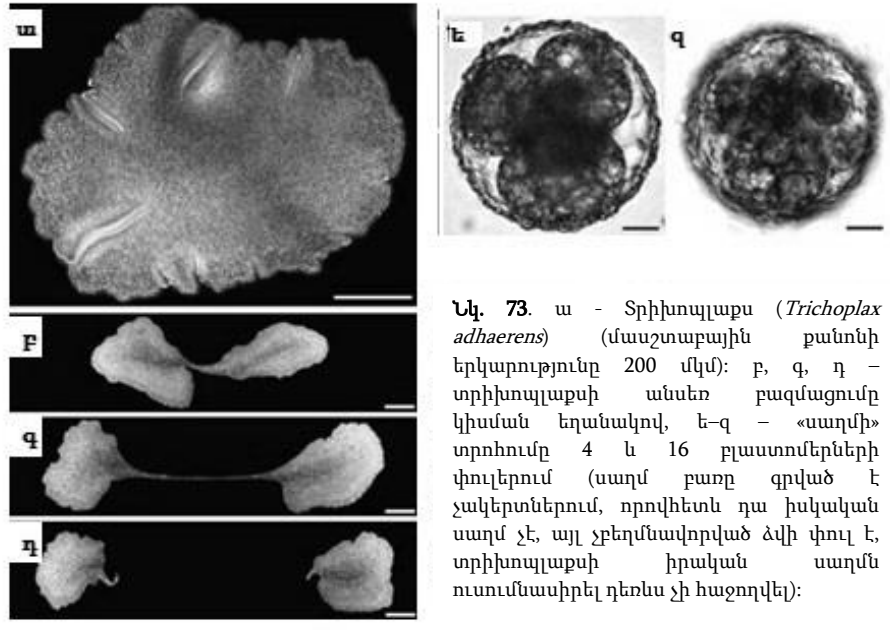
Մարմնի ձևով և տեղաշարժման եղանակով *Trichoplax*-ն արտաքինից նման է խոշոր ամեոբայի: Դանդաղ սողալով սուբստրատի վրայով, այն մշտապես փոխում է իր ուրվագիծը: *Trichoplax*-ի մարմնի որովայնային և մեջքային մակերեսները տարբերակված են, սակայն մարմնի առջևի և հետին ծայրերն արտահայտված չեն: Արդյունքում կենդանին կարող է փոփոխել շարժման ուղղությունն առանց շրջվելու:

Տրիխտալաքսները սնվում են ջրիմուռներով և սուբստրատի վրա գտնվող այլ կերով: Մանդառությունը կատարվում է երկու եղանակով՝ **արտաքին** և **ֆագոցիտար**: Արտաքին սննդառության ժամանակ «որովայնային» բջիջներն արտազատում են ֆերմենտներ և մարսում են սուբստրատի վրա գտնվող բակտերիաները և ջրիմուռները: Ֆագոցիտար սննդառության ժամանակ տրիխտալաքսներն իր ծածկույթային բջիջների թարթիչների շարժումների շնորհիվ սննդի մասնիկները հրում է դեպի մեջք, ուր



անունըր կլանվում է իլիկաձև բջիջների կողմից, որոնք թարթիչավոր բջիջների միջև գտնվող ծակոտնիներով ընդունակ են դուրս գալ արտաքին շերտ: Այնուհետև նրանք նորից վերադառնում են պարենքիմ, որտեղ ընթանում է մարսողությունը:

Տրիխտալլաքսի բազմացումն անսեռ ճանապարհով կատարվում է մարմնի երկու մասի կիսումով կամ մեջքային մասից փոքրիկ առանձնյակների, այսպես կոչված «**թափառողների**» տարանջատումով, կամ ֆրագմենտացիայի եղանակով: Մեռական ճանապարհով բազմացումը լիարժեք ուսումնասիրված չէ: Լաբորատոր պայմաններում դիտարկվել են ձվեր: Հայտնի է, որ սպերմատոզոիդներն առանց մտրակների են (նկ. 73):



**Նկ. 73.** ա - Տրիխտալլաքս (*Trichoplax adhaerens*) (մասշտաբային քանոնի երկարությունը 200 մկմ): բ, գ, դ - տրիխտալլաքսի անսեռ բազմացումը կիսման եղանակով, ե-զ - «սաղմի» տրոհումը 4 և 16 բլաստոմերների փուլերում (սաղմ բառը գրված է չակերտներում, որովհետև դա իսկական սաղմ չէ, այլ չբեղմնավորված ձվի փուլ է, տրիխտալլաքսի իրական սաղմն ուսումնասիրել դեռևս չի հաջողվել):

Տրիխտալլաքսի բջիջները լիովին չեն կորցրել իրենց ինքնուրույնությունը, ունեն վերականգնողական մեծ ընդունակություն և հանդիսանում են ամենապարզունակ բազմաբջիջ կենդանիները: Դրանք ունեն ընդամենը չորս տիպի բջիջներ:

Նկարագրված է տրիխտալլաքսների ընդամենը երկու տեսակ Ատլանտյան և Իսադաղ օվկիանոսներից: Նրանք լավ պահպանվում են ծովային ջրավազաններում և հանդիսանում են լաբորատոր հարմար օբյեկտներ:

Տրիխտալլաքսների ձևաբանական ուսումնասիրությունները հիմք են տալիս պնդելու, որ նրանք իրոք ֆագոցիտելակերպ օրգանիզմներ են, հավանաբար Երկիր մոլորակի վրա առաջին բազմաբջիջ կենդանիների ֆաունայի վերապրուկային նախնիներն են: Դրանց կարելի համարել սպունգների և այլ բազմաբջիջների միջև անցումային օղակ: Անցնելով հատակային տղացող կենսակերպի տրիխտալլաքսի մոտ համապատասխանաբար տարբերակվել են մարմնի վերին և ստորին մակերեսներ: Մոնոցիլիար բջիջները հիշեցնում են օձիքավորներին, սակայն դրանց օձիքները ապաճել են մինչև մանրաթելեր, ինչը պայմանավորված է ֆիլտրող տիպի սննդառությունից հրաժարվելու հետ: Թիթեղայինների մոտ մարմնի բևեռայնության բացակայությունը նույնպես ուսումնասիրված չէ: Նշենք նաև, որ գիտական աղբյուրների համաձայն, գիտնականները թիթեղայիններին դասում են սպունգների և աղեխորշավորների միջև:

**ՎԵՐՆԱԲԱԺԻՆ II. ՍՏՈՐԱԿԱՐԳ ԲԱԶՄԱԲՋԻՋ ԿԵՆՊԱՆԻՆԵՐ (PARAZOA)**

Ստորակարգ բազմաբջիջ կենդանիները նույնպես համարվում են պարզունակ օրգանիզմներ, որոնց բջիջները գործառնապես տարբերակված են և ունեն հյուսվածքներ առաջացնելու միտում: Միաժամանակ, սրանց մոտ բացակայում են մասնագիտացված օրգանները: Սրանք բացառապես անշարժ՝ նստակյաց կենսակերպ վարող կենդանիներ են, ինչն արտահայտված է նրանց լատինական անվանման մեջ (*Parazoa* նշանակում է «կարծես» թե կենդանիներ են): Այս վերնաբաժնին է պատկանում ժամանակակից կենդանիների միայն մեկ տիպ՝ **սպունգները**:

**ՏԻՊ ՍՊՈՒՆԳՆԵՐ (PORIFERA ԿԱՍՍ SPONGIA)**

Սպունգները մեծամասամբ բնակվում են ծովերում, ավելի հազվադեպ՝ նաև քաղցրահամ ջրերում, ներկայացված են շուրջ 8000 տեսակով: Մեծամասամբ ջերմասեր կենդանիներ են, ապրում են հիմնականում արևադարձային գոտիների ջրերում: Բևեռների մոտ քիչ տեսակներ են հանդիպում: Նստակյաց կենդանիներ են, ապրում են միայնակ, առավել հաճախ գաղութներով, որոնք առաջանում են անավարտ բողբոջման արդյունքում (նկ. 74): Ունեն ասիմետրիկ կամ ճառագայթային համաչափություն: Մարմնի ձևը անկայուն է և շատերը կարող են ունենալ բարձի, տերևի, գավաթի կամ ճյուղերի տեսք, իսկ գունավորումը՝ դեղին, կարմիր, նարնջագույն, շագանակագույն, մանուշակագույն կամ գորշ: Մարմնի չափերը տատանվում են մի քանի միլիմետրից մինչև 1.5 մ սահմաններում:



**ՆԿ. 74.** Գաղութային և երկրորդամենակյաց սպունգներ. 1 — գավաթանման սպունգների գաղութ (*Sycon ciliatum*); 2 — բազմատանցքային ամորֆ սպունգ *Mycale ochotensis*; 3-5 — ծածկոցանման սպունգներ (*Geodia phlegraei*, *Chondrocladia gigantea*, *Phakellia cribrosa*); 6-7 — երկրորդամենակյաց սպունգներ. (*Tentorium semisuberites*, *Polymastia hemisphaericum*):

Սպունգները դանդաղ են աճում: Նրանց բնորոշ է **չդետերմինացված**, կամ **անսահմանափակ աճ**: մարմնի չափերի աճի վերին սահմանը փաստորեն բացակայում է: Քաղցրահամ ջրերում ապրող տեսակները ապրում են մի քանի ամիս, ծովային մանր ձևերը՝ 1-2 տարի, իսկ խոշոր տեսակները՝ մինչև 50 տարի: Մեծ է սպունգների դերը ջրամբարների կյանքում: Մարմնի միջով ֆիլտրելով ջրի հսկայական քանակություն, նրանք ապահովում են ջրի մաքրությունը: Մրանք առաջին օրգանիզմներն են, որոնք անցել են ջրում կախված մասնիկների ֆիլտրման միջոցով սնվելուն և մինչ այսօր հաջողությամբ օգտագործում են սնման այդ եղանակը:

Ի տարբերություն ֆագոցիտելակերպերի, սպունգներն ունեն տարբեր գործառություններ կատարող բազմազան բջիջներ՝ պաշտպանական, սննդառության, բազմացման և այլն: Սպունգների պարզունակ կազմավորվածության մասին վկայում են հյուսվածքների, օրգանների բացակայությունը, վերականգնողական բարձր ունակությունը և շատ բջիջների մեկը մյուսին վերափոխվելը, նյարդային և մկանային բջիջների բացակայությունը, ներբջջային սննդառությունը:

Միաժամանակ, սպունգներն իրենց պարզունակ հատկանիշները զուգակցում են անշարժ կենսակերպի մասնագիտացման հետ: Օրինակ՝ նրանք ունեն կմախք, ինչը պաշտպանում է մարմինը մեխանիկական վնասվածքներից և թշնամիներից: Կմախքը կարող է լինել հանքային, եղջերային, օրգանական կամ խառը ծագմամբ: Կմախքի պարտադիր բաղադրամասն է եղջերային նյութը՝ **սպունգինը**, որից էլ առաջացել է տիպի անունը (*Spongia*): Մարմինը կազմող պատերը պատված են բազմաթիվ ծակոտիներով, որտեղից էլ առաջացել է նրանց երկրորդ *Porifera* անվանումը (*pori*՝ ծակոտի, *fera*՝ կրող): Ծակոտիների միջով ջուրը՝ նրա մեջ գտնվող օրգանական նյութերի մասնիկներով կամ մանր օրգանիզմներով թափանցում է մարմնի մեջ: Այդ ընթացքում սպունգները կարող են կատարել պասիվ շնչառության, սննդառության, արտաթորության, բազմացման գործառություններ:

Էվոլյուցիայի ընթացքում ձեռք բերելով բազմաբջիջ մարմին, սպունգները սկսել են տարանջատել սննդային մասնիկները հատուկ «մաղի» օգնությամբ: Սպունգների կազմավորման յուրօրինակությունը կայանում է նրանում, որ նրանք անդադար վերակառուցում են իրենց մարմինը՝ սնման ֆիլտրող համակարգը «կարգավորելու» համար: Հյուսվածքների մշտական վերակառուցումն իրականանում է

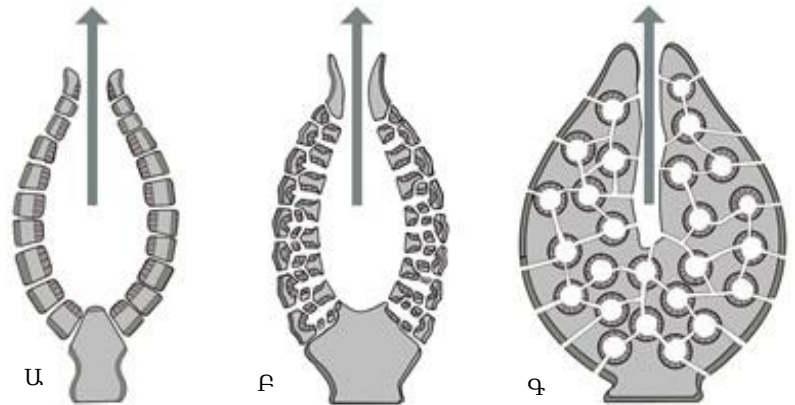
շարժուն **ամեոբոիդ** բջիջների օգնությամբ, որոնք փոփոխում են իրենց տեղադրությունը՝ տեղաշարժվելով սպունգի մարմնի միջով: Ընդ որում, նրանք ունակ են վերափոխվել, այսինքն մի ձևից անցնել այլ ձևի: Վերակառուցման ունակ հյուսվածքների և **տոտիպոստենս** բջիջների առկայությունը ստիպում է ենթադրել, որ սպունգները հանդիսանում են անցումային ձևեր միաբջիջների գաղութների և այլ բազմաբջիջների միջև, որոնց մոտ բջիջների և հյուսվածքների մասնագիտացումը, որպես օրենք, ավելի կայուն է:

Ըստ մարմնի պատի կառուցվածքի և խողովակային համակարգի, նաև մտրակակիր շերտի տեղադրման մասերի, տարբերում են սպունգների երեք ձևաբանական տիպ, որոնցից առավել պարզունակը **ասկոն** է, առավել բարդ՝ **սիկոն** ու **լեյկոնը** (նկ. 75): Ամենախառը չափերի հասնում են լեյկոն տիպի սպունգները՝ մի քանի սանտիմետրից մինչև 1 մ և ավել:

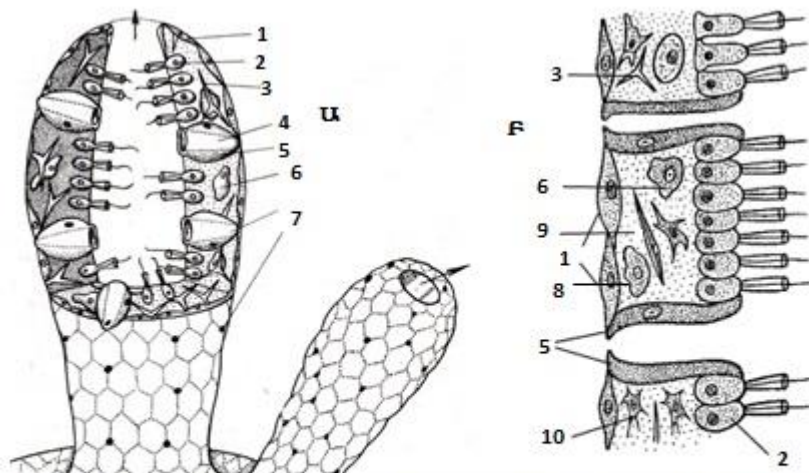
Սպունգի կառուցվածքի ուսումնասիրման հարմար օրինակ կարող են ծառայել կրային սպունգները: Դրանց պարկաձև մարմինը մի ծայրով ամրացած է սուբստրատին, իսկ ելանցքը ուղղորդված է դեպի վեր: Մարմնի գաստրալ խոռոչը արտաքին միջավայրի հետ հաղորդակցվում է բազմաթիվ խողովակներով, որոնք սկսվում են արտաքին ծակոտիներից:

Հասուն սպունգի մարմինը բաղկացած է բջիջների երկու շերտից: Արտաքին շերտը կազմված է տափակ էկտոդերմալ բջիջներից՝ **պինակոցիտներից**, այն անվանում են նաև **պինակոդերմա**: Պինակոցիտների մեջ տարբերակվում են հատուկ բջիջներ՝ սնամեջ **պորոցիտներ**, որոնք ընդունակ են կծկվել և կարող են բացել կամ փակել **ծակոտիները**: Վերջիններս ցրված են սպունգի ողջ մարմնի վրա և առաջացնում են կուտակումներ: Ներքին շերտը կազմված է մտրակաօձիքավոր բջիջներից՝ **խտանոցիտներից**, որոնց ազատ ծայրից մտրակներ են դուրս գալիս: Խտանոցիտները կատարում են ջրի ֆիլտրման և ֆազոցիտոզի գործառույթ: Այդ շերտը անվանում են նաև **խտանոդերմա**: Պինակոդերմայի և խտանոդերմայի միջև գտնվում է դոնդողանման նյութը՝ **մեզոգլեյլը**, որը զբաղեցնում է մարմնի մեծ մասը, իր մեջ ընդգրկելով կմախքը և բազմապիսի բջիջներ (նկ. 76):

Մեզոգլեյում գտնվող բջիջները լինում են.



**Նկ. 75. Սպունգների ձևաբանական տիպերը.** Ա – ասկոն, Բ – սիկոն, Գ – լեյկոն: Սլաքները ցույց են տալիս ջրի հոսքի ուղղությունը:



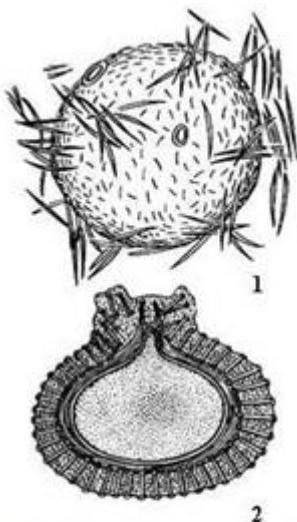
**Նկ. 76. Սպունգների կառուցվածքը.** Ա – ամբողջական մարմինը, Բ – մարմնի պատի մի հատված. 1 – պինակոցիտներ, 2 – խտանոցիտներ, 3 – սպիկուլներ, 4 – ջուր, 5 – պորոցիտներ, 6 – ամեոբոիդ բջիջներ, 7 – ծակոտիներ, 8 – արքեոցիտներ, 9 – մեզոգլեյ, 10 – կոլենոցիտներ:

- աստղանման (**կոլենցիսներ**), որոնք կատարում են հենարանային դեր,
- կմախքային (**սկլերոցիսներ**), որոնք կատարում են պաշտպանական գործառույթ,
- ամեոբանման (**ամեոբոցիսներ**), որոնք կատարում են փոխադրական և մարսողության գործառույթներ, նպաստում են արտաթորությանն ու բազմացմանը,
- չտարբերակված (արքեոցիսներ), որոնք ընդունակ են փոխարկվել վերոնշյալ ցանկացած, այդ թվում և սեռական բջիջների: Երբեմն կարող են լինել **միոցիսներ**, որոնք ընդունակ են թույլ կծկումներ կատարելու:

Սպունգների կմախքը ներքին է և ձևավորվում է մեզոզլեյում: Կմախքը կարող է լինել հանքային նյութերից (կրային կամ սիլիցիումային), եղջերային կամ խառը՝ եղջերա-սիլիցիումային բնույթի: Կմախքը ներկայացված է տարբեր ձևի ասեղներով՝ **սպիկուլներով**, որոնք ձևավորվում են **սկլերոբլաստներում**: Սպիկուլները կարող են ունենալ 1-, 3-, 4-, 6- առանցքանի և ավելի բարդ կառուցվածք: Կմախքի կազմի մեջ է մտնում օրգանական եղջերանման նյութը՝ **սպոնգին**: Այն կազմված է թելերի ցանցից, որոնք իրենց քիմիական կազմով նման են մետաքսաթելին:

Սպունգները ֆիլտրող օրգանիզմներ են: Նրանց մարմնի վրա գտնվող ծակոտիների միջով անընդհատ ջուր է անցնում դեպի գաստրալ խոռոչ, որի հոսքն առաջանում է մտրակաօձիքավոր բջիջների մտրակների համաչափ շարժումից: Մտրակաօձիքավոր բջիջները ջրից պսևողապողիումներով որսում են սննդային մասնիկները և կուլ տալիս: Սննդային մասնիկների չափերը տատանվում են 50 մինչև 1 մկմ սահմաններում, կարող են լինել ավելի փոքր: Սննդի մի մասը մարսվում է տեղում, մյուս մասը փոխանցվում է ամեոբոցիտներին: Ֆիլտրված ջուրը դուրս է հեռացվում ելանցքից: Cladorhizidae (Demospongiae) ընտանիքի սպունգները գիշատիչներ են: Դրանք բռնում են խեցգետնակերպեր և այլ մանր կենդանիներ, որոնք կաչում են սպունգի կողմից արտազատած սուսնձող թելերին: Նման սպունգները չունեն խոանոցիտներ և ջրատար համակարգ, և մարսումը կատարում են, հավանաբար, արքեոցիտների միջոցով:

Գազափոխանակությունը սպունգների մոտ կատարվում է ողջ մարմնով՝ դիֆուզ եղանակով: Ջրի հոսքով սպունգները ստանում են թթվածին, կեր և հեռացնում նյութափոխանակության արգասիքները:



**ՆԿ. 77. Քաղցրահամ ջրերի սպունգների հեմուլներ.** 1 – *Spongilla lacustris*-ի հեմուլը՝ բարակ օղակիր շերտով և միկրոսկլերաների սակավ քանակությամբ, 2 – *Ephydatia blebblingia*-ի հեմուլը, երևում են բջջային պարունակությունը, խիտինային պատիճը:

Սպունգներից շատ տեսակներ, ինչպես ծովային, այնպես էլ քաղցրահամաջրային, հյուսավածքներում պարունակում են ֆոտոսինթեզ կատարող էնդոսիմբիոտներ և ֆոտոսինթեզի արգասիքներն օգտագործում են որպես սնունդ: Քաղցրահամային սպունգների արքեոցիտներում և այլ բջիջներում սովորաբար բնակվում են կանաչ ջրիմուռներ (զոոքլորելաներ): Ծովային (կրային և սովորական) սպունգներում կարող են հանդիպել դիմոֆլագելատներ, կամ ցիանոբակտերիաներ: վերջիններիս քանակը երբեմն կարող է կազմել սպունգի զանգվածի 1/3 (օրինակ, *Verongia*-ի մոտ):

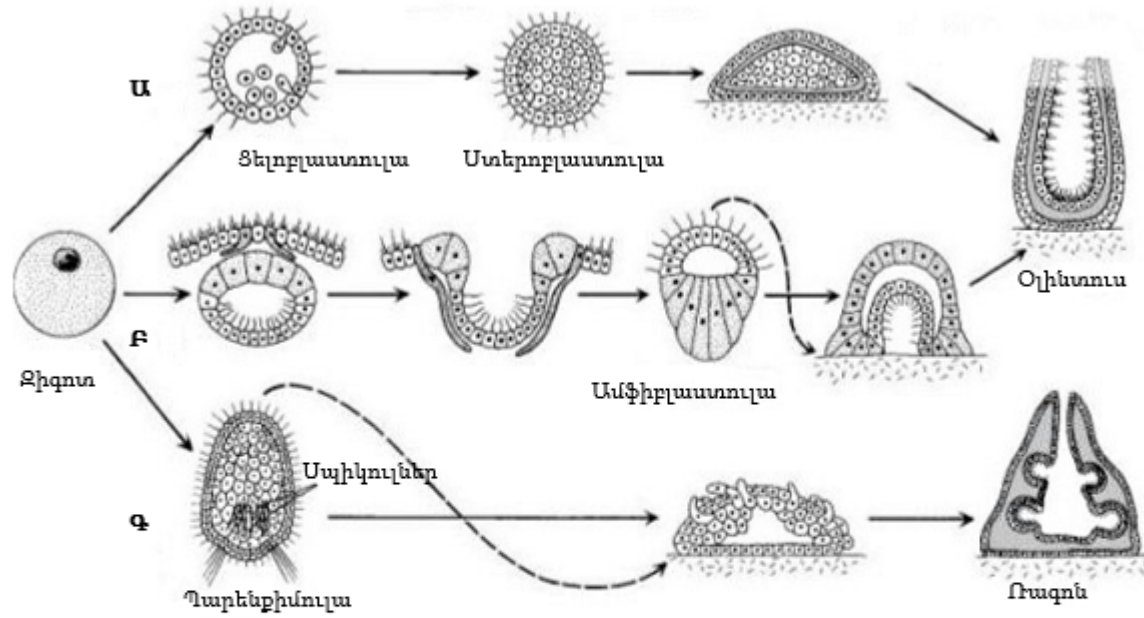
Հաճախ սպունգների նյութափոխանակության արգասիքները թույլ չեն տալիս այլ օրգանիզմներին բնակվել նրանց մակերեսին կամ վախեցնում են թշնամիներին: Ապացուցված է, որ անտարկտիկական 16 սպունգներից 9 և կարիբյան 36 սպունգներից 27 թունավոր են ձկների համար: Չնայած այդ փաստին, ձկների համար թունավոր տեսակները միշտ չէ, որ վախեցնում են այլ կենդանիների: Անգամ ձկների մեջ կան տեսակներ, որոնք մասնագիտացված «սպունգակերներ» են (հրեշտակ ձկները, միաեղջյուրավորները), նաև մավրիտանական կուռքը (*Zanclus cornutus*). Ծովային կրիաները, հատկապես բիսսաները (*Eretmochelys*), հաճույքով սնվում են սպունգներով: Որոշ սպունգներ օգտագործում են իրենց մետաբոլիտներն այլ օրգանիզմների հետ տարածքային

մրցակցության պայքարում: Այդպիսին է կարիբյան *Chondrilla nucula* սպունգը, որն արտազատում է նյութեր, որոնք սպանում են մոտակայքում գտնվող կորալյան պոլիպներին: Սպունգների կողմից արտազատված կենսաքիմիական միացություններն ուսումնասիրվում են՝ դրանց բժշկագիտական և արդյունաբերական նշանակությունը պարզելու համար:

Սպունգները բազմանում են ինչպես անսեռ (արտաքին և ներքին բողբոջմամբ), այնպես էլ սեռական եղանակով: Մեծամասնությունը հերմոֆրոդիտներ են, հանդիպում են նաև բաժանասեռ տեսակներ: Քաղցրահամ ջրերում բնակվող սպունգների մոտ ներքին բողբոջման ժամանակ մեզոզլեյում ձևավորվում են ներքին բողբոջներ՝ **հեմուլներ**, որոնք մայրական օրգանիզմի մահանալուց հետո ընդունակ են նոր սպունգ առաջացնելու և, բացի այդ, նպաստում են սպունգների տարածմանը ջրակալների չորանալու ընթացքում (նկ. 77): Սեռական բջիջներն առաջանում են մեզոզլեյում՝ արքեոցիտներից: Սպերմատոզոիդները դուրս են գալիս գաստրալ խոռոչ, ապա ելանցքով՝ արտաքին միջավայր, թափանցում են սպունգների այլ առանձնյակների մեջ և բեղմնավորում դրանց ձվաբջիջները:



**Նկ. 78. Սպունգների թրթուրների տիպերը.** 1 – կրային *Clathrina reticulum* սպունգի ցելուլաստուլա թրթուրը (երևում են էստոդերմի բջիջները, որոնք գաղթում են դեպի խոռոչ), 2 – *Sycon raphanus* –ի ամֆիբլաստուլա թրթուրը, 3 – *Pronax plumose* –ի պարենքիմուլա թրթուրը, որի ներսում երևում են թրթուրային ասեղները և սպունգինը:



**Նկ. 79. Սպունգների սեռական բազմացումը, թրթուրների զարգացումը և կերպարանափոխությունը.** Ա — *Clathrina* (Calcarea: Calcinia) սպունգի մոտ ցելուլաստուլա թրթուրը վեր է ածվում ստերոբլաստուլայի (իջնելու փուլ)՝ դեպի խոռոչ բջիջների միգրացիայի արդյունքում, Բ — *Sycon* (Calcarea: Calcaronea) ձուն ձևավորվում է խոսանցիտից, կորցնում է մտրակը, մխրձվում մեզոզլեյի մեջ: Բեղմնավորվելուց հետո ձևավորվում է գնդաձև բլաստուլա, որտեղ մտրակները նայում են դեպի ներս: Սպունգից դուրս գալուց հետո գունդը թարսվում է: Կերպարանափոխության ընթացքում մտրակակիր բջիջները կորցնում են մտրակները և կրկին մխրձվում մարմնի խոռոչ և դառնում են խոսանցիտներ: Նման երիտասարդ կրային սպունգը կոչվում է օլինտուս: Գ — *Haliciona* (Demospongiae) տարբերակված պարենքիմուլայի դուրս է գալիս սպունգից, վարում պլանկտոնային կենսակերպ, հետո իջնում հատակ, վերապրում բարդ կերպարանափոխություն և դառնում է երիտասարդ առանձնյակ՝ ռագոն:

Զիգոտի տրոհման արդյունքում առաջանում է թրթուր, որը լքելով մայրական օրգանիզմը, այնուհետև նստում է հատակին և ձևափոխվում երիտասարդ սպունգի:

Սպունգների սաղմնային զարգացումը և թրթուրների տիպը (**ցելոբլաստուլա**, **ամֆիբլաստուլա**, **պարենքիմուլա**) իրարից տարբերվում են:

Որոշ կրային սպունգների մոտ, օրինակ *Clathrina* զիգոտի տրոհման արդյունքում ձևավորվում է **ցելոբլաստուլա թրթուր**, որը կազմված է չափերով միանման մտրակավոր բջիջներից (նկ. 78/1, 79): Ցելոբլաստուլան դուրս է գալիս ջրի մեջ, որից հետո նրա մոտ տեղի է ունենում բջիջների որոշ մասի ներգաղթ դեպի բլաստոցել: Դրանք կորցնում են մտրակները, ընդունում են ամեոբանման ձև: Այսպես ձևավորվում է **պարենքիմուլա թրթուրը** (նկ. 78/3), որի մակերեսը ծածկված է մտրակավոր, իսկ ներսը՝ ամեոբոիդ բջիջներով: Պարենքիմուլան նստում է հատակին, որից հետո կրկին տեղի է ունենում բջիջների ներգաղթ. մտրակավոր բջիջները ընկղմվում են ներս, խոանոցիտների սկիզբը դնելով, իսկ ամեոբոիդ բջիջները դուրս են գալիս մակերես, ձևավորելով ծածկույթային բջիջները՝ պինակոցիտները: Կերպարանափոխության վերջում ձևավորվում է երիտասարդ սպունգ:

Մյուս կրային և կայծքարաեղջերային սպունգների մոտ զարգացումն ընթանում է ավելի բարդ և **ամֆիբլաստուլա թրթուրի** ձևավորմամբ (նկ. 78/2, 79): Չվաբջի անհավասարաչափ տրոհման արդյունքում սկզբում ձևավորվում է միաշերտ **ստոմոբլաստուլա սաղմ**, որն ունի անցք՝ **ֆիալոպոր**: Վերջինիս ծայրերին տեղադրված են խոշոր բջիջներ, իսկ ստոմոբլաստուլայի մնացած մասը կազմված է մտրակավոր մանր բջիջներից, որոնք ուղղված են դեպի սաղմի խոռոչի ներսը: Հետագայում ստոմոբլաստուլան «թարսվում» է

ֆիալոպորի միջոցով, առաջանում է գնդաձև միաշերտ թրթուր՝ ամֆիբլաստուլա:

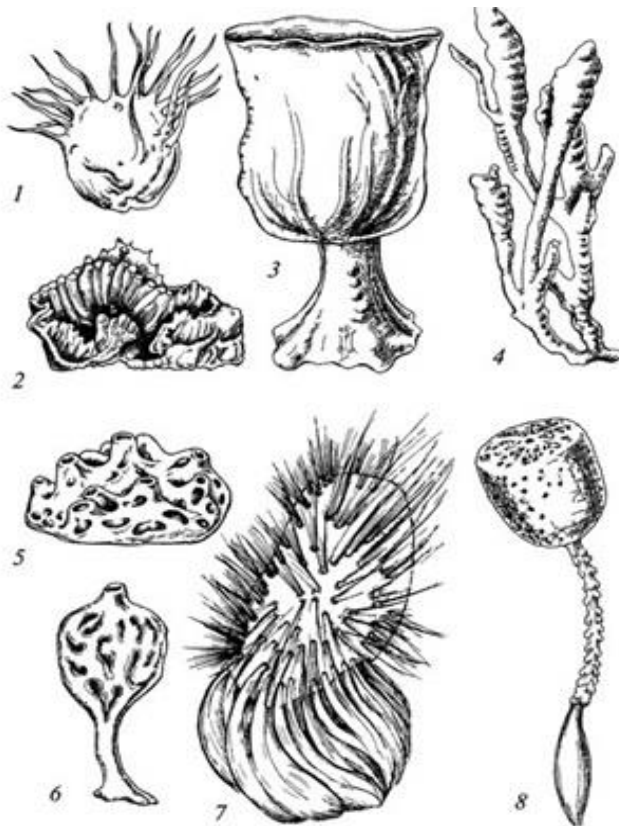
Սպունգների բոլոր թրթուրները երկար չեն ապրում: Թրթուրների դուրս գալը, որպես օրենք, խթանվում է լույսով և այն սովորաբար տեղի է ունենում լուսաբացին: Մի քանի ժամից կամ օրից հետո թրթուրներն իջնում են և սկսում են սողալ, մինչև ամրացման համար հարմար տեղ գտնելը: Ամրանալուց հետո կերպարանափոխվում են և վերածվում երիտասարդ սպունգի:

Որոշ սպունգներ սեռական եղանակով սկսում են բազմանալ մի քանի տարեկանում: Այլ տեսակներ կարող են բազմանալ մի քանի շաբաթական հասակում:

Սպունգների տիպը բաժանվում է 4 դասի. 1) **կրային սպունգներ** (*Calcispongiae*), 2) **սովորական սպունգներ** (*Demospongiae*), 3) **ապակյա սպունգներ** (*Hyalospongiae*), 4) **կորայյան սպունգներ** (*Sclerospongiae*):

### 1. Դաս Սովորական սպունգներ (*Desmospongiae*)

Այս դասն ընդգրկում է սպունգների ժամանակակից տեսակների



ՆԿ. 80. Սպունգների բազմազանությունը. 1 – *Polymastia corticata*; 2 — ծովային բոբոն (*Habichondra panicea*); 3 — Նեպտունի գավաթ (*Potamon neptuni*); 4 — բայկալյան սպունգ (*Lubomirskia baikalensis*); 5, 6 — *Clathrina primordiahs*; 7 — *Pheronema giganteum*; 8 — *Hyalonema sieboldi*:

մեծամասնությունը: Դրանց կմախքը հիմնականում կազմված է սիլիցիումի միացություններից կազմված **միառանցքանի** կամ **քառառանցքանի ասեղներից**՝ սպոնգինային մանրաթելերի համակցությամբ: Սակայն որոշ տեսակների մոտ սիլիցիումային ասեղները ապաճած են և առկա է միայն սպոնգինային կմախքը:

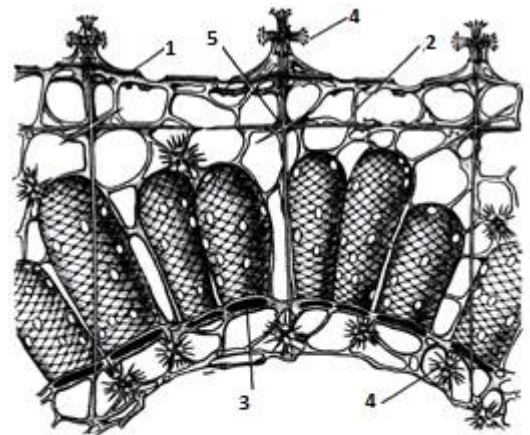
Սովորական սպունգներն ունեն տարբեր չափեր, ձև, գույն, լինում են միայնակ և գաղութային, լեյկոն տիպի կառուցվածքով: Առափնյա մասերի սպունգները սովորաբար լինում են բարձի, կոշտուկների, բոքոնի նման, ինչպես օրինակ գնդաձև **գեոդիա** (*Geodia*) ծովային սպունգները, **ծովային նարինջները** (*Tethya*), **խցանանման սպունգները** (*Subrites*): Մեծ խորություններում սպունգները կարող են լինել ճյուղավոր, խողովականման կամ գավաթաձև: Գեղեցիկ սպունգների մեջ առանձնանում է **Նեպտունի գավաթը** (*Poterion neptuni*): Արտադրական նշանակության սպունգներից է հարդարանքի սպունգը (*Spongia officinalis*), որն ունի փափուկ սպոնգինային կմախք: Դրանց որսը զարգացած է Միջերկրական, Կարմիր և Կարիբյան ծովերում, Հնդկական օվկիանոսում: Քաղցրահամ ջրերում ապրող սպունգներից է **լճասպունգը** (*Spongeilla lacustris*) (նկ. 80):

## 2. Դաս Կրային սպունգներ (Calcispongiae)

Մրանք կրային կմախքով ծովային կենդանիների են: Կմախքային ասեղները կարող են լինել եռառանցքային, քառառանցքային և միառանցքային: Կրային սպունգների մեջ հանդիպում են միայնակ՝ գավաթանման կամ խողովականման, նաև գաղութային տեսակներ: Նրանց բարձրությունը չի գերազանցում 7 սմ: Այս դասի ներկայացուցիչներից են **գավաթանման** *Sycon* և **գաղութային** *Leucandra* սպունգները (նկ. 80):

## 3. Դաս Ապակյա սպունգներ (Hyalospongiae)

Մրանք առավելապես խոշոր, ծովային խորջրյա ձևեր են, որոնք ունեն սիլիցիումի միացություններից կազմված կմախք՝ կազմված վեցառանցքանի ասեղներից: Երբեմն առանձին ասեղներ ապաճած են, իսկ մի շարք դեպքերում ասեղները միաձուլված են և առաջացրել են **ամֆիդիսկեր** կամ բարդ ցանցեր (նկ. 81): Ապակյա սպունգների կմախքը գեղեցիկ կառուցվածք ունի և հաճախ ծառայում է որպես հուշանվեր: Օրինակ՝ շատ է գնահատվում գլանաձև **Վեներայի գամբյուղը** (*Euplectella asper*) և գավաթանման **հիալոնեման** (*Hyalonema*): Որոշ ներկայացուցիչների երկարությունը հասնում է 1մ, իսկ ասեղների փնջի երկարությունը՝ որոնցով նա ամրանում է փափուկ հատակին, կարող է հասնել 3մ: Ապակյա սպունգների որսով զբաղվում են հիմնականում Ճապոնիայի ափերին:



**ՆԿ. 81. Ապակյա սպունգի (*Euplectella aspergillum*) կտրվածքը.** 1 – Էկտոդերմալ շերտ, 2 – մարմնի արտաքին շերտում սինցիտիալ միջնորմ, 3 – մտրակակիր խցեր, 4 – մանր ասեղներ (միկրոսկլերաներ), 5 – խոշոր ասեղներ (մակրոսկլերաներ):

## 4. Դաս կորայան սպունգներ (Sclerospongiae)

Այս դասն ընդգրկում է սակավաթիվ տեսակներ, որոնք բնակվում են կորայան խութերում, կազմված են կալցիումի կարբոնատային հզոր կրային կմախքից և կայծքարային ասեղներից:

Սպունգների մեծամասնությունը ակտիվ հանդիսանում են կենսաֆիլտրատներ և կարևոր դեր են խաղում ծովերի ու քաղցրահամ ջրերի կենսաբանական մաքրման գործում: Դրանք ջուրն ազատում են կախված օրգանական և հանքային մասնիկներից: Օրինակ, գետասպունգը, որը մատնաչափ երկարություն ունի, օրվա ընթացքում ֆիլտրում է մինչև 3 լիտր ջուր: Վերջերս որոշ սպունգների մեջ հայտնաբերվել են կենսաբանորեն ակտիվ նյութեր, որոնք լայն օգտագործում կգտնեն դեղագործության մեջ:

## ՄՊՈՒՆԳՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ

Ժամանակակից սպունգների երեք հիմնական տաքսոնների (Hexactinellida, Demospongiae և Calcarea) մասին հնէաբանական ապացույցները թվագրված են քեմբրի կամ օրդովիկի դարակաշրջաններին: Անհետացած օրգանիզմների ևս երկու խումբ Archaeocyatha (քեմբրի) և Stromatopora (օրդովիկից մինչև կավճի դարաշրջան) հաճախ սպունգներ են համարում: Դրանք նույնպես ունենին զանգվածային բազալային կրաքարային կմախք, սակայն ի տարբերություն Sclerospongiae չունեին կրաքարային սպիկուլներ:

Ներկայումս առավել հիմնավորված վարկած է համարվում սպունգների առաջացումը ֆագոցիտելլայից (ըստ Մեչնիկովի), որն ընդհանուր է ստորակարգ բազմաբջիջ կենդանիների համար: Սպունգների թրթուր-պարենքիմուլան ֆագոցիտելլայի կենդանի մոդել է հանդիսանում: Եթե համարենք, որ սպունգների օնոտոգենեզը լույս է սփռում նրանց պատմական զարգացման վրա, ապա կարելի է ենթադրել, որ նրանց նախնին եղել է ազատ լողացող օրգանիզմ՝ նման պարենքիմուլային կամ թարթիչներով սողացող տրիխոպլասթին: Սակայն, սպունգների նախնիների էվոլյուցիոն անցումը նստակյաց կենսակերպի բերել է բջիջների շերտերի **ինվերսիայի** (շրջադասության): Ընդ որում մտրակավոր բջիջները, որոնք առաջ ապահովում էին լողացող նախնիի շարժումը, ընկղմվել են ներս և իրենց վրա վերցրել սպունգի մարմնի միջով ջրի հոսքի ապահովման գործառությունը, իսկ ներքին բջիջները դուրս են եկել մակերես և դարձել ծածկույթային: Կապված նստակյաց կենսակերպից, սպունգների մոտ զարգացել են պաշտպանողական հարմարանքներ՝ կմախք, որոշ դեպքերում նաև թունավոր հատկանիշներ:

## ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ:

1. Ֆագոցիտելլանմանների կազմավորման պարզունակության (բնորոշ) գծերը:
2. Ստորակարգ բազմաբջիջ կենդանիների կազմավորման պարզունակության (բնորոշ) գծերը:
3. Սպունգների բջիջների տեսակները:
4. Թիթեղայինների և սպունգների բազմացման ձևերը:
5. Թիթեղայինների և սպունգների համեմատական զարգացումը:
6. Բազմաբջիջ կենդանիների առաջացման “Գաստրուլայի” վարկածը:
7. Բազմաբջիջ կենդանիների առաջացման “Ֆագոցիտելլայի” վարկածը:



### ՎԵՐՆԱԲԱԺԻՆ III. ԻՍԿԱԿԱՆ ԲԱԶՄԱԲՋԻԶ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐ (EUMETAZOA)

Այս վերնաբաժինն են պատկանում Երկիր մոլորակի կենդանական աշխարհի հիմքը կազմող բարձրակարգ բազմաբջիջ կենդանիները: Դրանց շարքին են պատկանում կազմավորման տարբեր մակարդակներով կենդանիների բազմաթիվ տիպեր և դասեր: Սակայն նրանց բոլորին հատուկ են ընդհանուր գծեր, որոնցից են հյուսվածքների և օրգանների տարբերակումը, նյարդային բջիջների առկայությունը, առանձին առանձնյակների արտահայտված ամբողջականությունն և միասնությունը, որոնք զգալի տարբերակում են նրանց ստորակարգ բազմաբջիջներից: Այս կենդանիներն ունեն մարմնի արտահայտված ճառագայթային կամ երկկողմ համաչափություն: Իսկական բազմաբջիջ կենդանիները զարգացման բոլոր փուլերում պահպանում են սաղմնային թերթիկների դիրքը. Էկտոդերմը՝ **կինոբլաստը** գտնվում է դրսում, իսկ Էնտոդերմը՝ **ֆագոցիտոբլաստը**՝ ներսում:

Վերնաբաժինը ստորաբաժանվում է երկու բաժինների.

1. **Բաժին Ճառագայթայիններ (Radiata)**
2. **Բաժին Երկկողմ համաչափ կենդանիներ (Bilateria):**

### ԲԱԺԻՆ I. ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆՆԵՐ (RADIATA)

Ճառագայթայինները բնութագրվում են կազմավորման հետևյալ հիմնական հատկանիշներով. **Ճառագայթային համաչափությամբ, երկշերտությամբ և աղեխորշի** (գաստրալ խոռոչի) ու **դիֆուզ** տիպի նյարդային համակարգի առկայությամբ:

Ճառագայթային կենդանիների մարմինն ունի **հետերոպոլյար** (հակադարձ բևեռային) առանցք, որի շուրջ շառավղային հերթադրությամբ տեղադրված են մարմնի մորֆոլոգիական մասերը: Ճառագայթայինների առանցքով կարելի է անցկացնել համաչափության մի քանի հարթություն (2, 4, 6, 8 և ավելի), որոնցով մարմինը բաժանվում է միանման (հայելանման) կեսերի՝ **անտիմերների** (anti – հանդիպակաց, mer - մաս): Համաչափության աստիճանը կախված է կրկնվող օրգանների քանակից (4-ճառագայթային, 6-ճառագայթային և այլն):

Ճառագայթային համաչափությունը, որպես կանոն, բնորոշ է սակավաշարժ և նստակյաց կենդանիներին: Ճառագայթային համաչափության կենսաբանական նշանակությունը կայանում է նրանում, որ նման համաչափությամբ օրգանիզմներն ունեն տարածական լայն տեսադաշտ՝ սնունդ բռնելու և թշնամուց պաշտպանվելու համար:

Ճառագայթայիններին անվանում են նաև **երկշերտ կենդանիներ** (Diploblastica): Դա նշանակում է, որ օնտոգենեզի ընթացքում նրանց մարմինը ձևավորվում է երկու սաղմնային թերթիկներից՝ **Էկտոդերմից** և **Էնտոդերմից**: Էկտոդերմը առաջացնում է կենդանու ծածկույթը, իսկ Էնտոդերմը ծածկում է աղեխորշը:

Ճառագայթայինները ծովային, սակավ քաղցրահամ ջրերի կենդանիներ են, որոնք ներառված են երկու տիպերում.

- 1) **տիպ Աղեխորշավորներ (Coelenterata)**
- 2) **տիպ Սանրակիրներ (Ctenophora):**

### ՏԻՊ ԱՂԵԽՈՐՇԱՎՈՐՆԵՐ (COELENTERATA)

Ժամանակակից կարգաբանության մեջ այս տիպն անվանում են կնիդարիաներ կամ խայթողներ (Cnidaria) և գիտնականների մեծամասնությունը չի ընդունում աղեխորշավորներ անվանումը:

Աղեխորշավորները գլխավորապես ծովային կենդանիներ են, սակավ քաղցրահամ ջրերում ապրող,

վարում են նստակյաց կամ լողացող կենսակերպ: Նրանց են պատկանում միայնակ և գաղութային մոտ 10 000 տեսակ պոլիպներ, որոնցից միայն 20՝ քաղցրահամաջրային: Արտաքինից նուրբ այս կենդանիներն անողոք գիշատիչներ են: Դրանք բռնում և անշարժացնում են ավարը, թշնամիներին վախեցնում են իրենց այրող բջիջներով՝ **կնիդոցիտներով**: Տուժած մարդուն թվում է, թե իրենց մարմինն են խրվել շիկացած ասեղներ, ինչը հիշեցնում է եղինջի այրոցներ: Այդ բույսի անունով էլ հենց կոչել են այս կենդանիներին (հին հուն. cnid՝ եղինջ)

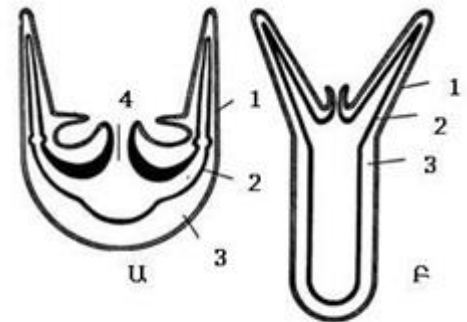
Աղեխորշավորներն իրենց մեջ համադրում են օրգանիզմի պարզունակ հատկանիշներ՝ սակավաշարժության կամ նստակյաց կենսակերպի մասնագիտացման հետ: Մանրակիրների նման, նրանք ունեն ճառագայթային համաչափություն, երկչերտ կառուցվածք, **աղեխորշ** և **նյարդային դիֆուզ համակարգ**: Տիպի անվանումը կապված է նրանց մոտ աղեխորշի՝ գաստրալ խոռոչի զարգացման հետ:

Տիպի բնորոշ հատկանիշներն են. ծածկույթային շերտում **խայթող բջիջների** առկայությունը, որոնք ունեն պաշտպանական ու հարձակողական նշանակություն և մետամորֆոզով բազմացումը, երկչերտ **պլանուլա-թրթուրը**: Ջարգացումը հազվադեպ լինում է ուղիղ:

Բոլոր աղեխորշավորներն ունեն գաստրալ տիպի կառուցվածք, այսինքն նման են գաստրուլայի և իրենցից ներկայացնում են երկչերտ պարկ՝ ներսում գաստրալ խոռոչով: Սակայն կախված տարբեր կենսակերպերից, նրանք հանդես են գալիս երկու մորֆո-էկոլոգիական ձևերով՝ **պոլիպ** և **մեդուզա**: Դրանք տարբեր կենսաձևեր են. մեդուզան պլանկտոնային է, իսկ պոլիպը՝ բենթոսային նստակյաց (նկ. 82): Հանդիպում են նաև պոլիպային կամ մեդուզային առանձնյակների գաղութներ:

Աղեխորշավորների տիպը բաժանվում է 3 դասերի.

1. դաս **Հիդրոիդայիններ (Hydrozoa),**
2. դաս **Սցիֆոիդայիններ (Scyphozoa),**
3. դաս **Կորալյան պոլիպներ (Anthozoa):**



Նգ. 82. Մեդուզայի (Ս) և պոլիպի (Բ) կառուցման սխեման. 1 – էնտոդերմ, 2 – էկտոդերմ, 3 – մեզոգլեյ, 4 – գաստրալ խոռոչ:

## ԴԱՍ ՀԻԴՐՈԻԴԱՅԻՆՆԵՐ (HYDROZOA)

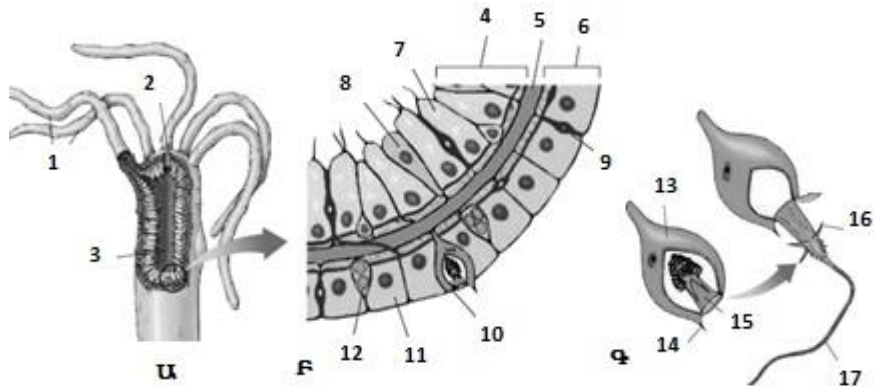
Հիդրոիդայինների դասն ընդգրկում է աղեխորշավորների տիպի ստորակարգ ձևերը: Դրանք հիմնականում ծովային, սակավ քաղցրահամ ջրերում ապրող կենդանիներ են: Երբեմն կազմում են գաղութներ: Շատերի մոտ կենսաշրջանում դիտվում է սերնդավորություն. սեռական՝ հիդրոիդ մեդուզաներ և անսեռ՝ պոլիպներ: Սեռական գեղձերը զարգանում են էկտոդերմում:

Հիդրոիդայինների դասին են պատկանում մոտ 4 000 տեսակ, իսկ դասը ստորաբաժանվում է 2 ենթադասի՝ Հիդրոիդների (Hydrozoa) և Սիֆոնոֆորների (Siphonophora):

Հիդրոիդային պոլիպների մարմինը կոնսոլիդացված կամ ձվաձև է, որի ստորին մասում սովորաբար գտնվում է ոտքը՝ սուբստրատին ամրանալու կամ գաղութային ձևերի մոտ՝ գաղութին միանալու համար: Գաստրալ խոռոչը ամբողջական է, մեզոգլեյը պարունակում է քիչ քանակությամբ բջջային էլեմենտներ: Ջարգացման ցիկլում դիտվում է պոլիպային և մեդուզային սերունդների հերթագայում (**մետազենեզ**), սակավ մեդուզային փուլը բացակայում է (**հիպոզենեզ**): Պոլիպները միայնակ կամ գաղութային են: Վերջիններս հաճախ լինում են **պոլիմորֆ** և առանձին առանձնյակներ (**հիդրանտներ**) կատարում են տարբեր գործառնություններ:

Հիդրոիդայինների կառուցվածքին ծանոթանանք քաղցրահամ ջրերում ապրող հիդրայի (*Hydra*) և ծովային հիդրոիդ պոլիպների օրինակով:

Հիդրան միայնակ, փոքր (մոտ 1սմ) պոլիպ է, ձգված պարկանման մարմնով, որն արօրալ ծայրով՝ ներքանով կանում է սուբստրատին: Մարմնի վերին՝ օրալ ծայրին տեղադրված է բերանը, որը տանում է դեպի գաստրալ խոռոչ: Բերանը շրջապատված է շոշափուկների պսակով (նկ. 83/Ա): Մարմնի մակերեսը, ընդհուպ մինչև բերանի ծայրը, ծածկված է էկտոդերմով: Էկտոդերմի կազմի մեջ են մտնում

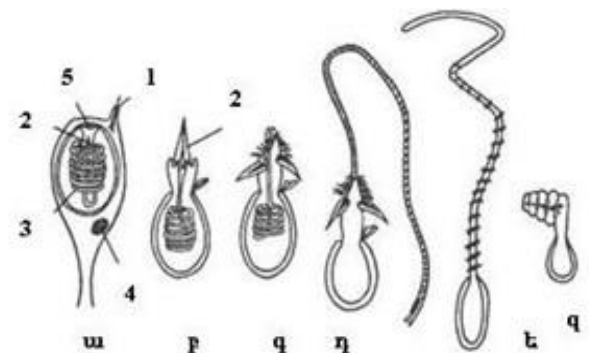


ՆԿ. 83. Ա – Հիդրայի կառուցվածքը, Բ – պատի կտրվածքը, Գ – խայթող բջի կառուցվածքը. 1 – շոշափուկներ, 2 – բերան, 3 – աղեխորշ, 4 – էնտոդերմ, 5 – հենարանային թիթեղ, 6 – էկտոդերմ, 7 – մաշկա-մկանային բջիջներ, 8 – գեղձային բջիջներ, 9 – գզայական բջիջներ, 10 – խայթող բջիջներ, 11 – էպիթելիալ բջիջներ, 12 – ինտերստիցիալ բջիջներ, 13 – կնիդոցիտ (խայթող բջիջ), 14 – կնիդոցիտ, 15 – խայթող թելիկ, 16 – ստիլետ, 17 – բաց թողնված խայթող թելիկ:

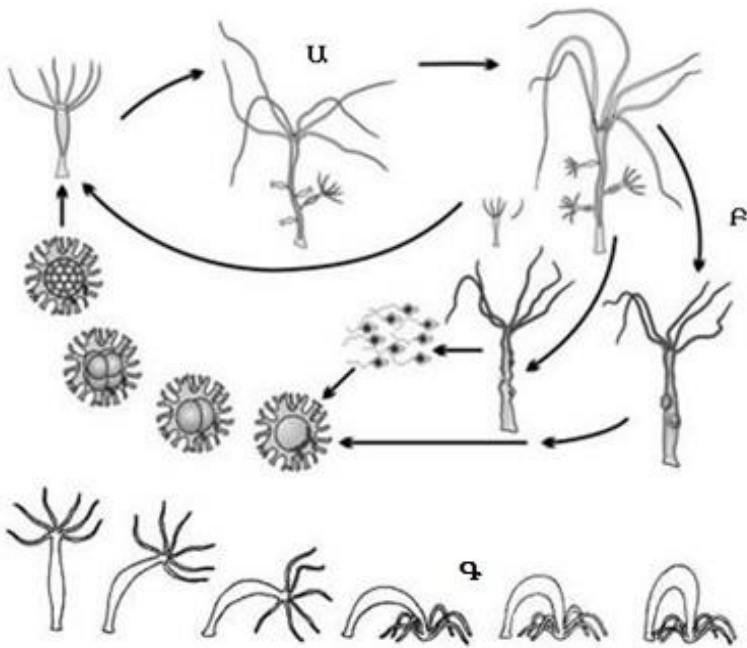
էպիթելիալ-մկանային բջիջները, որոնց ծայրամասերը ձգված են հիդրայի առանցքի ուղղությամբ՝ կծկվող թելիկների ձևով: Դրանց միջև ընկած են մանր չտարբերակված՝ **ինտերստիցիալ** բջիջները, որանցից ձևավորվում են էկտոդերմալ ցանկացած այլ բջիջներ, այդ թվում նաև սեռական: Էկտոդերմում են գտնվում նաև **աստղաձև նյարդային** բջիջները, որոնք իրենց էլունդներով միանում են մեզոգլեյում և առաջացնում նյարդային ցանց (նկ. 83/Բ): Այսպիսի նյարդային համակարգը կոչվում է **դիֆուզ** տիպի և հանդիսանում է ամենապարզունակը:

Էկտոդերմում են գտնվում նաև յուրահատուկ **խայթող** բջիջները, որոնց քանակը շոշափուկների վրա ավելի շատ է (նկ. 83/Գ): Խայթող բջիջները լինում են մի քանի տիպի՝ **պենետրանտներ**, **վոլվենտներ** և **գլյուտինանտներ** (նկ. 84): Դրանք ունեն հեղուկով լցված խայթող **պատիձ**, որի մեջ գտնվում է պարուրաձև ոլորված սնամեջ թելը: Խայթող բջիջի արտաքին մակերեսի վրա կա փշանման էլուստ՝ **կնիդոցիտ**, որն ընդունում է արտաքին գրգռող: Գրգռման դեպքում սնամեջ թելի ծայրին գտնվող **ստիլետը** վերք է բացում գոհի մարմնի վրա, դուրս է նետվում խայթող թելը և պատիձային թունավոր հեղուկը լցվում է վերքի մեջ: Վերջինս կարող է մահացու ազդեցություն թողնել գոհի վրա:

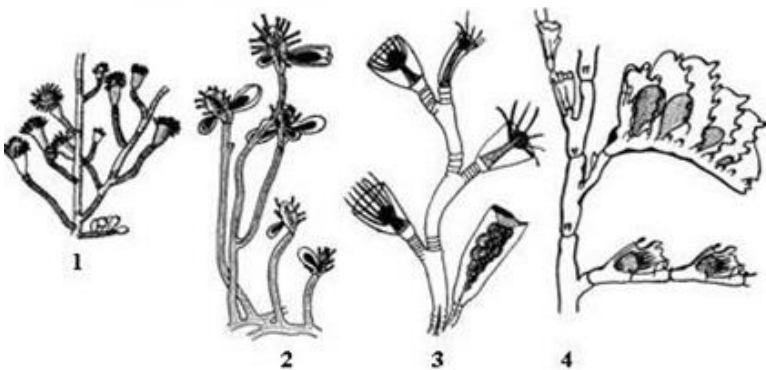
Էնտոդերմը ծածկում է ողջ գաստրալ խոռոչը և էկտոդերմին է միանում միայն բերանային հատվածում: Էնտոդերմը կազմված է **էպիթելիալ – մկանային, մարսողական և գեղձային բջիջներից** (նկ. 83/Բ): Էպիթելիալ-մկանային բջիջներն ունեն մտրակներ և կարող են առաջացնել պսևոպոդիումներ, որոնց օգնությամբ բռնում են կերը: Գեղձային բջիջները գաստրոմասկուլյար խոռոչ են արտազատում մարսողական ֆերմենտներ, որոնց օգնությամբ տեղի է ունենում **ներխոռոչային** մարսումը: Դրանից հետո մարսողությունը շարունակվում է մարսողական բջիջներում՝ **ներբջջային** մարսում: Չմարսված սննդի մնացորդները



ՆԿ. 84. Խայթող բջիջների տեսակներ: ա-դ – պենետրանտ խայթող բջիջը կրակելու պահին, է – գլյուտինանտ, գ – վոլվենտ. 1 – կնիդոցիտ, 2 – ստիլետ, 3 – խայթող թելիկ, 4 – կորիզ, 5 – թելիկի հիմքը:



ՆԿ. 85. Հիդրայի անսեռ (U) և սեռական (F) բազմացումը, հիդրայի տեղաշարժվելը «քայլելով» (F):



ՆԿ. 86. Հիդրոիդ պոլիպների գաղութներ. 1 – էուդենդրիա (Eudendrium) 2 – կորինե (Corine), 3 – օբելիա (Obelia), 4 – ագլաոֆենիա Aglaophenia):

բեղմնավորում մյուս առանձնյակների ձվաբջիջները: Աշնանը հիդրան մահանում է, իսկ բեղմնավորված ձվաբջիջները թաղանթապատվում են, ձմեռում, իսկ գարնանը տալիս են նոր սերունդ: Նրանց զարգացումը ուղիղ է, առանց թրթուրային փուլի:

Հիդրաները շարժվում են «քայլելով» կամ «գալարվելով» (նկ. 85/Գ): Գազափոխանակությունը կատարվում է ամբողջ մարմնի մակերեսով: Ունեն վեականգնման՝ ռեզենացիայի բարձր հնարավորություններ:

**Օռվային հիդրոիդ պոլիպները** մեծամասամբ գաղութային ձևեր են, որոնք ծառանման տեսք ունեն (նկ. 87): Ընդհանուր բնի վրա, ճյուղերի նման առաջանում են առանձին առանձնյակներ՝ **հիդրանտներ**, որոնցից յուրաքանչյուրը նման է հիդրայի: Գաստրալ խոռոչը ընդհանուր է ամբողջ գաղութի համար: Մեկ հիդրանտի կողմից բռնված կերը բաշխվում է բոլորի վրա: Գաղութի բնի էկտոդերմը դուրս է արտազատում օրգանական թաղանթ՝ **պերիդերմա**, որը հիդրանտների համար պաշտպանական թաղանթի դեր է կատարում:

Հիդրոմեդուզային փուլը հիշեցնում է տափակացած պոլիպ, նման հովանոցի կամ զանգակի:

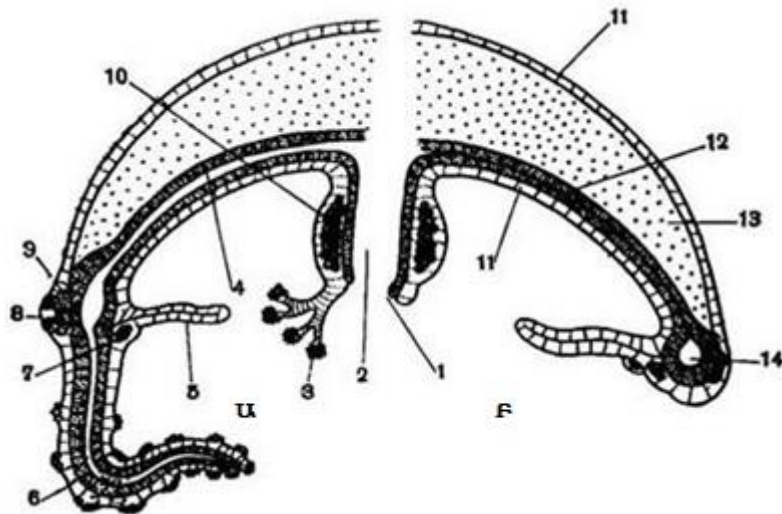
արտահանվում են բերանից:

Որպես օրենք, արտաբջջային մարսումը կարճ ժամանակ է զբաղեցնում, իսկ սննդարար նյութերի կլանումը տեղի է ունենում 8 – 12 ժամում: Ներբջջային մարսման փուլի ավարտը պահանջում է մի քանի օր:

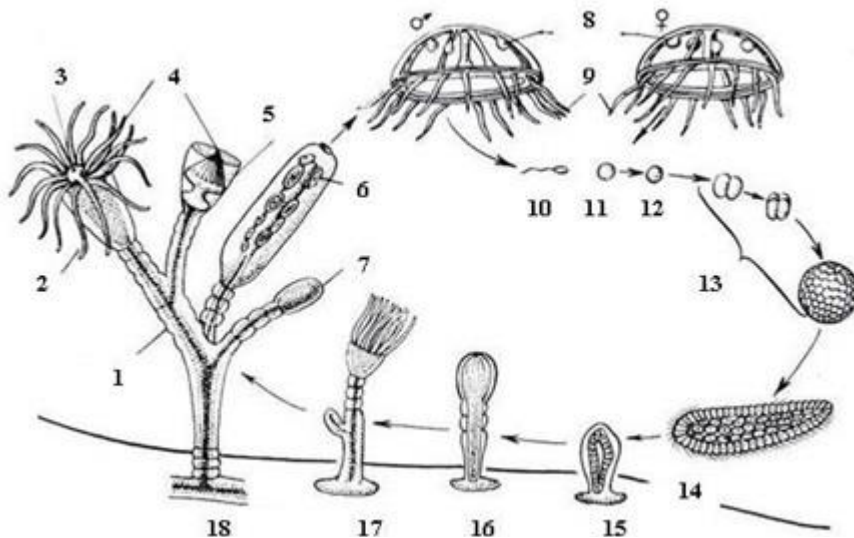
Աղեխորշավորների տեսակներից շատերի մոտ աղեխորշում առկա են սիմբիոտիկ ջրիմուռներ: Հիդրանտի որոշ տեսակներ, նաև ակտինիաները պարունակում են գոռքլորելաներ, սակայն ծովային տեսակների մեծամասնությանը բնորոշ են գոռքսանտելները: Ջրիմուռները տերերին ապահովում են ֆոտոսինթեզի առաջնային նյութերով, փոխարենը ստանալով սննդարար նյութեր, CO<sub>2</sub>, լուսավորված բարենպաստ բնակավայր:

Հիդրանտը բազմանում են **անսեռ (բողբոջմամբ)** և **սեռական ճանապարհով** (նկ. 85/ U, F): Սեռական բազմացումը սովորաբար խաչաձև է: Ձվաբջիջը զարգանում է ցողունի աբորալ մասում, իսկ սերմնաբջիջը՝ օրալ: Ե՛վ հերմոֆրոդիտ, և՛ բաժանասեռ ձևերի սերմնաբջիջները արտազատվում են ջրի մեջ ու

Ստորին ներփքված կողմի մեջտեղում գտնվում է **բերանային ցողունը**, իսկ դրա ծայրին՝ բերանը: Վերջինս տանում է դեպի գաստրալ խոռոչ, որը կազմված է ստամոքսի կենտրոնական մասից և նրանից դուրս եկող ճառագայթային խողովակներից, որոնք միանում են հովանոցի ստորին մասին շրջանաձև խողովակին: Ստամոքսը խողովակների հետ միասին կազմում է գաստրովասկուլյար համակարգը: Հովանոցի ազատ ծայրի երկարությամբ ձգվում է շրջանաձև հորիզոնական մկանային թաղանթը՝ **առագաստը**, որը բնորոշ է միայն հիդրոմեդուզաներին: Հովանոցի ծայրերից կախված են խոանոցիտներով շոշափուկները:



**ՆԿ. 87.** Հիդրոիդ մեդուզայի կառուցվածքը երկայնակի կտրվածքում: Ա – ճառագայթային խողովակի հարթությամբ, Բ – ճառագայթային խողովակների միջև. 1 – բերանային անցք, 2 – ստամոքս, 3 – բերանային շոշափուկներ, 4 – ճառագայթային խողովակ, 5 – առագաստ, 6 – ծայրային շոշափուկ, 7 – նյարդային օղակ, 8 – աչիկ, 9 – զգայական նյարդային օղակ, 10 – սեռական գեղձ, 11 – էկտոդերմ, 12 – էնտոդերմ, 13 – մեզոգլեյ, 14 – օղակավոր խողովակ:



**ՆԿ. 88.** Հիդրոիդ պոլիպ օբելիայի (*Obelia*) կենսաշրջանը. 1 – պերիդերմա, 2 – շոշափուկներ, 3 – բերանաբարձ հիպոստոմայի ծայրին, 4 – հիդրանտներ, 5 – կծկված շոշափուկներ, 6 – բլաստոստիլի վրա ձևավորվող մեդուզաներ, 7 – երիտասարդ հիդրանտ, 8 – հոնաղներ, 9 – շոշափուկներ, 10 – սպերմատոզոիդներ, 11 – ձվաբջիջ, 12 – բեղմնավորված ձվաբջիջ, 13 – տրոխուս, 14 – ազատ լողացող պլանուլա թրթուր, 5 – սուբստրատին ամրացած պլանուլա, որը վերափոխվել է երիտասարդ պոլիպի, 16 – երիտասարդ պոլիպ, 17 – պոլիպ, 18 – պոլիպի գաղութի մի մասը:

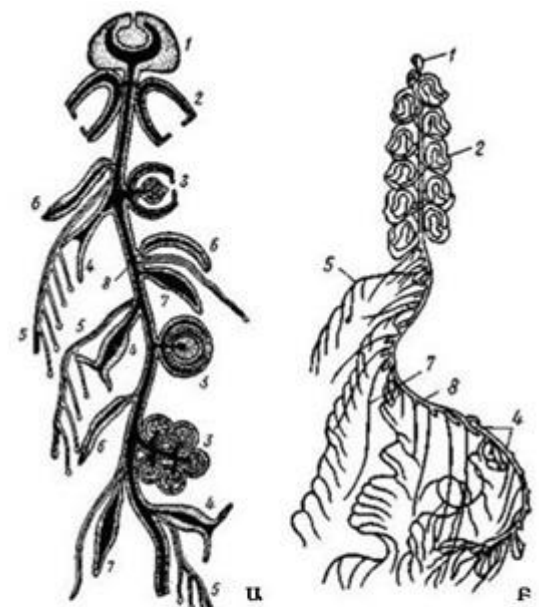
Հիդրոմեդուզաներն ունեն 4-րդ կամ 8-րդ կարգի ճառագայթային համաչափություն: Այսինքն նրանք ունեն համապատասխանաբար 4 կամ 8 ճառագայթային խողովակ, նույնքան հոնաղներ, իսկ շոշափուկների քանակը քառապատիկ է:

Հիդրոմեդուզաների նյարդային համակարգը բարդացած է: Բացի դիֆուզ ցանցից, հովանոցի ծայրով անցնում է նյարդային օղակը, որը նյարդավորում է **առագաստը** և զգայական օրգանները՝ **աչիկները** և հավասարակշռության օրգանները՝ **ստատոցիստները**: Մեդուզաները **բաժանասեռ** կենդանիների են, հոնաղները գտնվում են էկտոդերմում՝ ճառագայթային խողովակների տակ կամ բերանային ցողունի վրա (նկ. 88):

Հիդրոմեդուզաների սեռական արգասիքները, պատռելով մարմնի պատը, թափվում են ջրի մեջ, որտեղ և կատարվում է բեղմնավորումը: Բեղմնավորված ձվաբջից սկզբում գոյանում է թարթիչապատ ազատ լողացող թրթուր՝ **ցելուլաստուլա**: Իմիգրացիայի եղանակով առաջանում է պարենքիմուլա թրթուր: Վերջինիս մոտ գոյանում է առաջնային աղիքի խորշ և այն վեր է ածվում պլանուլայի: Որոշ ժամանակ լողալուց հետո այն ամրանում է որևէ սուբստրատի և դառնում պոլիպ, որից բողբոջամբ գոյանում է նոր գաղութ (նկ. 88):

Այսպիսով, հիդրոիդային պոլիպների կենսաշրջանում դիտվում է սերունդների ճիշտ հերթագայում՝ **մետազենեզ**: Ընդ որում տեղի է ունենում հապլոիդ ու դիպլոիդ սերունդների հերթափոխություն և գամետների ռեդուկցիա: Ե՛վ մեդուզան, և՛ պոլիպը դիպլոիդ են, գամետները՝ հապլոիդ:

Կենսաշրջանի ընդհանուր սխեմայից երբեմն շեղում է լինում, որի ժամանակ գաղութի ցողունների վրա առաջացած մեդուզաները չեն անջատվում և տեղում մնալով, ձևավորում են սեռական բջիջներ: Դրանց մոտ սովորաբար բերանն ու զգայարանները թերզարգացած են: Հաճախ այդ մեդուզաները վեր են ածվում սեռական բջիջներով լցված պարկերի, այսինքն ինքնուրույն շարժուն սերունդը դառնում է ասես սեռական օրգանների գաղութ:



**ՆԿ. 89.** Միֆոնոֆորների կառուցվածքի գծապատկերը: Ա - ըստ Խոլոդկովսկու, Բ - Halistema. 1 - պնևմատոֆոր, 2 - լողացող զանգակ՝ նեկտոֆոր, 3 - սեռական առանձնյակ՝ հոնոֆոր, 4 - կերակրող առանձնյակ՝ գաստրոգոնիդ, 5 - օղապարան, 6 - ծածկող թիթեղ, 7 - արտաթորող պոլիպ՝ պալպոն, 8 - գաղութի բունը:

Հիդրոիդայինների մեջ առանձնանում են **սիֆոնոֆորների կարգի** լողացող պոլիմորֆ գաղութները, որոնց մոտ ընդհանուր բնի վրա նստած առանձնյակները՝ գործառույթների բաժանման շնորհիվ վերափոխվել են օրգանների (նկ. 89): Դրանց մեջ տարբերում են գաղութի զագաթին գտնվող լողափանփուշորը՝ **պնևմատոֆորը**, լողացող զանգակները՝ **նեկտոֆորները**, կերակրող պոլիպները՝ **գաստրոգոնիդները** և սեռական պոլիպները՝ **հոնոֆորները**: Միֆոնոֆորների մոտ խայթող բջիջները հավաքված են խայթող մարտկոցների մեջ, ինչի համար էլ շատ ուժեղ խայթում են:

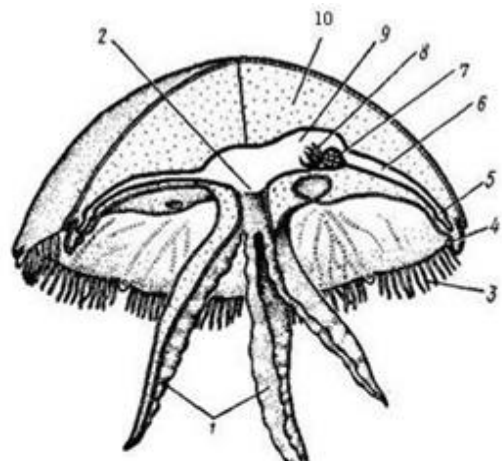
Միֆոնոֆորները բացառապես ծովային լողացող գաղութային հիդրոիդներ են: Բազմազան է նրանց ձևը և չափը, երկարությունը կարող է հասնել 1 սմ-ից մինչև 2-3 մ: Գաղութները կարող են լինել հերմոֆորդիտ կամ բաժանասեռ: Բեղմնավորումն արտաքին է: Սեռական բջիջները դուրս են գալիս ջրի մեջ: Բեղմնավորված ձվերից զարգանում են պլանուլա թրթուրներ, որոնք սկզբում կազմում են միայնակ առանձնյակներ, ապա գաղութներ:

Սիֆոնոֆորներից շատ հայտնի է տխուր համբավ ունեցող «Պորտուգալական նավակը»՝ ֆիզալիան (*Physalia*): Այն խոշոր տեսակ է, բնակվում է տաք ծովերում: Պննմատոֆորները վարդագույն կամ երկնագույն են, հասնում են մինչև 30 սմ, իսկ շոշափուկների երկարությունը՝ 2-3 մ: Ֆիզալիան պատկանում է թունավոր աղեխորշավորների շարքին: Նրա խայթող բջիջները կաթվածահարում են անգամ ձկներին: Ֆիզալիայի հասցրած այրոցները վտանգավոր են անգամ մարդու համար:

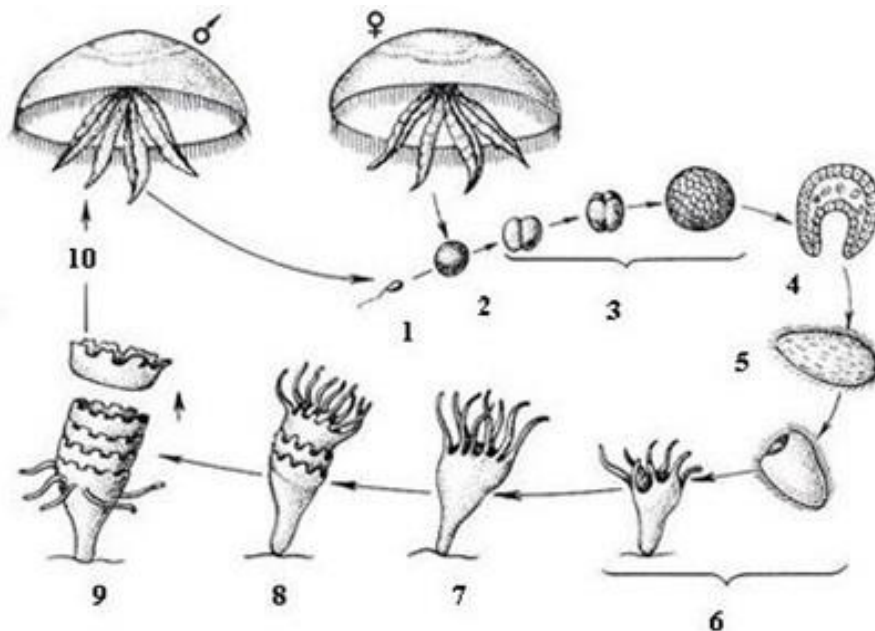
### ԴԱՍ ՍՑԻՖՈՒԴԱՅԻՆՆԵՐ (SCYPHOZOA)

Սցիֆոդայինները կամ սցիֆոմեդուզաները կազմում են ծովային աղեխորշավոր կենդանիների խումբ, որոնք վարում են լողացող կենսակերպ: Դրանց կենսաշրջանի մեծ մասը անցնում է լողացող մեդուզայի փուլում: Պոլիպային փուլը կարճատև է կամ բացակայում է:

Սցիֆոմեդուզաները զգալի տարբերվում են հիդրոմեդուզաներից: Որպես օրենք սրանք ավելի խոշոր են, խիստ զարգացած մեզոգլեյով, չունեն առագաստ և տեղաշարժվում են հովանոցի պատերի կծկման շնորհիվ: Ունեն առավել զարգացած նյարդային համակարգ՝ առանձնացված գանգլիաներով, ավելի բարդ են զգայական օրգանները, որոնք առաջացնում են **ռոպալիաներ**: Հոնադներն առաջանում են էնտոդերմում: Բարդ է կառուցված նաև գաստրովասկուլյար համակարգը, որն ունի ճյուղավորված և չճյուղավորված խողովակներ: Ստամոքսը միջնապատերով բաժանված է խցերի, ունեն էկտոդերմալ կլան (նկ. 90):



ՆԿ. 90. Սցիֆոդային մեդուզայի կոռուցվածքը. 1 - բերանային թիակներ, 2 - բերանային անցք, 3 - շոշափուկներ, 4 - ռոպալիաներ, 5 - օղակաձև խողովակ, 6 - ճառագայթային խողովակ, 7 - սեռական գեղձ, 8 - գաստրալ թելեր, 9 - ստամոքս, 10 - մեզոգլեյ:



ՆԿ. 91. Սցիֆոդային մեդուզաների կենսաշրջանը. 1 - սպերմատոզոիդ, 2 - ձվաբջիջ, 3 - բեղմնավորված ձվաբջիջի տրոֆում, 4 - գաստրուլա, 5 - պլանուլա թրթուր, 6 - սցիֆոստոմայի առաջացումը, 7 - սցիֆոստոմա, 8 - երիտասարդ մեդուզաների ձևավորում, 9 - ստորբիլից էֆիրների անջատում, 10 - հասուն առանձնյակների ձևավորում:

Մեդուզաները բաժանասեռ կենդանիներ են: Էնտոդերմալ հոնադներից սեռական արգասիքները, պատռելով ստամոքսի պատը, բերանի միջով դուրս են գալիս: Բեղմնավորումն արտաքին է, ձվի տրոփումը տեղի է ունենում ամբողջական և հավասարաչափ: Բլաստուլայից ձևավորվում է պլանուլա, որը մի որոշ ժամանակ լողալուց հետո առջևի բևեռով ամրանում է հատակին: Մյուս ծայրում բացվում է բերանը և ձևավորվում են շոշափուկները: Արդյունքում պլանուլան վեր է ածվում միայնակ պոլիպի՝ **սցիֆոստոմայի**: Հետո պոլիպը լայնակի պրկումներով կիսվում է, առաջացնելով երիտասարդ մեդուզաներ՝ **էֆիրներ**, որոնք հերթով անջատվելով, անցնում են լողացող կենսակերպի: Էֆիրներն աստիճանաբար վեր են ածվում հասուն առանձնյակների և անցնում սեռական բազմացման (նկ. 91):



**Նկ. 92. Սցիֆոդային մեդուզաներ.** 1 – արմատաբերան (*Rhizostoma*), 2 – ֆլագոմեդուզա աուրելիա (*Aurelia aurita*), 3 – ֆլագոմեդուզա ցիանեա (*Cyanea*), 4 – նստակյաց մեդուզա (*Haliclystus*):

Սցիֆոդայինների դասի սահմաններում առանձնացվում է հինգ կարգ:

**Կարգ Ֆլագոմեդուզաներ (Semaestomeae):** Տափակած հովանոցով և բազմաթիվ շոշափուկներով, բազմաքանակ տեսակներով մեդուզաներ են: Ներկայացուցիչներից են *Aurelia* և *Cyanea* ցեղերի տեսակները (նկ. 92/ 2, 3):

**Կարգ Արմատաբերանավոր մեդուզաներ (Rhizostomida):** Ուռուցիկ հովանոցով ակտիվ լողացող խոշոր մեդուզաներ են: Բերանային թիակները սերտաձած են, խիստ ծալքավորված և իրենից ներկայացնում են քամող ապարատ: Մնվում են պլանկտոնով: Սև ծովում հանդիպում է արմատաբերան-մեդուզա պուլմո (*Rhizostoma pulmo*), իսկ Ճապոնիայում և Չինաստանում՝ ռոպիլեման (*Rhopilema esculenta*) (նկ. 92/ 1) :

**Կարգ Կորոնամեդուզաներ (Coronata):** Գերազանցապես խորջրային մեդուզաներ են հովանոցի լայնակի պրկումով: Ռոպալիաները և շոշափուկները դասավորված են պատվանդանի վրա:

**Կարգ Կուբամեդուզաներ (Cubomedusae):** Սրանք քառանկիստ հովանոցով, չորս ռոպալիաներով և չորս շոշափուկներով փոքր մեդուզաներ են: Որոշ տեսակներ թունավոր են և վտանգավոր մարդու համար:

**Կարգ Նստակյաց մեդուզաներ (Stauromedusae):** Ստավրոմեդուզաները հատակային նստակյաց ձևեր են, որոնք սուբստրատին են ամրանում ոտքի օգնությամբ (նկ. 92/ 4): Հովանոցի ծայրերը ձգված են ութ թիակներով, որոնք թևեր են կոչվում: Թևերը կրում են շոշափուկների փնջեր: Ստավրոմեդուզաները ակտիվ գիշատիչներ են, իրենց տեսքով հիշեցնում են պոլիպներ: Սրանց մոտ բացակայում է սերնդափոխությունը: Սողացող որդանման թրթուրից աստիճանաբար զարգանում է հասուն ձևը: Ներկայացուցիչն է *Lucernaria* մեդուզան, որը հանդիպում է սառը ծովերում, Բարենցի և Սպիտակ ծովերում: Սև ծովում հանդիպում է ոչ մեծ լյուցերնարիան (*Lucernaria campanulata*):

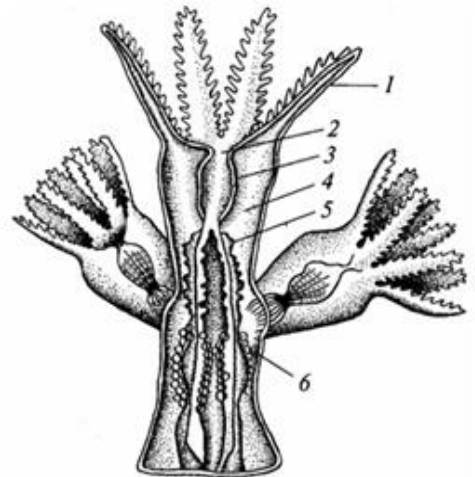
Գոյություն ունի սցիֆոմեդուզաների մոտ 200 տեսակ, սակայն ծովերում նրանց քանակությունը կարող է չափազանց շատ լինել: Սցիֆոմեդուզաները տարբերվում են իրենց չափերով և ձևով: Ամենախոշոր մեդուզաներն են *Ցիանեան* (*Cyanea arctica*) և *Նոմուրան* (*Nomura*), որոնց հովանոցի շառավիղը կարող է հասնել մինչև 2մ, իսկ քաշը՝ 200կգ: Լայն տարածված տեսակներից է *աուրելիան* (*Aurelia aurita*), որի խոշոր առանձնյակների հավանոցը կարող է ունենալ 40սմ շառավիղ: Այս տեսակը խայթող բջիջներ չունի, իսկ տափակացած մարմինը թափանցիկ է, երևում են միայն վարդագույն կամ թանաքագույն պայտաձև հոնադները:



**ԴԱՍ ԿՈՐԱԼՅԱՆ ՊՈԼԻՊՆԵՐ (ANTHOZOA)**

Կորալյան պոլիպները գաղութային կամ միայնակ ձևեր են, հայտնի է ավելի քան 6 000 տեսակ: Սրանց մոտ բացակայում է մեդուզային փուլը: Գաստրալ խոռոչը ճառագայթային միջնապատերով՝ **սեպտաներով** բաժանված է խցերի: Կլանը էկտոդերմալ է, իսկ հոնադները գտնվում են էնտոդերմում: Կորալյան պոլիպների մեծամասնության մոտ առկա է կրային կամ օրգանական կմախքը, որը ձևավորվում է էկտոդերմի կամ մեզոգլեյի հաշվին: Առանց կմախքի կորալներից են Ակտինիաների (Actinaria) կարգի ծաղիկ հիշեցնող խոշոր պոլիպները, որոնց նաև ծովային անեմոններ են անվանում:

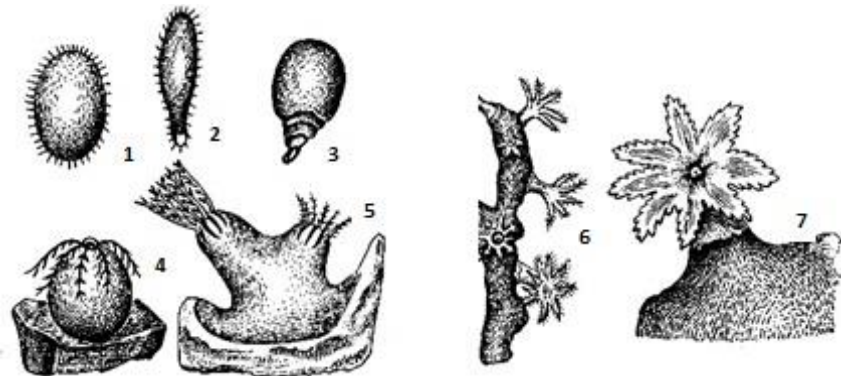
Կորալյան պոլիպներն ավելի բարդ կառուցվածք ունեն, քան հիդրոիդայինները (նկ. 93): Նրանց մարմինը զլանաձև է, ստորին ծայրը տափակ ներբանով ամրացած սուբստրատին կամ գաղութի բնին: Հակառակ ծայրին, շոշափուկներով շրջապատված բերանային սկավառակի կենտրոնում, տեղադրված է բերանը: Շոշափուկները կրում են բնորոշ խայթող բջիջներ: Կլանը նման է խողովակի, որն ասես կախված լինի գաստրալ խոռոչի մեջ, իր վրա կրում է թարթիչներ, որոնք դրսից դեպի ներս ջրի հոսք են ապահովում: Գաստրալ խոռոչը ծածկված է էնտոդերմով: Սեպտաների ազատ ծայրերը հաստացած են, իրենցից ներկայացնում են **մեզենթերիալ թելեր**, որոնք զինված են գեղձային բջիջներով և արտազատում են մարսողական ֆերմենտներ:



**ՆԿ. 93. Կորալյան պոլիպի կառուցվածքը.** 1 – շոշափուկներ, 2 – բերանային անցք, 3 – կլան, 4 – միջնապատ՝ սեպտա, 5 – մեզենթերիալ թելեր, 6 – ձվեր:

Էկտոդերմի տակ գտնվում է մեկուսացված մկանային բջիջների շերտ, որոնցից կան նաև էնտոդերմում: Մեզոգլեյը առաջացնում է հաստ շերտ: 8-ճառագայթային կորալների մեզոգլեյում կան ասեղներով **սկլերոբլաստներ**՝ սպիկուլներով դեպի ներս: Դրանք կմախքային էլեմենտներ են, որոնց հաշվին ձևավորվում է ներքին կմախքը: 6-ճառագայթային կորալների կմախքը արտաքին է, քանի որ արտազատվում է էկտոդերմի կողմից: Ի սկզբանե այն ունի գավաթի տեսք, որի մեջ տեղադրված է պոլիպը: Գավաթի պատի ներսի կողմից աճում են կմախքային միջնապատեր՝ **սկլերոսեպտաներ**, որոնք պոլիպի պատը հրում են ներս նրա գաստրալ խոռոչի մեջ:

Կորալյան պոլիպները բազմանում են անսեռ և սեռական եղանակով: Անսեռ բազմացումը սովորաբար կատարվում է բողբոջմամբ, սակայն միայնակ փափուկ ակտինիաների մոտ դիտվում է կիսում:



**ՆԿ. 94. Կորալյան կարմիր պոլիպի բազմացումը.** 1-4 – թրթուրից պոլիպի զարգացումը, 5 – բողբոջից ձևավորվող երիտասարդ պոլիպ, 6 – պոլիպներ կրող կարմիր կորալի ճյուղ, 7 – առանձին պոլիպ (խիստ մեծացված):

Կորալյան պոլիպները բաժանասեռ են: Հոնադները ձևավորվում են գաստրալ խոռոչի միջնապատերում՝ էնտոդերմի հաշվին: Բազմացման ժամանակ սպերմատոզոիդները պատռում են միջնապատերը, ընկնում գաստրալ խոռոչ և բերանով դուրս գալիս: Ապա իգական առանձնյակի բերանով անցնում են նրանց գաստրալ խոռոչ և բեղմնավորում են ձվաբջիջները: Ձվերի տրոհումը և պլանուլա-թրթուրի ձևավորումը տեղի է ունենում մայրական պոլիպում: Պլանուլան դուրս է գալիս նրա բերանով, լողում, իսկ հետո իջնում է ջրի հատակը և վերածվում հասուն պոլիպի (նկ. 94):

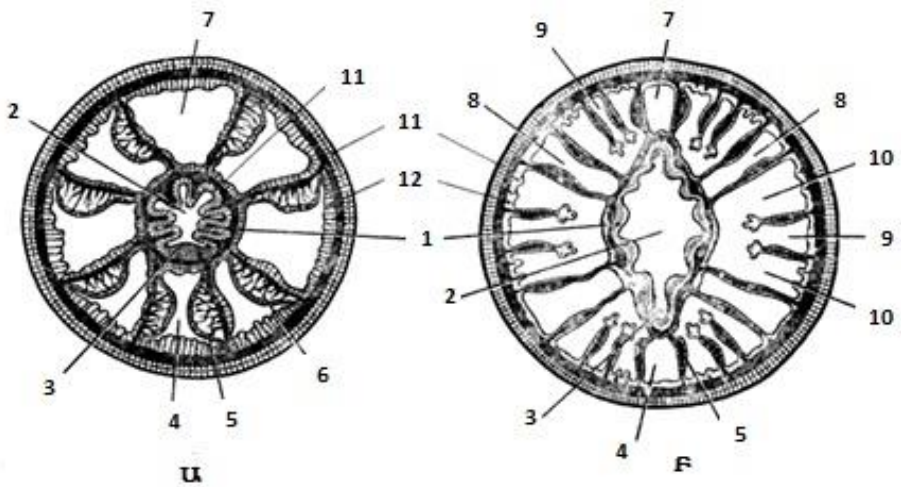
Կորալյան պոլիպները տարածված են Համաշխարհային օվկիանոսի բոլոր ծովերում: Խութեր առաջացնող **մադրեսպորային** պոլիպներն ապրում են Ատլանտյան, Հնդկական և Խաղաղ օվկիանոսների արևադարձային գոտիներում, առաջացնելով տարբեր ձևերի և երկարության խութեր: Կորալյան խութերը բազմաթիվ օրգանիզմների բնակատեղիներ են և համարվում են օվկիանոսի ամենաարգասավոր համակարգը:

Կորալյան պոլիպների դասը ստորաբաժանվում է հինգ ենթադասերի, որոնցից երեքը հայտնի են միայն բրածո վիճակում (*Tabulata*, *Rugosa*, *Heliolitoidea*): Մյուս երկուսը՝ *Octocorallia* և *Hexacorallia* ներկայացված են ժամանակակից ձևերով:

• **Ենթադաս Ութճառագայթային կորալներ *Octocorallia*:** Այս կորալներն ունեն ութական շոշափուկներ և սեպտաներ, կմախքը ներքին է: Դիտվում է ճառագայթային համաչափության խախտում մինչև երկկողմ համաչափություն, որը կապված է մեկ սիֆոնոզլիֆի առկայության և սեպտաներում մկանային թմբիկների տեղադրման հետ (նկ. 95/ Ա):

**Կարգ Ալցիոնարիաներ (*Alcyonaria*):** Ամենաբազմաքանակ կարգն է, ընդգրկում է մոտ 1300 ծովային պոլիպներ: Մեծամասամբ փափուկ կորալներ են, առանց զարգացած կմախքի, մեզոզլեյում ցրված առանձին սպիկուլներով: Առաջացնում են բազմապիսի գաղութներ՝ գնդաձև, ճյուղավոր, բլթակավոր: Սպիտակ ծովում տարածված տեսակներից են *Versemia fruticosa* ցեղի ներկայացուցիչները: Միայն *Tubipora* ցեղի (երգեհոնիկների) որոշ տեսակներ ունեն զարգացած կրային կմախք, որը երգեհոն է հիշեցնում:

**Կարգ Եղջերային կորալներ (*Gorgonacea*):** Մրանք ներքին եղջերային կմախք ունեցող պոլիպներ են: Տեսակների թիվը հասնում է 1200, որոնք հանդիպում են գերազանցապես արևադարձային շրջաններում, սակայն որոշ տեսակներ բնակվում են բևեռային շրջաններում: *Gorgonia* ցեղի պոլիպներն առաջացնում են



ՆԿ. 95. Ութճառագայթային (Ա) և վեցճառագայթային (Բ) կորալյան պոլիպների լայնակի կտրվածքները. 1 – կլան, 2 – կլանի խոռոչ, 3 – թարթիչային էպիթելով ակոս՝ սիֆոնոզլիֆ, 4 – որովայնային ուղղորդող խուց, 5 – միջնապատ՝ սեպտա, 6 – միջնապատի մկանուտ թմբիկ, 7 – մեջքային ուղղորդող խուց, 8 – ներքին խցեր, տեղադրված առաջին կարգի միջնապատերի միջև, 9 – ներքին խցեր, տեղադրված երկրորդային ձևավորված միջնապատերի միջև, 10 – միջանկյալ խցեր, 11 – էկտոդերմ, 12 – էնտոդերմ: Մեզոզլեյը մզեցված է:

հովհարանման գաղութ, որը կոչվում է Վեներայի հովհար: Գորգոնարիաներին են պատկանում կարմիր կորալները (*Corallium rubrum*) և նրանց մոտ կանգնած տեսակները, որոնք բնակվում են Միջերկրական, Կարմիր և այլ ծովերում: Նրանց օրգանական կմախքը ներծծված է կրով և ունի կարմիր գույնի տարբեր երանգներ: Կարմիր կորալներից պատրաստում են զանազան թանկարժեք ոսկերչական զարդեր (նկ. 96/ 1, 7):

**Կարգ Ծովային փետուրներ (Pennatulacea):** Այս կորալներն առաջացնում են փետրածև գաղութներ, որոնց հաստ բնի վրա կողքերից ճիշտ շարքերով դասավորված են պոլիպները: Տեսակների թիվը հասնում է 300: Որոշ տեսակներ տարածված են Սառուցյալ օվկիանոսում, ընդ որում դրանց մեջ հանդիպում են մինչև 2.5 մ բարձրությամբ խոշոր գաղութներ (*Umbrella encrinus*): *Pennatula*-ի գաղութները ունակ են լուսարձակել: Ծովային փետուրներն, ի տարբերություն մյուս կորալների, սուբստրատին չեն ամրանում, այլ խարսխվում են գրունտի մեջ, իսկ երբեմն էլ լողարկում տեղից տեղ (նկ. 96/ 2):

• **Ենթադաս Վեցճառագայթանի կորալներ (Hexacorallia):** Այս կորալներն ունեն բազմաթիվ հարթ շոշափուկներ, որոնց թիվը բազմապատիկ է վեցի (նկ. 95/ Բ): Գաստրովասկուլյար խոռոչը բաժանված է սեպտաների բարդ համակարգով, որոնց թիվը նույնպես բազմապատիկ է վեցի: Վեցճառագայթանի համաչափությունը խախտվում է մինչև երկճառագայթանի՝ երկու սիֆոնոգլիֆների ճեղքած կլանի պատճառով: Կմախքը հաճախ արտաքին է, կրային, հաճախ բացակայում է: Առանձնացվում է վեցճառագայթանի կորալների հինգ կարգ:

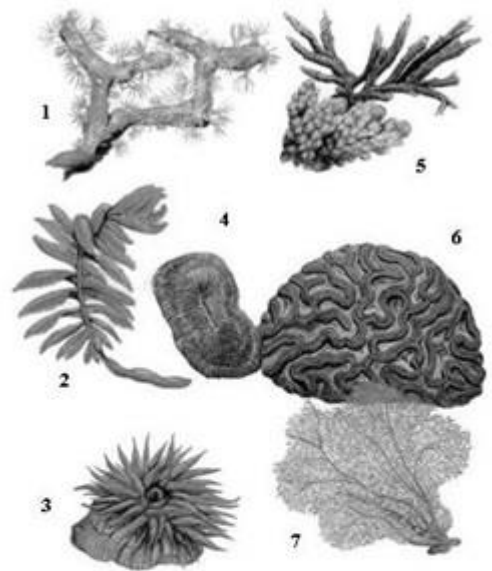
**Կարգ Ակտինիաներ (Actinaria):** Հիմնականում միայնակ պոլիպների խոշոր ձևեր են, կմախք չունեն: Ունակ են ներբանի օգնությամբ դանդաղ տեղախարժվել: Ակտիվ գիշատիչներ են, որոնք կարող են սնվել անգամ մանր ձկներով: Հաճախ ունեն վառ գունավորում, և նրանց անվանում են ծովային անեմոններ: Ակտինիաների որոշ տեսակներ սիմբիոզի մեջ են ճգնավոր խեցգետինների հետ, որոնք նրանց համար ծառայում են որպես փոխադրամիջոց, իսկ ակտինիաներն իրենց խայթող բջիջներով խեցգետիններին պաշտպանում են թշնամիներից (նկ. 96/ 3):

**Կարգ Ցերիանտարիաներ (Cerintharia):** Միայնակ, փորող կենսակերպ վարող պոլիպներ են, ունեն հզոր մկանային բջիջներ, կմախքը բացակայում է:

**Կարգ Ջոանտարիաներ (Zoantharia):** Միայնակ և գաղութային պոլիպներ են, ունեն թույլ զարգացած մկանային բջիջներ, կմախքը բացակայում է:

**Կարգ Անտիպատարիաներ (Antipatharia):** Չնավորում են առանցքային եղջերային կմախքով փետրանման գաղութներ: Սրանց է պատկանում սև կորալը, որի կմախքից պատրաստում են տարբեր գեղարվեստական իրեր՝ ծխամորճեր, դանակների և գավազանների երախակալներ:

**Կարգ Մադրեպորային կորալներ (Madreporaria):** Հայտնի է մոտ 2 500 տեսակ: Հանդիպում են միայնակ և գաղութային ձևեր: Սրանց բնորոշ է հզոր կրային կմախքի առկայություն: Կորալների այս խմբի ներկայացուցիչները հիմնական խութառաջացնողներն են: Սրանց են պատկանում ուղեղանման կորալները (*Leptoria*), որոնք



ՆԿ. 96. Կորալյան պոլիպների բազմազանությունը. 1 – կարմիր կորալ (պոլիպը՝ 1-2մմ, գաղութները՝ 1մ), 2 – ծովային փետուր (մինչև 4մ), 3 – ակտինիա (մինչև 4մ), 4 – սևկանման կորալ (գաղութները մինչև 8-20սմ), 5 – կորալ եղջերուի եղջուրներ (մի քանի մետր), 6 – ուղեղանման կորալ (գաղութները մինչև 1մ), 7 – գորգոնարիա (գաղութները մինչև 2մ):

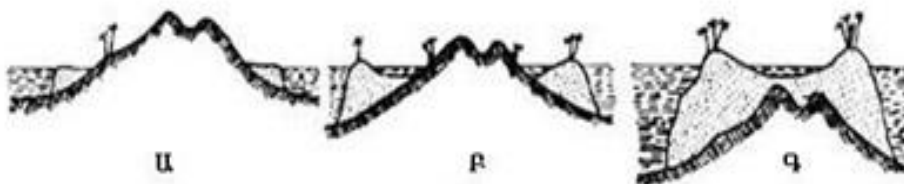
նման են բազմաթիվ արտասովոր ակոսներով կիսագնդերի, նաև սնկանման կորալները (*Fungia*) և այլն (նկ. 96/ 4, 6):

**Կորալյան խութերը և դրանց ծագումը:** Կորալին կմախք ունեցող կորալյան պոլիպների զանգվածային բնակեցումն առաջացնում է խութեր: Խութերի կազմի մեջ են մտնում հիմնականում մադրեպորային կորալները, սակայն մասամբ մասնակցում են նաև վեցճառագայթային կորալները, ինչպես նաև այլ կենդանիներ, որոնք ունեն կմախք. սպունգները, փափկամարմինները և այլն:

Կորալյան խութերն իրենցից ներկայացնում են յուրօրինակ էկոհամակարգեր, որոնց բնորոշ է ավտոտրոֆ և հետերոտրոֆ օրգանիզմների հաստուկ կազմ՝ միմյանց հետ կապված սննդային շղթաներով և միջտեսակային հարաբերությունների այլ ձևերով: Կորալյան խութերի ֆաունան այնքան մեծ է և բազմապիսի, որ նրանց անվանում են ծովային «օազիսներ»:

Խութ առաջացնող կորալյան պոլիպները տարածված են Համաշխարհային օվկիանոսի միայն արևադարձային շրջաններում, քանի որ կարիք ունեն օվկիանոսային նորմալ աղիության ջրերի (հազարի հարաբերությամբ 35% ոչ պակաս), ջրերի բարձր և կայուն ջերմաստիճանի (20°C ոչ պակաս): Բացի դրանից, կորալները զգայուն են լուսավորության և թթվածնով ջրի հագեցվածության նկատմամբ, որի համար էլ հանդիպում են ծանծաղուտներում և սովորաբար տարածված են մինչև 50 մ խորություններում: Կորալների տարածվածության կախվածությունը լուսավորությունից որոշվում է միաբջիջ ջրիմուռների հետ նրանց սիմբիոզով, որոնք բնակվում են պոլիպների էնտոդերմի բջիջներում: Նրանց գոյության փոխշահավետությունը կայանում է նրանում, որ ջրիմուռները կորալների շնչառության արդյունքում ստանում են ածխաթթու գազ՝ ֆոտոսինթեզի համար, ինչպես նաև ծովի ջրում պարունակվող ազոտի ու ֆոսֆորի դիֆիցիտային միացություններ: Կորալյան պոլիպներն իրենց հերթին ջրիմուռներից ստանում են շնչառության համար անհրաժեշտ թթվածին: Բացի դրանից, կորալները մասամբ սնվում են ջրիմուռների հաշվին, անմիջապես օգտագործելով ֆոտոսինթեզի արտադրանքը, որոնք ստանում են անմիջապես ջրիմուռների բջիջներից: Սիմբիոզը հիմնված է նաև տվյալ տեսակների կենսաշրջանների ընթացքի վրա: Ջրիմուռներն ունեն բազմացման օրական պարբերականություն, իսկ կորալները գոյություն ունեն ավելի երկար: Մահացած ջրիմուռները մարսվում են պոլիպների ցիտոպլազմայի մեջ: Այսպիսով, այս համակարգը հիմնված է անմնացորդ գործառույթների վրա: Ընդ որում մեծ է կորալյան պոլիպների կախվածությունը ջրիմուռներից, առանց որոնց նրանք կմահանան:

Խութերը լինում են ափամերձ, արգելափակող և աստղային: Կորալյան խութերի ծագման վարկածն առաջին անգամ տվել է Չ.Դարվինը (1836): Ըստ Դարվինի, Խութերի բոլոր տիպերն առաջացել են ցամաքի իջեցման արդյունքում (նկ. 96): Եթե ափամերձ խութերով շրջապատված կղզին դանդաղ իջնում է, ապա նրա ափերը նահանջում են խութից, որը սկսում է վերակառուցել իրեն մինչև ջրի մակերես և վեր է ածվում **արգելախութի**: Կղզու լրիվ սուզվելու արդյունքում նախկին խութից մնում է օղակ, այսինքն ձևավորվում է կորալյան կղզի՝ **աստղ**, որը հետագայում աստիճանաբար բնակեցվում է բույսերով և կենդանիներով:

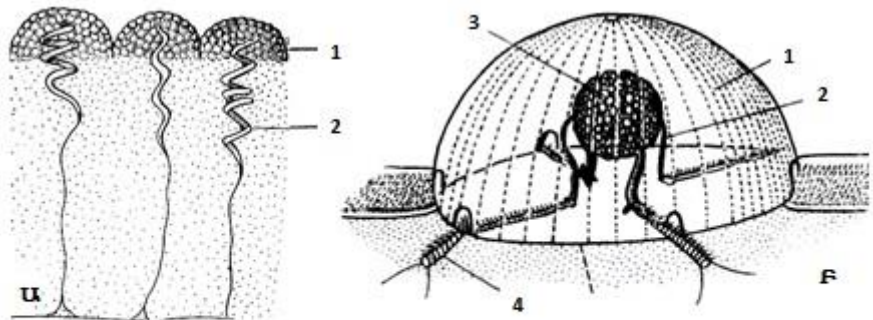


**ՆԿ. 96. Կորալյան խութերի ձևավորման փուլերը.** Ա – ափամերձ խութ, Բ – արգելախութ, Գ – աստղ:

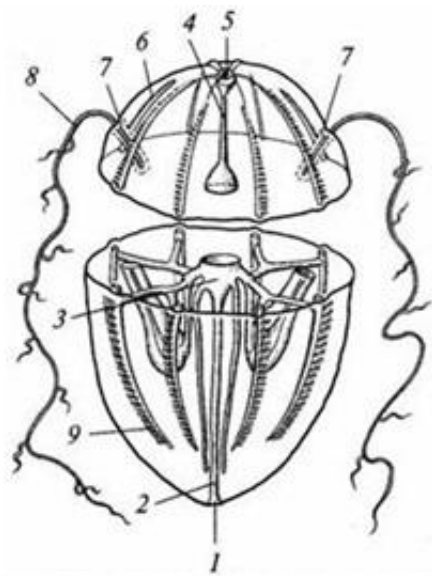
## II. ՏՒՊ ՍԱՆՐԱԿԻՐՆԵՐ (CTENOPHORA)

Սանրակիրները ծովային ազատ լողացող, սակավ սողացող կենդանիներ են: Միայն մի տեսակն է վարում նստակյաց կենսակերպ: Ինչպես աղեխորշավորների մոտ, նրանց մարմինը երկշերտ է, իսկ դրանց միջև գտնվում է մեզոգլեյը: Մարմնի ընդհանուր կառուցվածքը զուգակցում է 2 և 8 ճառագայթային համաչափության տիպերը: Սանրակիրները շարժվում են ձևափոխված թարթիչների օգնությամբ: Այս օրգանիզմներին բնորոշ է **սոսնձող բջիջների** առկայությունը (նկ. 97): Գոյություն ունի սանրակիրների մոտ 120 տեսակ, որոնք միակ համանուն դասին են պատկանում:

Սանրակիրների մարմինը պարկանման է: Ի տարբերություն հիդրոիդայինների, օրալ բնեղը գտնվում է ստորին մասում, ուր տեղադրված է բերանը: Այն տանում է դեպի էնտոդերմալ կլանը, որն ունի տափակած խողովակի ձև: Կլանը տանում է դեպի ստամոքս: Ստամոքսից երեք հարկերով դուրս են գալիս ճառագայթային խողովակներ:



**ՆԿ. 97. Սանրակիրների սոսնձող բջիջների (Ա) և աբորալ օրգանի (Բ) կառուցվածքը:** Ա) 1 – կպչուն նյութի կաթիլներով կիսագնդեր, 2 – պարուրաձև թել, Բ) 1 – թասակ միաձուլված թարթիչներից, 2 – բռնակներ, 3 – ստատոլիտ, 4 – թարթիչավոր էպիթելով ակոս:



**ՆԿ. 98. Սանրակիրների կառուցվածքի գծապատկերը.** 1 – բերանային անցք, 2 – կլան, 3 – ստամոքս, 4 – գաստրովասկուլյար համակարգի աբորալ խողովակ, 5 – աբորալ օրգան, 6 – գաստրովասկուլյար համակարգի միջօրեական խողովակ, 7 – շոշափուկի գրպանիկ, 8 – շոշափուկ, 9 – սանրանման թիթեղների շարք:

Նրանց մի մասն ընկնում է ուղղահայաց (միջօրեական) խողովակների մեջ, որոնք զուգահեռ իջնում են աբորալ բնեղից դեպի օրալ: Այդ խողովակների ծայրերը կույր են ավարտվում: Դրանց համապատասխան, մարմնի մակերեսով անցնում են 8 կողեր, որոնց վրա նստած են սանրանման թիթեղները՝ կենդանու շարժման օրգանները: Յուրաքանչյուր թիթեղ կազմված է միաձուլված թարթիչներից (նկ. 98):

Սանրակիրների մեծամասնության մոտ կա օղապարանի նման գույգ շոշափուկ, որոնք ծառայում են որս բռնելուն: Շոշափուկների էպիթելը պարունակում է սոսնձող գեղձազատուկ արտազատող բջիջներ: Շոշափուկների օգնությամբ բռնված կերը կլանվում է լայն ձեղքաձև բերանի ծայրերով:

Սանրակիրների նյարդային համակարգը կազմված է նյարդային բջիջների մակերեսային ցանցից, որոնցից՝ սանրանման թիթեղների շարքերի տակ, ձևավորվում են դեպի աբորալ բնեղ գնացող խիտ խրձեր: Այստեղ կան 4 զանգվիող զանգվածներ, որոնք կատարում են հավասարակշռության կենտրոնի դեր: Այդ ցանցի վրա տեղադրված է աբորալ օրգանը, որն իրենից ներկայացնում է **ստատոլիտ**: Այս օրգանը կարգավորում է շարժումը և կատարում է հավասարակշռության օրգանի գործառույթ:

Սանրակիրներին բնորոշ չէ անսեռ բազմացումը: Այն

հանդիպում է միայն բենթոսային Platyctenida-ների մոտ, որոնք կարողանում են իրենց տափակացած մարմնի ծայրերից անջատել փոքր մասեր: Բացառությամբ Ocyropsis ցեղի երկու բաժանատեռ տեսակների, մնացած սանրակիրները հերմոֆրոդիտ օրգանիզմներ են: Նրանց հոնաղներն (1 ձվարան և մեկ սերմնարան) առաջանում են էնտոդերմում: Հասուն սեռական բջիջները սկզբում ընկնում են միջօրեական խողովակների մեջ, այնտեղից ընկնում բերան և դուրս գալիս: Կենսաշրջանն ընթանում է առանց կերպարանափոխության: Չվի տրոհումը լրիվ և անհավասարաչափ է: Գաստրոլան առաջանում է ինվագինացիայի ճանապարհով: Չվաբջջի բեղմնավորումը որոշ տեսակների մոտ տեղի է ունենում ջրում, մյուսների մոտ՝ գաստրոլասկուլյար խոռոչում: Զարգացումն ուղիղ է, առանց թրթուրի առաջացման:

Սանրակիրներն առաջին առաջնապլանկտոնային աղեխորշավոր կենդանիներն են, ինչն ապացուցվում է նրանց շարժման ձևով և աբօրալ օրգանի առկայությամբ: Հայտնի է մոտ 120 տեսակ: Որոշ տեսակներ ապրում են բաց ջրերում, մյուսները դարձել են խորքային բնակիչներ, կան նաև բենթոսային սողացող ձևեր: Ամենափոքր սանրակիրների երկարությունը կազմում է 2-3մմ, իսկ սանրակիրների կարգի ամենախոշոր ներկայացուցիչ ժապավենաձև վեներայի գոտու (*Cestum veneris*) երկարությունը կարող է հասնել 3մ:

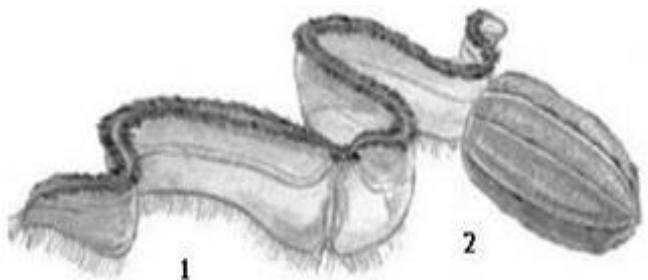
Սանրակիրների դասը ստորաբաժանվում է երկու ենթադասի և և մի քանի կարգերի:

**Կարգ Ցիդիպիդներ (Cydippida):** Առավել հնագույն և պարզագույն ձևեր են: Այս կարգի բրածո ներկայացուցիչները հայտնի են սիլուրից: Շոշափուկներով լողացող սանրակիրներ են: Որպես օրինակ կարող են ծառայել պլեուրոբրաչիան (*Pleurobrachia pileus*) և մերտենզիան (*Mertensia ovum*): Հիմնականում սնվում են պլանկտոնով:

**Կարգ Սողացող սանրակիրներ (Platyctenida):** Մրանց մարմինը ուղղահայաց առանցքով տափակած է: Սողում են օրալ մակերեսով: Մնվելու ժամանակ կլանը դուրս են գցում և նրանով շրջապատում զոհին: Կարգի սահմաններում հանդիպում են նաև երկու սիֆոններով նստակյաց ձևեր: Ի տարբերություն պոլիպների, սանրակիրների բերանը միշտ դարձված է դեպի սուբստրատը, իսկ սիֆոնները հանդիսանում են ֆիլտրման հարմարանքներ:

**Կարգ Ծովային վարունգներ (Beroida):** Առանց շոշափուկների լողացող ձևեր են: Ակտիվ գիշատիչներ են հանդիսանում, որոնք կուլ են տալիս այլ սանրակիրների կամ մեղուզաների: Ունեն մեծ բերան, զոհին միանգամից կուլ են տալիս: Շարժվում են սանրանման թիթեղների օգնությամբ հորիզոնական հարթությամբ: Գոյություն ունի սննդային շղթա. պլանկտոն – պլանկտոնակեր սանրակիրներ – գիշատիչ սանրակիրներ – ձկներ, որն ապացուցում է ծովային կենսացենոզներում սանրակիրների զգալի նշանակությունը:

**Կարգ Ժապավենաձև սանրակիրներ (Cestida):** Մարմինը շոշափուկային հարթությամբ տափակած է և ժապավենի նման ձգված: Կարգի ներկայացուցիչն է վեներայի գոտին (*Cestum veneris*), որը հանդիպում է Միջերկրական ծովում, Ատլանտյան օվկիանոսում (նկ. 99): Վերջինիս երկարությունը հասնում է 1.5 - 3 մ: Շոշափուկներն ապաճած են և կերը կուլ են տալիս ուղղակի բերանով՝ լողալու ընթացքում: Վեներայի գոտին թափանցիկ է, սանրանման շարքերը շողշողում են ծիածանի գույներով, իսկ գիշերը լույս է տալիս: Շոշափուկներից գուրկ ժապավենաձև մարմինն օգնում է սնվել մանր, ջրում կախված կերով:



ՆԿ. 99. Սանրակիրներ. 1 – Վեներայի գոտի (*Cestum veneris*), 2 – Բերոե (*Beroe cucumis*):

## **ԱՂԵԽՈՐՇԱՎՈՐՆԵՐԻ ԵՎ ՍԱՆՐԱԿԻՐՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ**

Աղեխորշավորների տիպը պարզունակ բազմաբջիջ կենդանիների հնագույն խումբ է: Հայտնի է նրանց ավելի քան 20 000 բրածո տեսակ: Սակայն տիպի ծագման և ֆիլոգենետիկ կապի ուղիղ ապացույցներ չկան: Գոյություն ունեցող բոլոր վարկածները հիմնվում են համեմատական մորֆոլոգիայի, անհատական զարգացման և էկոլոգիական տվյալների վրա:

Ռուս կենդանաբաններ Ի.Մեչնիկովը, Վ.Բեկլեմիշևը և Դ.Նաումովը գտնում էին, որ աղեխորշավորների հեռավոր նախնիները եղել են երկշերտ լողացող բազմաբջիջները՝ նման պլանուլային: Ենթադրվում էր, որ առաջին աղեխորշավորները եղել են միայնակ պոլիպներ, որոնք զարգացել են առանց մետազենեզի, քանի որ գաղութային ձևերը և մեդուզաները էվոլյուցիոն տեսանկյունից շատ հատկանիշներով առավել առաջադեմ են, քան միայնակ ձևերը: Զարգացման վաղ փուլերում աղեխորշավորներից անջատվել է պոլիպների խումբ, որից առաջացել են կորալյան պոլիպները և սցիֆոդները: Իսկ առանց միջնապատերի պոլիպներից հետագայում զարգացել են հիդրոիդայինների տարբեր խմբեր:

Սանրակիրներն, անկասկած, աղեխորշավորներին մոտ կանգնած կենդանիների են, սակայն շատ վաղ մեկուսացել են ընդհանուր լողացող պլանուլանման նախնիներից, պահպանելով որոշ հին հատկանիշներ, օրինակ, ձևավոխված թարթիչներով շարժումը: Հատկանիշների մի մասն ի հայտ է եկել աղեխորշավորների հետ զուգահեռ կամ կոնվերգենտ. գաստրովասկուլյար համակարգի ճյուղավորությունը, էկտոդերմալ կլանը, մկանային բջիջները, էնտոդերմալ ծագմամբ հոնաղները: Սանրակիրների մոտ կենսակերպի էվոլյուցիոն ուղղվածությունն, ի տարբերություն աղեխորշավորների, լրիվ տարբերվում է: Աղեխորշավորների մոտ դիտվում է նստակյացից դեպի լողացող ձևերի անցում, իսկ սանրակիրների մոտ հակառակը՝ լողացողներից նստակյաց:

### **ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

1. Բացատրեք գաղութային հիդրոիդայինների բազմացումը:
2. Որո՞նք են հիդրոմեդուզաների և սցիֆոբեդուզաների տարբերությունները:
3. Թվարկեք աղեխորշավոր կենդանիների կառուցվածքային առանձնահատկությունները:
4. Որոնք են սանրակիրների կառուցվածքային առանձնահատկությունները:
5. Որո՞նք են աղեխորշավորների մոտ նստակյաց կենսակերպի հարմարանքները:
6. Որո՞նք են աղեխորշավորների և սանրակիրների կենսաշրջանները:
7. Որո՞նք են աղեխորշավորների և սանրակիրների մոտ լողացող կենսակերպի հարմարանքները:

## ԲԱԺԻՆ II. ԵՐԿԿՈՂՄ-ՀԱՄԱԶՍՓ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐ (BILATERIA)

Երկիր մոլորակի վրա բնակվող կենդանիների գերակշռող մեծամասնությունը երկկողմ- համաչափ կենդանիներն են: Այստեղ են ներառված տափակ, կլոր և օղակավոր որդերը, փափկամարմինները, հողվածոտանիները փշամորթներն ու քորդավորները: Ի տարբերություն նախորդ բոլոր կենդանիների, սրանք ցուցաբերում են անհամեմատ բազմազանություն և տարբեր միջավայրերում հարմարվելու ունակություն: Այս բաժնում ներառված են կենդանիների ավելի քան 99 %: Սրանք լայնորեն տարածված են ջրում, ցամաքում և օդում, իսկ *Homo sapiens* տեսակը հայտնվել է նաև տիեզերքում:

Միայն բիլատերալ կենդանիներին է բնորոշ հասարակակն վարք: Այն անկախ հայտնվել է միջատների ու ողնաշարավորների մոտ և զգալիորեն պայմանավորել է նրանց էվոլյուցիոն հաջողությունը: Վաղեմի ժամանակներում հիմնադրված հասարակակն կազմավորման ներուժի պահանջարկը եղավ մոտ 10 000 տարի առաջ, երբ մարդիկ սկսեցին զբաղվել գյուղատնտեսությամբ, այդպիսով մտան բույսերի ու կենդանիների հետ սիմբիոտիկ հարաբերությունների մեջ: Այդպես է հայտնվել քաղաքակրթությունը:

Երկկողմ համաչափ, կամ **բիլատերալ** կենդանիներն, ի տարբերություն ճառագայթայինների, ունեն երկկողմ համաչափություն և **եռաշերտ** կառուցվածք, այսինքն մարմինը զարգանում է ոչ թե երկու, այլ երեք սաղմնային թերթիկներից՝ **էկտոդերմից, էնտոդերմից և մեզոդերմից**: Այստեղից էլ ծագել է բաժնի երկրորդ անվանումը եռաշերտներ (*Triblastica*):

Երկկողմ համաչափությունը հայտնվել է, երբ բացի մարմնի առջևի և հետին ծայրերից, կենդանիների մոտ սկսել են տարբերակվել մեջքային և որովայնային կողմերը: Դա տեղի է ունեցել առաջնային պլանկտոնային նախնիների հատակային կենսակերպի անցնելու ժամանակ, ինչը բերել է որովայնային կողմի վրա բերանային անցքի տեղափոխմանը:

Ի հակադրումն աղեխորշավորների և սանրակիրների, բիլատերալներն ակտիվ կեր, զուգրնկեր և պատասպարան են փնտրում, դրա համար օգտագործելով մարմնի առջևի ծայրում գտնվող զգայարանների և գանգլիաների կուտակումները: Նյարդային հյուսվածքների և զգայական օրգանների նման խտացումը մարմնի առջևի մասում կոչվում է **ցեֆալիզացիա**, այսինքն գլխի, կամ գլխային բաժնի առանձնացում: Ցեֆալիզացիան կապված է կենտրոնական նյարդային համակարգի հայտնվելու հետ, որը կազմված է ուղեղից և երկայնակի նյարդային լարերից:

Առավել պարզունակ ձևերի մոտ բերանը տեղադրված է մարմնի հետին ծայրին մոտ, իսկ առավել առաջընթաց խմբերի մոտ այն շեղված է դեպի առջևի ծայր, որը հնարավորություն է տվել այդ կենդանիներին որս բռնելիս գլխով դեպի առաջ շարժում կատարել:

Բիլատերալ կենդանիների մոտ տարբերակվում են մարմնի մակերեսի մեջքային, որովայնային և կողքային կողմերը: Նրանց մարմնով կարելի է անցկացնել համաչափության միայն մեկ հարթություն:

Բիլատերալ կենդանիները կազմում են երկու խոշոր ենթաբաժիններ:

1. **Ենթաբաժին Անխոռոչավոր կենդանիներ (Acoelomata)**
2. **Ենթաբաժին Խոռոչավոր կենդանիներ (Coeomata)**

Անխոռոչավոր, կամ ստորակարգ որդերը, ներառում են մի քանի տիպեր և բնութագրվում են **պարենքիմայի** առկայությամբ և մարմնի **երկրորդային խոռոչի (ցելոմի)** բացակայությամբ: Այս կենդանիների ներքին օրգանների միջև տարածությունը լցված է փուխր շարակցական հյուսվածքով՝ **պարենքիմայով**, կամ, պարենքիմայի քայքայման դեպքում, նրանց մոտ ձևավորվում է մարմնի առաջնային խոռոչ՝ առանց էպիթելիալ ծածկույթի: Երկրորդախոռոչավոր կենդանիներին են պատկանում կենդանիների բազմաթիվ տիպեր, այդ թվում բարձրակարգ օղակավոր որդերը: Նրանց բնորոշ է մարմնի երկրորդային խոռոչ՝ **ցելոմ**:



## ԵՆԹԱԲԱԺԻՆ I. ԱՆԽՈՌՈՉԱՎՈՐ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐ (ACOELOMATA)

Այս ենթաբաժնին են պատկանում որդերի հետևյալ տիպերը.

1. տիպ Տափակ որդեր (Plathelminthes),
2. տիպ Առաջնախոռոչավորներ, կամ Կլոր որդեր (Nemathelminthes),
3. տիպ Նեմերտիններ (Nemertini):

### ՏԻՊ ՏԱՓԱԿ ՈՐԴԵՐ (PLATHELMINTHES)

Այս տիպի ներկայացուցիչների մեծամասնությունն ունի որդանման մարմին՝ **մեջքափորային (դորսովենտրալ) ուղղությամբ** տափակած: Ձևով ավելի հաճախ հիշեցնում են թիթեղ կամ ժապավեն: Հայտնի է տափակ որդերի մոտ 15 000 տեսակ: Սրանք մանր, ջրային օրգանիզմներ են, որոնք ունեն փափուկ մարմին: Տեսակների մի մասը ազատաբնակ են, սակայն մեծամասնությունը մակաբույծ կենդանիներ են:

Տափակ որդերը բնութագրվում են կազմավորման հետևյալ գծերով.

1. Մաշկը և նրա տակ փոված մկանները կազմում են **մաշկամկանային պարկ**: Մաշկը կազմված է միաշերտ էպիթելային հյուսվածքից: Ազատաբնակ տեսակների մաշկային էպիթելը թարթիչային է: Մաշկի տակ գտնվում են օղակաձև ու երկայնակի մկաններ, որոնց միջև կարող է լինել շեղակի մկանների ևս մեկ շերտ: Մարմնի մեջքային և որովայնային պատերի միջև երբեմն առկա են դորսովենտրալ մկանների խրցեր, որոնք ապահովում են մարմնի տափակությունը: Տափակ որդերի մկանային համակարգի բարդությունն ապահովում է շարժման բազմապիսի տիպեր՝ մարմնի ձգում և կծկում, նեղացում և լայնացում, գալարում, ալիքաձև շարժում:

2. Տափակ որդերը **պարենքիմային անխոռոչ** կենդանիներ են, այսինքն մարմնի պատի և ներքին օրգանների միջև տարածությունը լցված է մեզոդերմալ պարենքիմային ծագման փուխր բջիջներով:

3. Մարսողական համակարգը կազմված է երկու բաժիններից՝ **առջևի** (էկտոդերմալ) և **միջին** (էնտոդերմալ): Ադին կույր փակ է, հաճախ ճյուղավորված: Հետնադի և անալ անցք չունեն: Որոշ պարզունակ ձկների և էնդոմակաբույծ տեսակների մոտ ադին բացակայում է:

4. Նյարդային համակարգը **սանդուղքաձև՝ օրթոգոն** տիպի է, կազմված գույգ ուղեղային գանգլիաներից, նրանցից դուրս եկող գույգ կամ մի քանի գույգ նյարդային բնեղից, որոնք իրար հետ միացած են լայնակի նյարդային թելերով՝ **կոմիսուրաներով** և երկայնակի նյարդային թելերով՝ **կոնեկտիվներով**: Ամբողջությամբ նյարդային համակարգը հիշեցնում է սանդուղք:

5. Զգայական օրգանները լավ են զարգացած ազատաբնակ տեսակների մոտ: Նրանցից շատերի մոտ կան **աչիկներ**, հավասարակշռության օրգաններ՝ **ստատոցիստներ** և բազմաթիվ քիմիական զգայական օրգաններ:

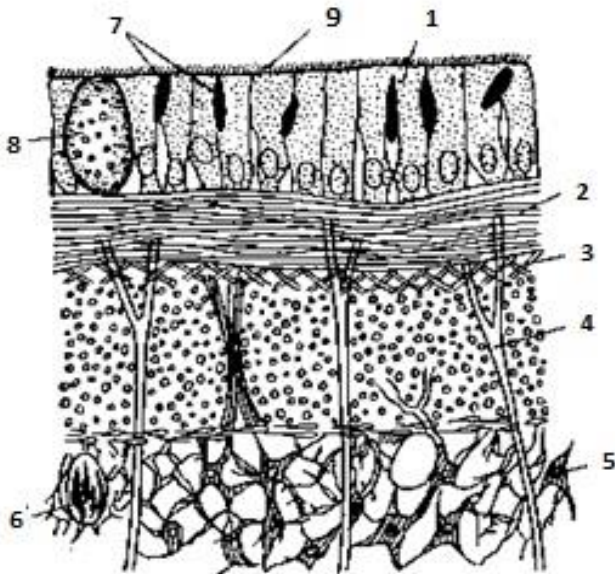
6. Արտաթորության համակարգը ներկայացված է պարենքիմայի առանձին բջիջներով (**ատրոցիտներով**), որոնց մեջ կուտակվում է արտազատուկը, և **պրոտոնեֆրիդներով**՝ ճյուղավորված խողովակներով, որոնք օրգանիզմից հեռացնում են նյութափոխանակության արգասիքներով ավելորդ ջուրը:

7. Շնչառական օրգանները բացակայում են: Ազատաբնակ տափակ որդերը շնչում են մաշկով: Էնդոմակաբույծ տեսակները կատարում են անաերոբ շնչառություն:

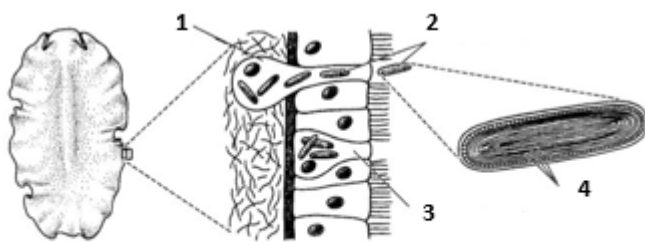
8. Տափակ որդերը **հերմոֆրոդիտներ** են: Մեծամասնության իգական սեռական համակարգին բնորոշ են **դեղնուցարաններ**՝ դեղնուցային բջիջներ արտազատող գեղձեր, որոնց արտազատած դեղնուցային բջիջների էներգետիկ նյութն օգտագործվում է հասունացող ձվաբջիջների կողմից: Բեղմնավորումը ներքին է:

9. Զարգացումը կարող է լինել **ուղիղ** կամ **կերպարանափոխությամբ**: Էնդոմակաբույծներին բնորոշ է **բարդ կենսաշրջան**՝ երկսեռ և մի քանի կուսածին սերունդների հերթագայությամբ (**պերեդենեզ**):

Տափակ որդերի տիպը ստորաբաժանվում է 9 դասերի, որոնցից 3 ներառում են ազատաբնակ որդեր, իսկ մյուս 6-ը բացարձակապես մակաբույծներ են: Առավել բազմաթիվ են Թարթիչավոր որդերի (*Turbellaria*), Ծծող որդերի (*Trematoda*), Մոնոգենետիկ ծծող որդերի (*Monogenea*) և Ժապավենաձև որդերի կամ Ցեստոդների (*Cestoda*) դասերը:



**ՆԿ. 100/1.** Պլանարիայի (*Dendrocoelum lacteum*) լայնակի կտրվածքի մի մասը. 1 – միաշերտ էպիթել, 2 – օղակաձև մկաններ, 3 – շեղակի մկաններ, 4 – մեջքափորային մկաններ, 5 – պարենքիմա, 6 – ռաբդիտներ առաջացնող բջիջներ, 7 – ռաբդիտները էպիթելային բջիջներում, մաշկային միաբջիջ գեղձեր, 9 – թարթիչներ:



**ՆԿ. 100/2.** Ռաբդիտներ. 1 – Շնկղմված ռաբդիտային գեղձ, 2 – ռաբդիտներ, 3 – ռաբդիտային գեղձ, 4 – թիթեղ:

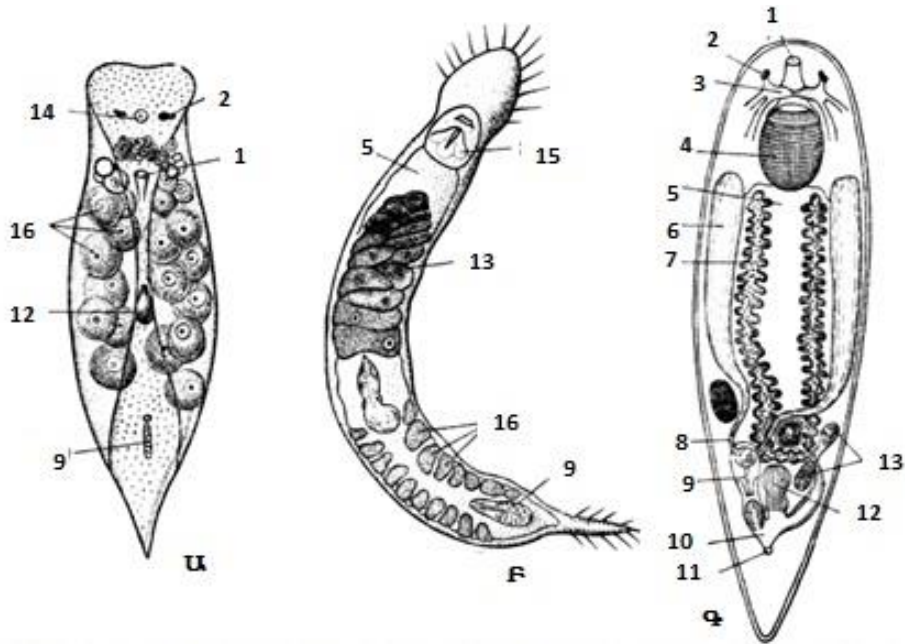
ազատ ֆագոցիտների կողմից: Բարձրակարգ ձևերի մոտ աղին ուղիղ է կամ ճյուղավոր (նկ. 101): Ձևավորված և բավականին բարդ կառուցվածք ունի բազմաճյուղ պլանարիաների աղին (կարգ *Polycladida*): Դրանց բերանային անցքը, որպես օրենք, մոտ է հետին ծայրին և տանում է դեպի ծալքավոր կլանը, որից ճառագայթաձև դուրս են գալիս էնտոդերմալ աղիքի բազմաթիվ կույր ճյուղերը:

Պլանարիաներից շատերի մոտ նկատվում է արտադիքային մարսողություն: Հաճախ դրանք հարձակվում են իրենցից մեծ գոհի վրա (փափկամարմինների, խեցգետինների), դրա վրա լցնում

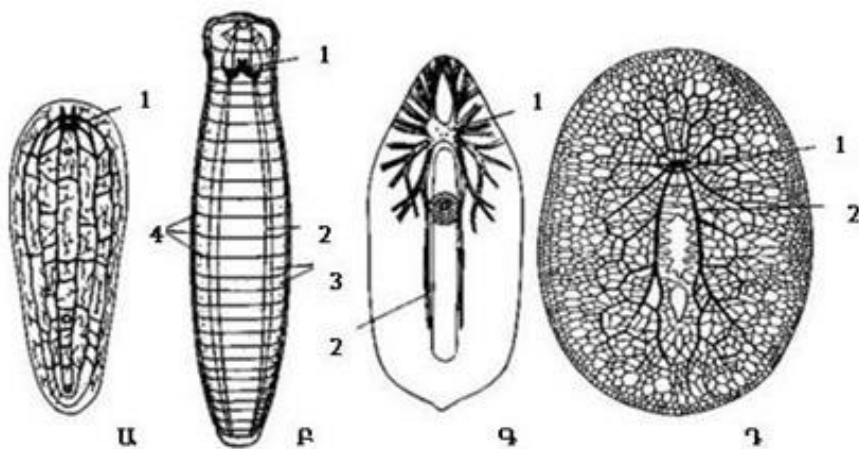
### ԴԱՍ ԹԱՐԹԻՉԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ ԿԱՍ ՊԼԱՆԱՐԻԱՆԵՐ (TURBELARIA)

Թարթիչավոր որդերը գերազանցապես ազատաբնակ ծովային կամ քաղցրահամ ջրերում ապրող, սակավ ցամաքային (արևադարձային անտառներում), գիշատիչ կամ մակաբույծ ձևեր են: Նրանց մարմինը տափակ, օվալաձև կամ երկարավուն է, որի առջևի մասում սովորաբար տեղադրված են զգայական օրգանները՝ աչիկները, ստատոցիստը, հոտառական փոսիկները: Բերանը գտնվում է փորային կողմում: Մաշկային ծածկույթի վրա գտնվում է մաշկային գեղձերով թարթիչավոր կամ մտրակավոր էպիթելը, իսկ նրա տակ հարթ մկանների շերտը, որոնք մաշկի հետ միասին կազմում են **մաշկամկանային պարկը**: Պլանարիաների էպիթելիալ բջիջների առանձնահատկությունն է հատուկ ձողիկանման **ռաբդիտների** առկայություն, որոնք ունակ են բջջից դուրս «կրակել», ուռչել, վերածվել թունավոր լորձաթաղանթի (նկ. 100/2): Այն ունի պաշտպանողական նշանակություն, ինչպես նաև գոհին վնասելու համար է: Մաշկամկանային պարկի տակ գտնվում է **պարենքիմը**, որով լցված է ներքին օրգանների միջև եղած տարածությունը (նկ. 100/1):

Առավել պարզունակ ձևերի մոտ աղին բացակայում է, սնունդն անցնում է բերանով և բաշխվում է պարենքիմում, որտեղ և մարսվում է



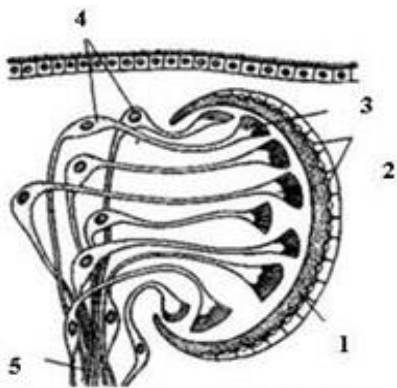
**ՆԿ. 101. Տուրբելարիաների տարբեր կարգերի ներկայացուցիչների կառուցվածքը:** Ա – անաղիք տուրբելարիա (*Convoluta*), Բ – Gnathostomata կարգի ներկայացուցիչ, Գ – ուղիղաղիք տուրբելարիա (*Dalyella viridis*). 1 – բերանային անցք, 2 – աչքեր, 3 – ուղեղային գանգլիա, 4 – կլան, 5 – աղիք, 6 – սերմնարաններ, 7 – դեղնուցարաններ, 8 – սերմնատարներ, 9 – գուգավորման օրգան, 10 – սեռական կլոակա, 11 – սեռական անցք, 12 – գուգավորման պարկ, 13 – ձվարաններ, 14 – ստատոցիստ, 15 – խիտինային ծնոտներ, 16 – պարենքիմայում գտնվող սեռական բջիջներ:



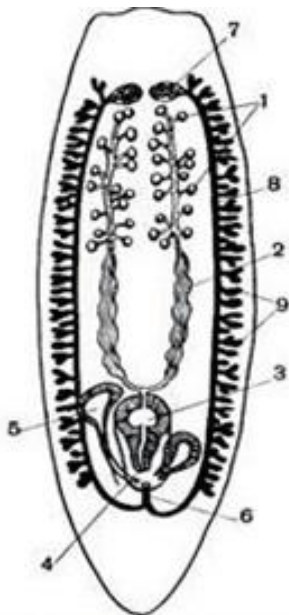
**ՆԿ. 102. Տուրբելարիաների տարբեր ներկայացուցիչների նյարդային համակարգի կառուցվածքը:** Ա – *Convoluta* (*Acocla*), Բ – *Bochrioplans*, Գ – *Mesostoma* (*Rhabdocoela*), Դ – *Planocera* (*Polyciadida*). 1 – ուղեղային գանգլիա, 2 – որովայնային երկայնակի բներ, 3 – կողքային և մեջքային բներ, 4 – լայնակի նյարդաթելեր:

մարսողական ֆերմենտներ, հետո ծծում կիսամարսված կերը:

Արտաթորության օրգանները պրոտոնեֆրիդներն են, որոնց առաջնահերթ գործառույթը օսմոկարգավորումն է: Մովորաբար մեկ կամ երկու հիմնական խողովակներից սկիզբ են առնում բազմաթիվ ճյուղավոր խողովակներ, որոնք ավարտվում են թրթռուն բջիջներով՝ **ցիստոցիստներով** (նկ. 102): Մարմնի հետին ծայրում արտաթորող խողովակները ծակոտիներով դեպի դուրս են բացվում: Առավել զարգացած են քաղցրահամ ջրերում բնակվող պլանարիաների պրոտոնեֆրիդները: Իսկ անաղիք պլանարիաների մոտ արտաթորության գործառույթը կատարում են ամեոբոիդ բջիջները, որոնք գերհագեցնալուց հետո դուրս են գալիս մաշկի միջով:



**ՆԿ. 103.** Տուրբելարիանների աչքի կառուցվածքը. 1 - գունակային գավաթ, 2 - գունակային գավաթի բջժի կորիզները, 3 - ընկալիչ բջժիջների լուսազգայուն մաս, 4 - ընկալիչ բջժիջների կորիզներ, 5 - տեսողական նյարդը ձևավորող նյարդային թելիկներ:



**ՆԿ. 104.** Կաթնային պլանարիայի սեռական համակարգի կառուցվածքը. 1 - սերմնարաններ, 2 - սերմնատար, 3 - սերմնափամփուշտ, 4 - գուգավորման օրգան, 6 - կենտ ծորան, 7 - ձվարաններ, 8 - ձվատարներ, 9 - դեղնուցարաններ:

Հանդիպում են տեսակներ, որոնք բազմանում են անսեռ ճանապարհով, ընդ որում առանձնյակը լայնակի պրկումներով բաժանվում է մի քանի դուստր առանձնյակների: Վերջինը հիմնված է նրանց վերականգնողական ունակության վրա (նկ. 106):

Հյատնի է թարթիչավոր որդերի մոտ 3 500 տեսակ: Դրանց դասակարգման ժամանակ հաշվի են առնում մաշկային ծածկույթի բնույթը, աղիքի կառուցվածքը և կենսակերպը: Թարթիչավոր որդերի դասը

Նյարդային համակարգը ստորակարգ ձևերի մոտ դիֆուզ է, իսկ բարձրակարգների մոտ՝ օրթոգոն: Պլանարիանների մաշկը սփռված է զգայական բջժիջներով, որոնք ունեն անշարժ երկար թարթիչներ և կատարում են շոշափելիքի և քիմիական զգայարանների գործառույթ: Որոշ տեսակներ ունեն ստատոցիստ, որը տեղադրված է ուղեղային գանգլիայի տակ: Գրեթե բոլոր տեսակներն ունեն աչքեր: Դրանք փոխակերպված աչքեր են, սովորաբար լինում են մեկ գույգ, որոշ տեսակների մոտ մի քանի տասնյակ են, տեղադրված մարմնի առջևի ծայրում (նկ. 103):

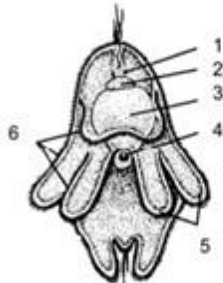
Սեռական համակարգն առաջին անգամ ի հայտ է եկել այս դասի մոտ և դասի սահմաններում տարբեր է: Թարթիչավոր տափակ որդերը, որպես օրենք, հերմոֆրոդիտներ են, ունեն հոնադներ և առաջացնում են սեռական ծորաններ: Արական սեռական համակարգը կազմված է երկու սերմնարաններից, դրանցից դուրս եկող սերմնատար խողովակներից, որոնք բացվում են սերմնացայտից խողովակի մեջ: Վերջինս թափանցում է գուգավորման օրգանի՝ պենիսի մեջ, որն էլ բացվում է սեռական կլոակայի մեջ, ուր բացվում է նաև իգական սեռական անցքը: Իգական սեռական համակարգը կազմված է գույգ ձվարաններից և դրանցից դուրս եկող ձվատարներից: Ձվատարների վրա տեղադրված են բազմաթիվ դեղնուցարաններ, որոնք դեղնուց են արտադրում զարգացող ձվի սնման համար: Ձվատարները բացվում են հեշտոցի մեջ, որը սեռական անցքով բացվում է կլոակայի մեջ (նկ. 104):

Առավել պարզունակ կառուցվածք ունի անադիք պլանարիանների սեռական համակարգը: Դրանց մոտ բացակայում են ծորանները և դեղնուցարանները: Անադիք պլանարիանների գուգավորման ժամանակ կոպուլյատիվ օրգանի օգնությամբ սպերման լցվում է գուգրնկերոջ մարմնի պարենքիմի մեջ, որտեղ և տեղի է ունենում ձվաբջիջների բեղմնավորումը Դրանց ձվերը պարզ են՝ առանց դեղնուցային բջժիջների, որոնք մարմնի պատերը պատռելով դուրս են թափվում ջրի մեջ:

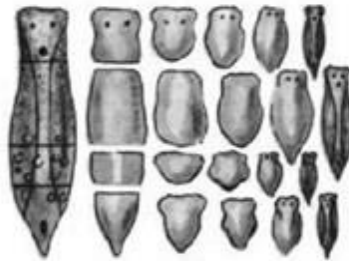
Բեղմնավորումը ներքին է: Բազմացումը հիմնականում սեռական է: Ծովային թարթիչավոր որդերի զարգացումը տեղի է ունենում կերպարանափոխությամբ, ձվից դուրս է գալիս **մյուլլերյան թրթուր** (նկ. 105): Այն ձվաձև է, պատված թարթիչներով և ունի ութ ճառագայթաձև տեղադրված թիակներ:

Տեսակների մեծամասնության մոտ զարգացումն ուղիղ է:

բաժանվում է երկու ենթադասերի. 1) ե/դ Արխոֆորներ (Archoophora) և 2) Նեոֆորներ (Neoophora), որն ընդգրկում է 12 կարգ:



**ՆԿ. 105. Մյուլերյան թրթուր.** 1 – աչիկներ, 2 – ուղեղային գանգլիա, 3 – պարկանման աղիք, 4 – բերանային անցք, 5 – թիակներ, 6 – նախաբերանային թարթող պսակ:



**ՆԿ. 106.** Պլանարիաների վերականգնողական ունակությունը:



**ՆԿ. 107.** Բազմաչքանի բլանարիա *Polycoelis coura*:

• **Արխոֆորների ենթադասի** ներկայացուցիչները առավել պարզունակ պլանարիաներն են, որոնք գուրկ են դեղնուցարաններից, ձվերը պարզ են, զարգա ցումը հաճախ կերպարանափոխությամբ, ունեն ստատոցիստ: Ենթադասը ստորաբաժանվում է երկու կարգերի. 1) կարգ Անաղիք որդեր (*Acoela*) և կարգ Բազմաճյուղ որդեր (*Polycladida*):

**Կարգ Անաղիք որդեր (*Acoela*):** Սրանք ծովի հատակին բնակվող մանր որդեր են, վարում են պլանկտոնային կենսակերպ: Դրանց մոտ աղիքը, նախաերիկամները, սեռական ծորանները և դեղնուցարանները բացակայում են: Ունեն մեզոդերմալ և էնտոդերմալ պարենքիմա: Մնուկները կուլ են տալիս բերանով, մարսումը կատարվում է էնտոդերմալ պարենքիմայում: Սեռական բջիջները հասունանում են մեզոդերմալ պարենքիմայում: Նյարդային համակարգը պարզունակ օրթոգոն է՝ նյարդային պրկումների դիֆուզ (ցրված) ցանցով:

Որոշ անաղիք որդերի պարենքիմում բնակվում են կանաչ միաբջիջ ջրիմուռներ՝ գոռքլորելաներ: Ի շնորհիվ դրա անաղիք որդերը երբեմն ունենում են կանաչ գունավորում: Նման սիմբիոզ դիտվում է լայնորեն տարածված *Convoluta*-ի մոտ:

**Կարգ Բազմաճյուղաղիք որդեր (*Polycladida*):** Մինչև 15 սմ երկարությամբ ծովային խոշոր ձևեր են, բնակվում են տաք ծովերում, հատկապես կորալյան խութերում: Դրանց տերևանման մարմինը սովորաբար վառ գունավորում ունի: Այս կարգի որդերի աղիքը բազմաճյուղ է, ունեն սեռական բազմաթիվ գեղձեր, չունեն դեղնուցարան: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է:

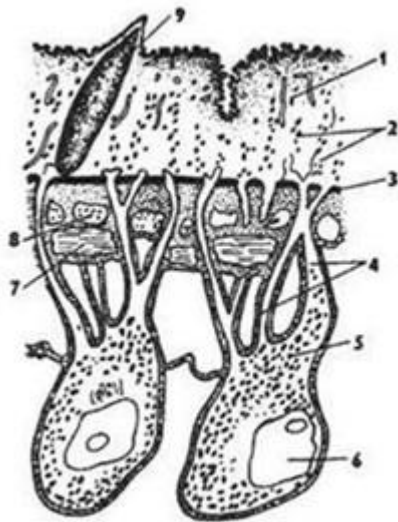
• **Նեոֆորների ենթադասի** ներկայացուցիչներն էվոլյուցիոն տեսանկյունից կազմում են զարգացած պլանարիաների խումբ, որոնք վերաբնակվել են քաղցրահամ ջրերում և ցամաքում: Ունեն դեղնուցարաններ, ձվերը բարդ են, զարգացումն՝ ուղիղ:

**Կարգ Եռաճյուղավոր որդեր (*Tricladida*):** Տեսակների թվով ամենաբազմաքանակ կարգն է: Գերազանցապես քաղցրահամ ջրերի բնակիչներ են, սակավ՝ ծովերի: Պլանարիաների որոշ արևադարձային տեսակներ ցամաքային բնակիչներ են: Կարգի վառ ներկայացուցիչներից են կաթնագույն պլանարիան (*Dendrocoelum lacteum*), որի երկարությունը կարող է հասնել 2-3 սմ և բազմաչիկը (*Polycelis*, նկ. 107): Դրանք ունեն եռաճյուղ աղիք, լավ զարգացած դեղնուցարաններ, սեռական բարդ համակարգ: Ձվերը բարդ են, զարգացումն՝ ուղիղ:

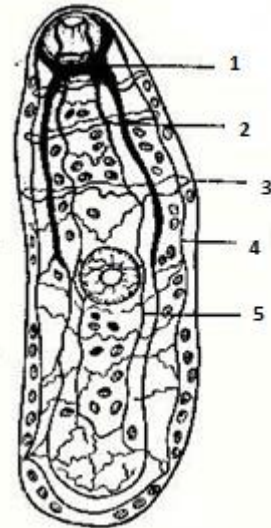
**Կարգ Ուղղաղիք որդեր (*Rhabdocoela*):** Մանր որդեր են, հանդիպում են ծովերում, քաղցրահամ ջրերում և ցամաքի վրա՝ խոնավ մամուռների մեջ: Հանդիպում են նաև մակաբույծ տեսակներ: Բերանը



հավելուկներ (յարդի երկծանր), իսկ մյուսների մոտ դիտվում է ձգտում դեպի դրանց ապաճում: Լավ զարգացած աղիքով տեսակների մոտ գերակշռում է ներաղիքային մարսումը, իսկ ապաճած աղիքով տեսակների մոտ տիրոջ մարսված սննդի ներծծումը կատարվում է մարմնի ծածկույթի՝ տեգումենտի օգնությամբ (նկ. 108):



**ՆԿ. 109. Տրեմատոդների ծածկույթի կառուցվածքը.** 1 – տեգումենտ, 2 – միտոքոնդրիումներ, 3 – բազալ մեմբրան, 4 – ցիտոպլազմատիկ ձգան, 5-6 – կորիզներով ցիտոպլազմայի ներսուզված հատվածներ, 7 – երկայնակի մկաններ, 8 – օղակաձև մկաններ, 9 – կուտիկուլյար փշիկ:



**ՆԿ. 110. Տրեմատոդների նյարդային համակարգի կառուցվածքը.** 1 – ուղեղային գանգլիա, 2 – որովայնային նյարդային բներ, 3 – օղակաձև նյարդաթելեր, 4 – ծայրային բներ, 5 – մեջքային բներ:

Տրեմատոդների նյարդային համակարգը օրթոգոն է, ներկայացված է գույգ նյարդային գանգլիաներով, որոնցից դուրս են գալիս նյարդեր դեպի բերանային ծծիչ, և երեք գույգ նյարդային բներից, որոնք դուրս են գալիս դեպի մարմնի հետին ծայրը: Դրանցից առավել զարգացած են երկու որովայնային նյարդային բները: Երկայնակի բների միջև գտնվում են կոմիսուրները: Զգայարանները թույլ են զարգացած: Սակայն ազատ լողացող թրթուրները՝ միրացիդիաներն ունեն փոխակերպված աչքեր և բազմաթիվ մաշկային սենսիլներ (նկ. 110):

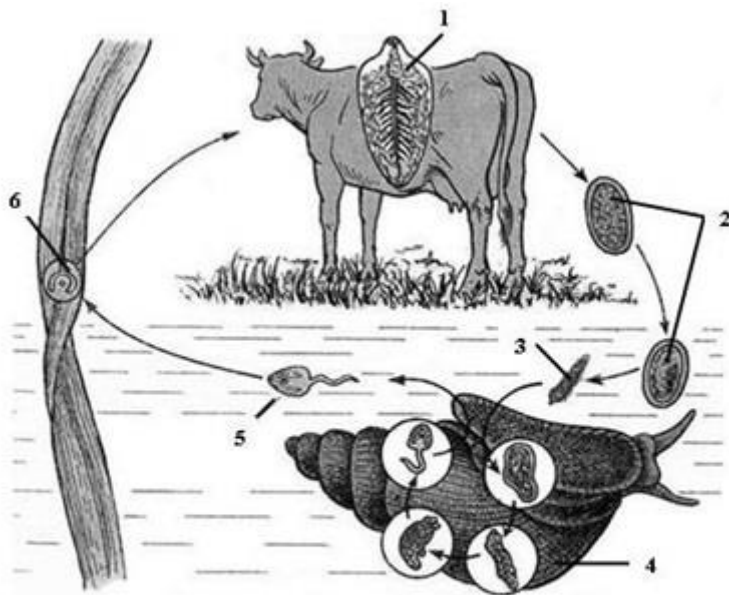
Ծծող որդերի արտաթորության համակարգը կազմված է պրոտոնեֆրիդներից: Սովորաբար ունեն բարդ ճյուղավորված արտաթորության խողովակներ, որոնք բացվում են կենտ խողովակի մեջ, որն էլ արտաթորության անցքով տանում է դեպի մարմնի հետին ծայրը:

Տրեմատոդները հերմոֆրոդիտ կենդանիներ են: Մակաբուծության հետ կապված չափազանց բեղուն են: Արական սեռական համակարգը կազմված է գույգ սերմնարաններից, երբեմն ճյուղավորված: Սերմնարաններից դուրս են գալիս երկու սերմնատարներ, որոնք բացվում են սերմնացայտիչ խողովակի մեջ: Վերջինս թափանցում է գուգավորման օրգան՝ **ցիբուս**, որը գտնվում է որովայնային ծծիչի առջև գտնվող սեռական կլոակայի մեջ:

Իգական սեռական համակարգը կազմված է կենտ ձվարանից, որից դուրս է գալիս ձվատարը և ընկնում **օօտիպի** մեջ (նկ. 108): Օօտիպի մեջ են բացվում խիստ զարգացած դեղնուցարանների ծորանները, ինչպես նաև սերմնադուրսիչի ծորանը, որտեղ գուգավորումից հետո պահպանվում է սպերման: Օօտիպից դուրս է գալիս կարճ լաուրեթյան խողովակ, որի միջով դուրս է գալիս սպերմայի ավելցուկը: Օօտիպը շրջապատված է մանր կճեպային գեղձերով, որոնք միասին առաջացնում են Մելիսի մարմնիկ:

Բեղմնավորված ձվաբջիջները, շրջապատված դեղնուցային բջիջներով, օօտիպից ընկնում են արգանդ, ուր ձևավորվում են ձվերը: Վերջիններս բարդ են, պարունակում են զիգոտ, մի քանի դեղնուցային բջիջ և պատված են կափարիչը ձևավորող խիտ թաղանթով՝ **կճեպով**: Արգանդը իգական սեռական անցքով բացվում է սեռական կլոակայի մեջ:

Տրեմատոդների շնչառությունը, կապված կենսակերպից, լինում է աերոբ կամ անաերոբ: Մեծամասնության մոտ շնչառությունը անաերոբ է, քանի որ մակաբուծում են կենդանիների լյարդում կամ աղիներում: Ընդ որում ծծող որդերը կենսագործունեության համար անհրաժեշտ էներգիան ստանում են պարենքիմում պարունակվող գլիկոգենի ճեղքման հաշվին: Տրեմատոդների անաերոբ փոխանակման գլխավոր արտադրանքը միզաթթուն է: Խիստ վարակման դեպքում կենդանիների մոտ դիտվում է թունավորում մակաբույծների արտազատած թունավոր նյութերի հաշվին:



**ՆԿ. 111. Լյարդի երկծծանի (*Fasciola hepatica*) կենսաշրջանը.** 1 – մարիտը խոշոր եղջերավոր կենդանու լյարդում, 2 – ձվերը, 3 – միրացիդիա, 4 – սպորոցիստի, ռեդիի և ցերկարիայի զարգացումը միջակա տիրոջ՝ լճախիսունջի օրգանիզմում, 5 – ազատ լողացող ցերկարիա, 6 – ադոլեսկարիան ավամերձ բույսերի վրա:

Բոլոր տրեմատոդներին բնորոշ կենսակերպն է սեռական և պարթենոգենետիկ բազմացման հերթազայությունը՝ սերունդների և տերերի փոփոխմամբ: Որպես օրինակ ուսումնասիրենք լյարդի երկծծանի (*Fasciola hepatica*) կենսակերպն ու զարգացումը (նկ. 111): Հասուն որդն ապրում է եղջուրավոր անասունների լյարդում և լեղաձորաններում: Մակաբույծի ձվերը կենդանու կղանքի հետ ընկնում են ջրի մեջ, որտեղ ձվից դուրս է գալիս թարթիչավոր թրթուրը՝ **միրացիդիան**, որի պարենքիմում գտնվում են մակաբույծի հաջորդ սերունդները: Միրացիդիան մտնում է մյուս տիրոջ՝ խիսունջի մարմնի մեջ և վեր է ածվում **սպորոցիստի**, որը սնվում է մարմնի մակերեսով: Սպորոցիստից դուրս է գալիս հաջորդ սերունդը՝ **ռեդիին**՝ որն ունի բերան, կլան, աղիք:

Նրա խոռոչում, կրկին կուսածնությամբ, առաջանում են **ցերկարիաները**, որոնք դուրս են գալիս ռեդիից և հեռանում խիսունջից: Որոշ ժամանակ անց ցերկարիաները նստում են ավամերձ խոտերի վրա և ցիստավորվում են: Եղջուրավոր անասունները խոտի հետ կուլ են տալիս ցիստավորված ցերկարիաները՝ **ադոլեսկարիաները**: Վերջինի թաղանթը ստամոքսափայտի ազդեցության տակ լուծվում է, և երիտասարդ որդերը սկսում են մակաբուծել վերջնական տիրոջ մարմնում:

Այսպիսով, լյարդի երկծծանի կենսաշրջանում հերթափոխվում է 3-4 սերունդ, որոնք կատարում են տարբեր գործառնություններ: Առաջին սերունդը (ձու – միրացիդիա – սպորոցիստ) ապահովում է մակաբույծի անցումը վերջնական տիրոջից (կով) դեպի միջանկյալ տեր (լճախիսունջ) և բազմանում է կուսածնությամբ: Երկրորդ և երրորդ սերունդները (ռեդիիները) իրենցից ներկայացնում են միջանկյալ տիրոջ մարմնում մակաբույծ սննդառության և կուսածնությամբ բազմացող փուլեր: Չորրորդ սերունդը (ցերկարիա – ադոլեսկարիա – երկծծան) անցում է կատարում միջանկյալ տիրոջից դեպի վերջնական, և իրենից ներկայացնում է մակաբուծության և սեռական բազմացման փուլ:



Կարծիք կա, որ ծծող որդերի մոտ կուսածնությունն առաջացել է մակաբուծության արդյունքում, իսկ կուսածին սերունդներն իրենցից ներկայացնում են ծծող որդերի սերունդներ, որոնք վաղ են անցել սեռական բազմացման՝ չհասնելով հասուն փուլի: Նման վաղ փուլերում բազմացմամբ առաջացած և երկսեռ սերունդների հերթագայումը կոչվում է **պեդոգենեզ**:

Մարդու համար առավել վնասակար տեսակներից են նշտարաձև երկծծանը (*Dicrocoelium lanceatum*), կատվի երկծծանը (*Opisthorchis felineus*), արյան երկծծանը (*Schistostoma haematobium*), թոքային երկծծանը (*Paragonimus nestermani*) և այլն:

### **ԴԱՍ ՄՈՆՈԳԵՆԵՏԻԿ ԾՄՈՂ ՈՐԴԵՐ (MONOGENEA)**

Մոնոգենետիկ ծծող որդերը ձկների էկտոմակարայծ են, սակավ մակաբուծում են երկկենցաղների և սողունների ներքին օրգաններում: Տեսակների թիվը հասնում է մոտ 2500: Նրանք մոտ են կանգնած տափակ որդերին, սակայն մակաբուծությունը բերել է կառուցվածքային փոփոխությունների: Ի տարբերություն տրեմատոդների, մոնոգենետիկ որդերը բնորոշվում են հետևյալ առանձնահատկություններով.

1. Որպես ամրացման օրգաններ են ծառայում **ծծիչներն ու կարթիկները**, կամ միայն կարթիկները, որոնք տեղադրված են մարմնի մեկուսացված հետին բաժնում՝ **ցերկումերում**, ինչպես նաև կաչուն նյութեր արտազատող հատուկ թիակները և մանր ծծիչները, որոնք գտնվում են բերանի մոտ: Բերանային և որովայնային ծծիչներ չունեն:

2. Երբեմն ունենում են 1-2 գույգ աչիկներ, տեղադրված մարմնի առջևի ծայրում և բազմաթիվ սենսիլներ մաշկի վրա:

3. Ունեն պրոտոնեֆրիդների երկու հիմնական խողովակ, որոնք գույգ անցքերով բացվում են մարմնի առջևի ծայրում:

4. Սեռական հերմոֆրոդիտ համակարգում բացակայում է լաուրերոլյան խողովակը, որը բնորոշ է տրեմատոդներին, բայց դրա փոխարեն ունեն հատուկ ծորան՝ **հեշտոց**, որով սպերման մտնում է **օօտիպ**, իսկ արգանդը ինքնուրույն անցքով բացվում է սեռական կլոակա:

5. Բազմացումը սեռական է, սակավ կուսածնությամբ: Կենսաշրջանում տերափոխություն չի կատարվում: Զարգացումը կատարվում է մեկ տիրոջ մոտ, որի պատճառով էլ կոչվում են մոնոգենետիկ որդեր:

6. Մոնոգենետիկ որդերի ազատ լողացող թրթուրն ունի թարթիչներով գոտի, երկու գույգ աչքեր և մարմնի հետին ծայրում ցերկումեր, նման է պլանարիայի:

Մոնոգենետիկ որդերի մաշկամկանային պարկը կազմված է տեգումենտից, օղակաձև ու երկայնակի մկաններից: Աղին պարկանման է կամ երկձյուղ, երբեմն կողքային էլունդներով: Նյարդային համակարգը օրթոգոն է՝ երեք գույգ նյարդային բներով: Աչքերը 1-2 գույգ են, փոխակերպված: Սեռական համակարգը հերմոֆրոդիտ է: Հոնադները կենտ են: Ունեն լավ զարգացած դեղնուցարաններ: Հեշտոցի միջով զուգընկերոջ սպերման հասնում է օօտիպ: Բեղմնավորված ձվաբջիջներն անցնում են արգանք, որը բացվում է սեռական կլոակայի մեջ: Արական գուգավորման օրգանը նույնպես բացվում է սեռական կլոակայի մեջ (նկ. 112):

Մոնոգենետիկ որդերի կենսաշրջանն ընթանում է առանց տերափոխության և սերնդափոխության: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է: Կենսաշրջանը սկսվում է սեռական բազմացումից: Չվից դուրս է գալիս թրթուրը, որն ունի աղի, աչքեր և լողում է թարթիչներով: Այն ակտիվ փնտրում է տիրոջը, ամրանում նրան, կորցնում է թարթիչները և աստիճանաբար դառնում հասուն որդ:



մոնոգենետիկ որդր, որտեղ կուսածնությամբ զարգանում է միայն մեկ սաղմ, որն էլ իր մեջ կրում է հաջորդ սերունդների սաղմերը (նկ. 112):

Հաճախ հանդիպող տեսակներից է գորտերի մակաբույծ պոլիստոման (*Polystoma integerrimum*) (նկ. 114): Այն համեմատաբար խոշոր մակաբույծ է՝ 9-10 մմ երկարությամբ, բնակվում է գորտի միզափամփուշտում: Պոլիստոման ձվադրում է գորտնկիթի ժամանակ, ջրում թրթուրները ամարանում են շերտփուկի խոլիկներին: Այդտեղ մետամորֆոզի արդյունքում թրթուրից դուրս է գալիս առաջին էկտոմակաբույծ սերունդը: Դրանց ձվերից դուրս եկած թրթուրները կրկին ամարանում են շերտփուկների խոլիկներին: Վերջիններիս ապաճման ժամանակ որդի թրթուրները գորտի մարմնի վրայով տեղափոխվում են կլոակա, իսկ այնտեղից միզափամփուշտ, որտեղ էլ դառնում են հասուն մակաբույծ: Հետաքրքիր է այն, որ գորտի միզափամփուշտում ապրող էնդոմակաբույծ պոլիստոմները սեռահասուն են դառնում կյանքի միայն երրորդ տարում, ինչպես որ նրանց տեր-գորտը:

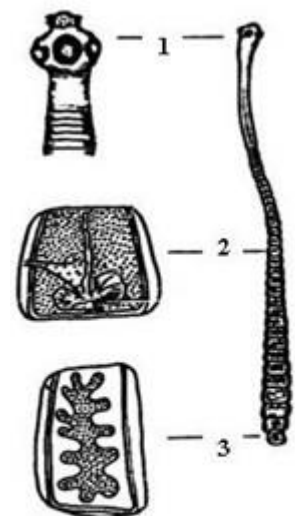
### ԴԱՍ ԺԱՊԱՎԵՆԱԶԵՎ ՈՐԴԵՐ ԿԱՍ ՑԵՍՏՈՂՆԵՐ (CESTODA)

Տափակ որդերի տիպում այս դասը համարվում է առավել առաջադեմ: Այս դասի բոլոր ներկայացուցիչները մասնագիտացված էնդոմակաբույծ տափակ որդեր են, որոնց կառուցվածքի վրա մակաբուծությունը առավել մեծ հետք է թողել: Հասուն որդերն ապրում են տիրոջ աղիներում, երիտասարդ փուլերը՝ անողնաշարավոր կամ ողնաշարավոր կենդանիների մարմնի խոռոչում և օրգաններում: Հայտնի է ցեստոդների ավելի քան 3 400 տեսակ:

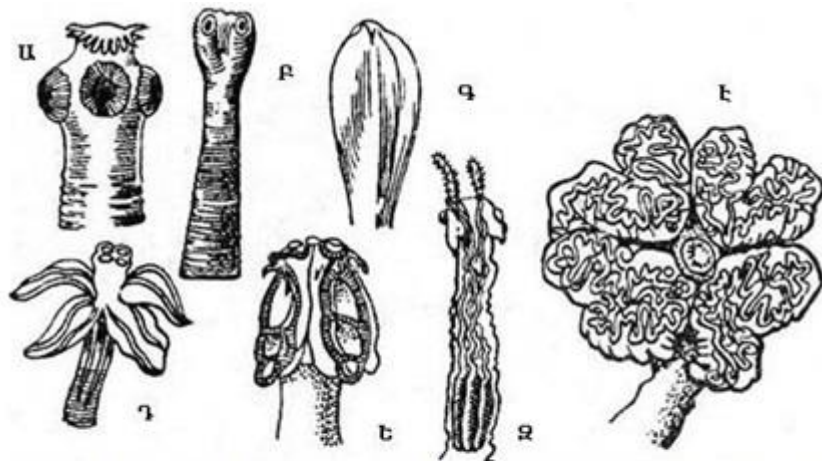
Ցեստոդների մարմինը ժապավենաձև է, բաժանված հատվածների՝ **պրոգլոտիդների**, սակավ դեպքերում՝ չհատվածավորված (նկ. 115): Մարմնի երկարությունը տատանվում է 1 մմ մինչև 25 մ: Մեծամասնության մարմինը բաժանվում է գլխի, վզիկի և հատվածների մասից՝ **ստրոբիլի**: Առջևի ծայրում գտնվում է գլուխը՝ **սկոլեքսը**, որի վրա տեղադրված են ներծծող փոսիկներով և ճեղքերով ամրացման օրգանները՝ **բոտրիները**, ծծիչները և կառթիկները: Սկոլեքսից հետո տեղադրված է վզիկը, որից մշտապես անջատվում են նոր հատվածներ: Մարմնի հետին ծայրից հասունացած հատվածները ձվերով պոկվում են և տիրոջ կղանքի հետ դուրս գալիս արտաքին միջավայր: Իսկ պարանոցի շրջանում նոր հատվածների առաջացման հաշվին մակաբույծի մարմինը վերականգնվում է (նկ. 116):

Ցեստոդների մարմնի հատվածների քանակը տատանվում է երկուսից մինչև մի քանի հազարի սահմաններում: Ստրոբիլի առջևի կեսում տեղադրված են չհասունացած հատվածները չզարգացած սեռական համակարգով, դրանց հետևում են զարգացած սեռական համակարգով հերմոֆրոդիտ հատվածները:

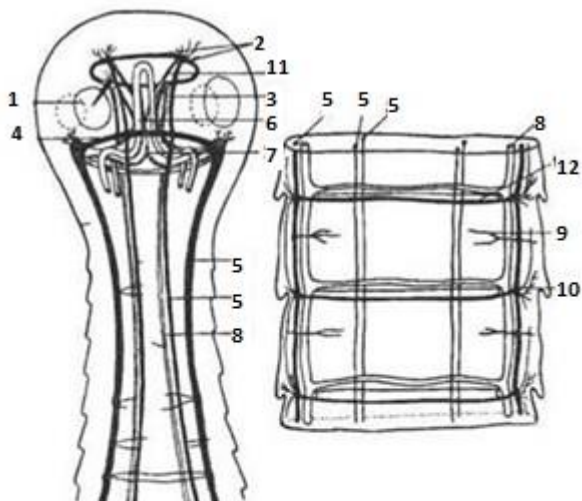
Մակաբուծության հետ կապված ժապավենաձև որդերի աղին բացակայում է, տիրոջ կողմից մարսված սնունդը սկզբում ներծծվում է տեգումենտի մանրաթելերի կողմից, ապա անցնում որդի պարենքիմա: Տեգումենտը ծայրահեղ մասնագիտացվել է ցեստոդների մոտ տիրոջից սննդարար նյութերը կլանելու համար: Արտաթորության համակարգը ներկայացված է պրոտոնեֆրիդներով: Նյարդային համակարգը օրթոգոն է: Սկոլեքսում գտնվում են գույգ գանգլիաները, որոնցից դուրս են գալիս մի քանի նյարդային բներ: Առավել զարգացած են երկու կողքային բները, որոնց միջև տեղադրված են կոմիսուրները: Ցեստոդների մաշկի մեջ ցրված են շոշափելիքի և քեմորեգեպտորների բջիջներ: Զգայարանները թույլ են զարգացած (նկ. 117):



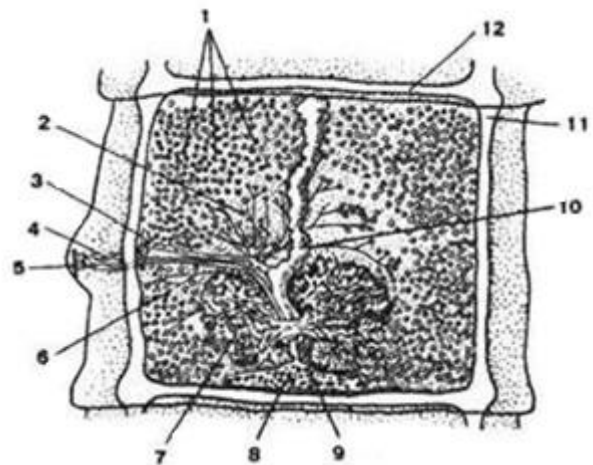
ՆԿ. 115. Ցեստոդների մարմնի կառուցվածքը. 1 – սկոլեքս, 2 – հերմոֆրոդիտ հատվածներ, 3 – արգանդը ձվերով լցված հասուն հատված:



ՆԿ. 116. Ցեստոդների սկոլեքսի տիպերը: Ա - խոզի երիզորդ (*Taenia solium*), Բ - եզան երիզորդ (*Taeniarhynchus saginatus*), Գ - լայն երիզորդ (*Diphylobothrium latum*), Դ - եղջերավոր անասունների մակաբույծներ՝ *Mysophyllobothrium*, Ե- *Acanthobothrium*, Զ - *Tetrarhynchus*, Է - *Phyllobothrium*:



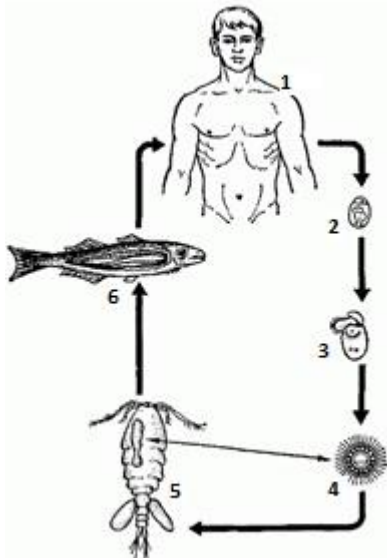
ՆԿ. 117. Ցեստոդների արտաթորության և նյարդային համակարգերը: Ա - սկոլեքս, Բ - պրոգլոտիդ. 1 - ծծիչ, 2 - առջևի նյարդային օղակ, 3 - կոնեկտիվ, 4 - հետին նյարդային օղակ, 5 - նյարդային բներ, 6 - արտաթորության խողովակի մի հատվածը, 7 - գանգլիա, 8 - արտաթորության խողովակներ, 9 - նյարդային վերջավորություններ, 10 - կողքային գանգլիաներ, 11-12 - կոմիսուրներ:



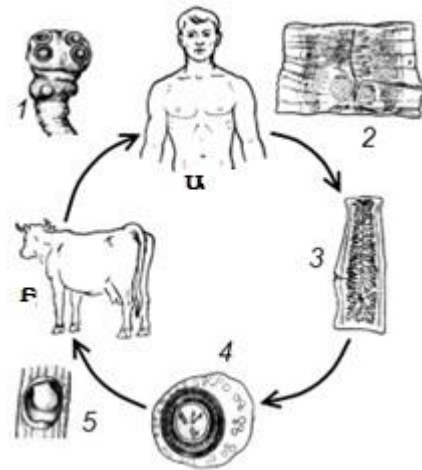
ՆԿ. 118. Եզան երիզորդի (*Taeniarhynchus saginatus*) հերմոֆրոդիտ հատվածի կառուցվածքը. 1 - սերմնարաններ, 2 - սերմնածորաններ, 3 - սերմնատար, 4 - զուգավորման օրգան, 5 - սեռական կլոակա, 6 - հեշտոց, 7 - ձվարան, 8 - դեղնուցարան, 9 - օտտիպ, 10 - արգանդ, 11 - կոմիսուրներ:

Ցեստոդների սեռական համակարգը հերմոֆրոդիտ է և կրկնվում է յուրաքանչյուր հատվածում: Արական սեռական համակարգը (եզան երիզորդի օրինակով - *Taeniarhynchus saginatus*, (նկ. 118)) ներկայացված է բազմաթիվ սերմնարաններով, որոնցից դուրս են գալիս սերմնատար խողովակներ, իսկ դրանք էլ միաձուլվում են մեկ սերմնատարի մեջ: Վերջինս անցնում է սեմնացայտիչ խողովակ: Այն թափանցում է զուգավորման օրգանի մեջ, որը բացվում է խորը փոսիկի՝ սեռական կլոակայի մեջ:

Իգական սեռական համակարգը կազմված է մեկ երկթիակավոր ճյուղավորված ձվարանից, դրանից դուրս եկող ձվատարից, որը բացվում է օտտիայի մեջ: Ցեստոդների մոտ օտտիայի մեջ է բացվում կենս դեղնուցարանի ծորանը: Օտտիայը շրջապատված է մանր կճեպային գեղձերով, որոնք օտտիայի հետ կազմում են Մելիսի մարմնիկը: Օտտիայից դեպի առաջ է դուրս գալիս արգանդը, ուր զարգանում են ձվերը: Հասուն հատվածներում արգանդը ճյուղավորվում է, առաջացնելով 17-35 զույգ կողքային ճյուղավորումներ:



ՆԿ. 119. Լայն երիզորդի (*Diphylllobothrium latum*) կենսաշրջանը. 1 - վերջնական տեր, որի աղիքում մակաբուծում է սեռահասուն փուլը, 2 - ձու, 3 - կորացիդիայի դուրս գալը, 4 - կորացիդիա, 5 - պրոցերկոիդը միջակա տիրոջ մարմնում, 6 - պլերոցերկոիդը երկրորդ միջակա տիրոջ մարմնում:



ՆԿ. 120. Եզան երիզորդի (*Taeniarhynchus saginatus*) կենսաշրջանը: Ա - վերջնական տեր, Բ - միջակա տեր. 1 - սկոլեքս, 2 - հերմոֆրոդիտ հատված, 3 - հասուն հատված, 4 - ձու, 5 - ցիստիցերկը՝ ֆինան խոշոր եղջերավոր անասունի

Եզան երիզորդի արգանդը ամուր փակված է, և ձվերը նրանից կարող են դուրս գալ միայն հատվածի պատի քայքայման ժամանակ:

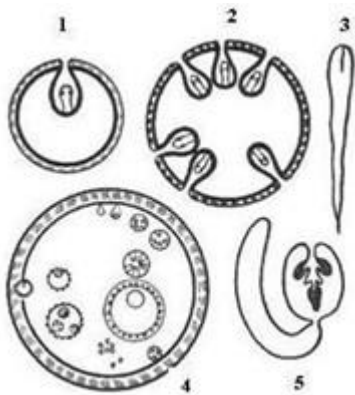
Բեղմնավորումը մանր ձևերի մոտ խաչաձև է, իսկ խոշոր տեսակների մոտ, որոնք տիրոջ աղիքում միայնակ են լինում, բեղմնավորումը տեղի է ունենում հատվածների միջև:

Ցեստոդների բեղունությունը չափազանց բարձր է: Մովորական երիզորդը տարեկան կարող է արտադրել մոտ 600 մլն. ձու, իսկ ամբողջ կյանքի ընթացքում (18-20 տարի)՝ մինչև 11 միլիարդ ձու:

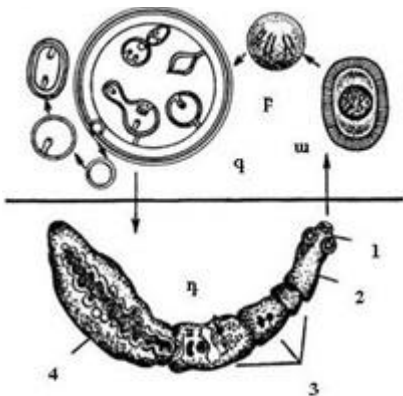
Պարզունակ ցեստոդների կենսաշրջանում կան թարթիչավոր էպիթելով և օրալ ծայրում կարթերով թրթուրներ: Ջրում գտնվող թրթուրները, կենսաշրջանի ապահովման համար, պետք է ընկնեն միջակա տիրոջ, օրինակ խեցգետնի, մարմին: Այստեղ թրթուրը՝ **կորացիդիումը** կորցնում է թարթիչները, վեր է ածվում վեցկարթանի սաղմի՝ **օնկոսֆերայի**, ապա անցնում հաջորդ թրթուրային փուլ՝ **որդանման պրոցերկոիդ**:

Երբ հաջորդ միջակա տերը, ասենք ձուկը, ուտում է խեցգետնին, պրոցերկոիդները կորցնում են ցերկոմերները և վերափոխվում են **պլերոցերկոիդ ֆինայի**, որն արդեն ունի սկոլեքս, սակայն հատվածավորված և սեռահասուն չէ: Ջարգացման շրջանի ավարտն (աճն ու հասունացումը) ընթանում է վերջնական տիրոջ՝ ողնաշարավոր կենդանու մեջ, որը կերել է այդ ձկանը: Այսպիսին է լայն ժապավենաձև որդի (*Diphylllobothrium latum*) կենսաշրջանը:

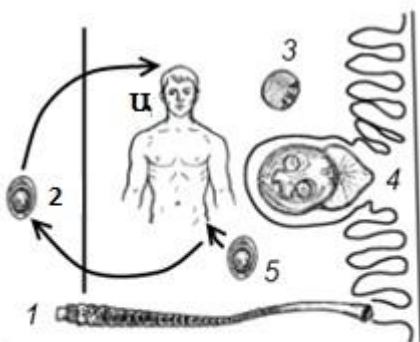
Ցեստոդների մեծ մասը մարդու և տնային կենդանիների մակաբույծներ են: Դրանցից է եզան երիզորդը (*Taeniarhynchus saginatus*) (նկ. 120): Այս ցեստոդները ձևաբանորեն բնորոշվում են նրանով, որ



ՆԿ. 121 Ցեստոդների ֆինանների տիպերը. 1 - ցիստիցերկ, 2 - ցենուր, 3 - պլերոցերկոիդ, 4 - էխինոկոկ, 5 - ցիստիցերկոիդ:



ՆԿ. 122. Էխինոկոկի (*Echinococcus granulosus*) բազմացումը (ա, բ, գ) և կառուցվածքը (դ): ա - ձու, բ - օնկոսֆերա, գ - ֆինա, դ - հասուն էխինոկոկ. 1 - սկոլեքս, 2 - վզիկ, 3 - երիտասարդ հատվածներ, 4 - հասուն հատված:



ՆԿ. 123. Գաճաճ երիզորդի (*Hymenolepis nana*) կենսաշրջանը: Ա - վերջնական և միջակա տեր. 1 - հասուն առանձնյակ, 2 - ձուն արտաքին միջավայրում, 3 - օնկոսֆերա, 4 - ցիստիցերկոիդը աղիքի մեջ, 5 - ձուն աղիքի մեջ:

սկոլեքսի վրա ունեն 4 ծծիչներ, սակայն չունեն կարթեր: Դրանց մարմնի երկարությունը կարող է հասնել 8-12 մ, իսկ հատվածների քանակը 1000: Եզան երիզորդի վերջնական տերը մարդն է, որի աղիքում ապրում է միայն մեկ առանձնյակ (այստեղից էլ որդի անվանումը, որն առաջացել է լատիներեն soliter-միակ բառից): Հասուն ցեստոդները մարդու կղանքի հետ ընկնում են հողի մեջ: Հետևաբար, ձվերը հանդիպում են և՛ հողում, և՛ բույսերի վրա, որտեղից էլ խոշոր եղջուրավոր անասունները սնվելիս դրանց կուլ են տալիս: Արդեն աղիքում ձվերից դուրս են գալիս թրթուրները՝ **օնկոսֆերաները**, որոնք մխրճվում են աղիքի պատի մեջ, այն ծակում և ընկնում արյան մեջ, նստում ներքին օրգանների հյուսվածքներում (մկաններում) և առաջացնում **ֆինա**: Այն իրենից ներկայացնում է կլորավուն բուշտ՝ դեպի ներս թարսված մեկ կամ մի քանի սկոլեքսներով: Հետագա զարգացման համար ֆինան պետք է ընկնի հիմնական տիրոջ աղիք: Այնտեղ, մարսողական հյութերի ազդեցության տակ ֆինայի գլուխը դուրս է թարսվում, կաշում է աղիքի պատին և սկսվում է ստորբիլյացիայի գործընթացը:

Երիզորդների ֆինաները լինում են մի քանի տիպի. ներս թարսված մեկ գլխիկով՝ **ցիստոցերկ**, դրան նման, բայց պոչիկային հատվածով՝ **ցիստիցերկոիդ**, մի քանի ներթարսված գլխիկներով՝ **ցենուր**, ներսում մի քանի դուստր բշտերով, որոնցից յուրաքանչյուրն ունի մի քանի գլխիկ՝ **էխինոկոկ** (նկ. 121): Մարդը վարակվում է սննդի մեջ օգտագործելով վատ եփված կամ տապակված տավարի վարակված միս:

Վտանգավոր մակաբույծների շարքին է պատկանում էխինոկոկը (*Echinococcus granulosus*, նկ. 122), հատկապես թրթուրային փուլում: Նրա վերջնական տերը սովորաբար շներն են, կամ գայլերը, աղվեսները, որոնց աղիներում ապրում են 5-6 մմ երկարությամբ ցեստոդներ: Դրանց մարմինը կազմված է ընդամենը 3-4 հատվածներից: Ստորբիլի վերջին հատվածը, որում գտնվում են մոտ 500 - 800 շատ մանր ձվեր, պոկվում է և ընկնում արտաքին միջավայր: Հողում կամ խոտի վրա գտնվող ձվերը խոտի հետ կուլ են գնում կովերի, ձիերի, ոչխարների կողմից և նրանց մարմնում առաջացնում ֆինա: Միջակա տեր կարող է լինել նաև մարդը: Էխինոկոկի ֆինաները կարող են լինել շատ խոշոր և հասնել երեխայի գլխի մեծության: Խոշոր եղջերավոր անասունների մոտ հայտնի են 60 կգ մեծությամբ ֆինաներ:

Ֆինայի ներսում առաջանում են դուստր բշտեր, իսկ նրանցում ձևավորվում են բազմաթիվ գլխիկներ: Մա դիտվում է որպես մակաբույծի զարգացման վաղ փուլի անսեռ բազմացում: Այսինքն, անսեռ բազմացումը ֆինայի փուլում ընթանում է միջակա տիրոջ մարմնում, իսկ սեռականը՝ վերջնական տիրոջ

աղիքում:

Էխինակոկով վարակը մեծ վտանգ է ներկայացնում: Ֆինան շատ դանդաղ է մեծանում, որը մի քանի տարի հետո կարող է հասնել հսկայական չափերի: Շները և այլ գիշատիչները վարակվում են ուտելով ֆինայով վարակված միս: Մարդը վարակվում է ձեռք տալով շներին, որոնց մորթու վրա կարող են լինել Էխինակոկկի ձվեր: Էխինակոկը շատ տարածված է անասնաբուծական ֆերմաների շրջաններում: Բհարկե մարդը Էխինակոկկի կենսաշրջանում իրենից փակուղի է ներկայացնում: Էխինակոկի բուժումը կարող է լինել միայն վիրահատական ճանապարհով:

Երեխաների աղիներում, երբեմն նաև մեծերի մոտ հաճախ է հանդիպում գաճաճ երիզորդը (*Hymenolepis nana*), որի երկարությունը մոտ 1 – 1.5 սմ է, հատվածների քանակը՝ 100-200 (նկ. 123): Տիրոջ աղիքներում դրանց քանակը կարող է հասնել 1000 – 1500 առանձնյակների: Ի տարբերություն մնացած ժապավենաձև որդերի, գաճաճ երիզորդը զարգանում է առանց տերափոխության: Բազմանում են մարդու աղիքում: Չվերն արտաքին միջավայրից ընկնում են մարդու աղիք, դրանցից դուրս եկած օնկոսֆերաները մտնում են աղիքային թավիկների մեջ և նրանցից զարգանում են մանր ֆինաներ՝ ցիստիցերկոիդները: Վերջիններս աղիքի լուսանցքով դուրս են գալիս և առաջացնում սեռահասուն որդեր՝ **մարիտներ**: Գաճաճ երիզորդով վարակվածների մոտ երբեմն դիտվում է ինքնավարակում՝ **աուտոիմվազիա**:

Տնային կենդանիների համար մեծ վտանգ են ներկայացնում *Moniezia* ցեղի ցեստոդները: Դրանք 6 մ երկարությամբ խոշոր ժապավենաձև որդեր են, որոնց վերջնական տերերն են խոշոր եղջերավոր անասուններն ու ոչխարները: Միջակա տեր են հանդիսանում հողաբնակ՝ օրիբատիդ տզերը, որոնց մեջ առաջանում են ցիստիցերկոիդ տիպի ֆինաներ: Խոտի հետ միասին ընտանի կենդանիները ուտում են ֆինաներով վարակված տզերին և վարակվում են մոնիեզիայով: Վարակված կենդանիներին բուժում են հատուկ պատրաստուկներով:

## ՏԱՓԱԿ ՈՐԴԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Քանի որ տափակ որդերից միայն *Turbellaria* դասն է ընդգրկում ազատաբնակ տեսակներ, իսկ մնացածը մասնագիտացված մակաբույծներ են, ապա տափակ որդերի ծագման խնդրի լուծումը պետք է փնտրել թարթիչավոր որդերի առաջացման բացահայտման մեջ: Ներկայումս առավել հիմնավորված է համարվում Ա.Իվանովի առաջադրած վարկածը, ըստ որի վերջիններս առաջացել են ֆագոցիտելակերպ նախնիներից: Տրիխոպլաքսի նկարագրությունը, որպես ֆագոցիտելանմանների միակ ժամանակակից ներկայացուցիչ, ցույց է տալիս, որ այդպիսի ձևերը շատ մոտ են անաղիք տուրբելարիաների նախնիներին. թարթիչային ծածկույթը, պարենքիմայի առկայությունը: Տուրբելարիաների ծագման արոմորֆոզը կայանում է նրանում, որ ֆագոցիտելանման նախնիի պարենքիմը շերտավորվել է երկու գործող թիթեղների. ներքին՝ ֆագոցիտորլաստի և միջակա՝ մեզոդերմալ պարենքիմի: Ֆագոցիտորլաստի մարմնի մեջ ներսուզվելը բերել է բերանի առաջացման, իսկ դա իր հերթին բերել է երկկողմ համաչափության: Անաղիք (*Acoela*) տուրբելարիաների էվոլյուցիան ընթացել է կառուցվածքային բարդացման ճանապարհով:

Ենթադրվում է, որ մոնոգենետիկ որդերն առաջացել են տուրբելարիանման նախնիներից՝ ձկների լողակներում և խոհիկներում կենսոլորտային արդյունքում: Հետագայում դրանք անցել են էկտոմակաբուծության: Մոնոգենետիկների էկտոմակաբուծության նկատմամբ գլխավոր ձևաբանական հարմարանքներն են հանդիսացել ամրացման օրգանները՝ ցերկոմերները, ինչպես նաև սակավաշարժության հետևանքով թարթիչային էպիթելի կորուստը: Թարթիչային ծածկույթը պահպանվել է միայն մոնոգենետիկ որդերի թրթուրների մոտ և կատարում է տարածման գործառնություն: Որոշ ժամանակակից մոնոգենետիկ որդերի մոտ նկատվում է անցում դեպի էնդոմակաբուծություն: Դա հիմք է

տալիս ենթադրելու, որ այնպիսի էնդոմակաբույծներ, ինչպիսիք են ցեստոդները, կարող էին առաջանալ մոնոգենետիկ որդերից: Մոնոգենետիկ որդերի և ցեստոդների ազգակցական կապերը ապացուցել է ռուս գիտնական Բ.Բիխովսկին: Նմանությունն արտահայտվում է պրոտոնեֆրիդների և սեռական համակարգի կառուցման մեջ (հեշտոցի առկայությունը): Երկու դասերի միջև կան անցումային ձևեր, օրինակ, Ամֆիլինների դասը: Ցեստոդները ողնաշարավոր կենդանիների աղիներում էնդոմակաբուծության հետ կապված անցել են խորը վերափոխումների ճանապարհ: Նրանք կրել են մարսողական և նյարդային համակարգերի, նաև զգայարանների ապաճում: Նրանց մոտ ի հայտ է եկել նոր օրգան՝ սկոլեքս, հայտնվել է սեռական ապարատի կրկնողությամբ կառուցվածքի մետամերություն: Էվոլյուցիայի ավելի ուշ փուլերում նրանց մոտ հայտնվել են միջանկյալ տերեր, որոնք ապահովել են հիմնական տիրոջը վարակելու հուսալիությունը:

Տրեմատոդների էվոլյուցիան, հավանաբար, կատարվել է մոնոգենետիկներից և ցեստոդներից անկախ: Ուշադրության է արժանի այն փաստը, որ տրեմատոդների մարիտները, լինելով էնդոմակաբույծներ, քիչ են փոփոխվել ի տարբերություն ուղղաղիք տուրբելարիաների նախնիների: Մյուս կողմից, ավելի շատ էվոլյուցիոն փոփոխություններ են կրել զարգացման թրթուրային փուլերը, որոնք մակաբուծում են փափկամարմինների մարմնում: Ըստ գոյություն ունեցող վարկածի, հավանաբար, էվոլյուցիայի առաջին փուլում տրեմատոդների հասուն փուլերը ազատ կենսակերպ են վարել, իսկ մակաբուծության են անցել նրանց թրթուրները՝ փափկամարմինների հետ սիմբիոզի արդյունքում, որը բերել է թրթուրային փուլում կուսածնության:

Հետագայում տրեմատոդների մարիտները նույնպես անցել են ողնաշարավոր կենդանիների մոտ էնդոմակաբուծության, ինչը բերել է տերափոխությամբ հետերոգոնիայի ձևավորման:

## **ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

1. Որո՞նք են տափակ որդերի առաջադեմ գծերը ստորակարգ բազմաբջիջների համեմատությամբ:
2. Տափակ որդերի մարսողական համակարգի էվոլյուցիան:
3. Ինչպիսի՞ն է տափակ որդերի նյարդային համակարգի կառուցվածքը:
4. Տափակ որդերի սեռական համակարգի կառուցվածքի բազմազանությունը և նրա հարմարողական՝ ադապտիվ առանձնահատկությունները:
5. Տափակ որդերի կենսաշրջանների տիպերը:
6. Ցեստոդների բազմազան առանձնահատկությունները:



## 2. ՏԻՊ ԿԼՈՐ ՈՐԴԵՐ ԿԱՍ ԱՌԱՋՆԱԽՈՈՈՉԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ (NEMATHELMINTHES)

Կլոր կամ առաջնախոռոչավոր որդերի տիպն իրենից ներկայացնում է անողնաշարավոր կենդանիների խումբ, որոնց մոտ ի հայտ է եկել **սխիզոցել**՝ մարմնի խոռոչ, որն առաջացել է պարենքիմի քայքայման արդյունքում: Սխիզոցելը համապատասխանում է սաղմի առաջնային խոռոչին՝ բլաստոցելին:

Անողնաշարավոր կենդանիների էվոլյուցիայում մարմնի առաջնային խոռոչի ի հայտ գալը առաջադիմություն է: Սխիզոցելը հիմնականում կատարում է փոխադրական գործառույթ: Մնդանյութերի և նյութափոխանակության արգասիքների փոխադրումը մարմնի խոռոչով ավելի արագ է կատարվում, քան պարենքիմով: Մարմնի խոռոչում պահպանվում է օրգանիզմի ներքին միջավայրի հոմեոստազը:

Կլոր որդերի տիպը բնութագրվում է հետևյալ ընդհանուր առանձնահատկություններով.

1. Մարմնի ձևը լայնակի կտրվածքում կլոր է:
2. Մարմնի պատի և ներքին օրգանների միջև ունեն **սխիզոցել**:
3. Ծածկույթները կազմված են կուտիկուլայից: Թարթիչային էպիթելի հետքեր դիտվում են միայն ստորակարգ ձևերի մոտ:
4. Մկանային համակարգը կազմված է երկայնակի մկանների շերտից կամ առանձին մկանային խրցերից (փոքր ձևերի մոտ):
5. Աղին միջանցիկ է և կազմված է երեք բաժիններից՝ առջևի, միջին և հետին: Բերանային անցքը տեղադրված է մարմնի փորային կողմի ծայրում: Կլանն ունի բնորոշ եռաշարված լուսանցք:
6. Արտաթորության համակարգը կազմված է նախաերիկամներից կամ հատուկ մաշկային՝ հիպոդերմալ գեղձերից:
7. Տեսակների մեծ մասը բաժանասեռ են, սակավ՝ հերմոֆրոդիտներ: Բազմացումը սեռական է:
8. Ջարգացումն ուղիղ է, սակավ դեպքերում՝ մետամորֆոզով:
9. Կլոր որդերին բնորոշ է մարմնի բջջային կազմի կայունություն, հետևաբար չունեն վերականգնողական ունակություն:

Տիպը ստորաբաժանվում է հետևյալ դասերի.

1. դաս Որովայնաթարթիչավորներ (*Gastrotricha*),
2. դաս Նեմատոդներ (*Nematoda*),
3. դաս Անվառորդեր (*Rotatoria*),
4. դաս Կինորինիաներ (*Kinorhyncha*),
5. դաս Մագորդուկներ (*Nematomorpha*),
6. դաս Պրիապուլիդներ (*Priapulida*),
7. դաս Կարթորդեր (*Acanthocephala*):

## ԴԱՍ ՈՐՈՎԱՅՆԱԹԱՐԹԻՉԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ (GASTROTRICHA)

Որովայնաթարթիչավորները մանրադիտակային որդեր են (50 – 100 մկմ), չնայած որոշ տեսակներ հասնում են 4 մմ երկարության: Բնակվում են ծովերում և քաղցրահամ ջրերում: Մոտ 20 սլ ավազի մեջ կարող է հանդիպել մինչև 1000 առանձնյակ: Հայտնի է մոտ 500 տեսակ: Մրանք առավել պարզունակ կլոր որդեր են (նկ. 124/1): Անվանումից արդեն իսկ կարելի է ենթադրել, որ թարթիչներն առկա են միայն որովայնային կողմում:

Մարմինը շշաձև է կամ ձգված, երկարությունը 1.0-1.5 մմ: Մրանք մարմնի որովայնային կողմում ունեն թարթիչավոր էպիթել: Շարժվում են



Նկ. 124/1. Որովայնաթարթիչավոր որդ *Chaetonotus truncatus*

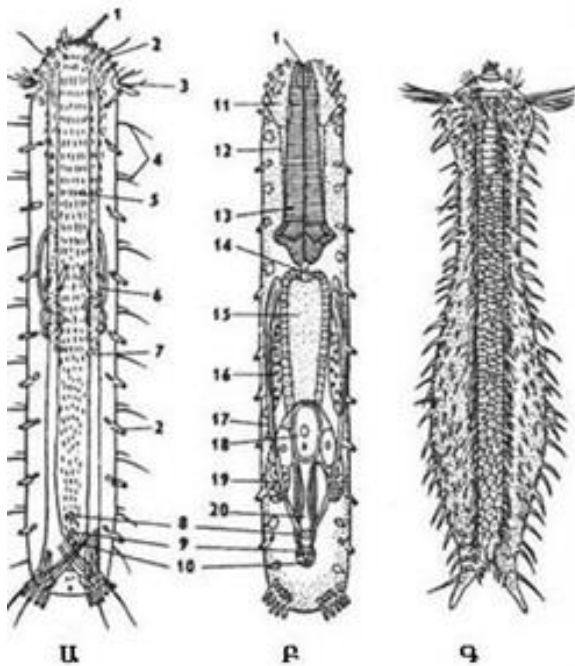
թարթիչների օգնությամբ: Մարմնի հետին ծայրում սովորաբար ունեն գույգ խողովակներ, որոնց օգնությամբ կարող են ժամանակավորապես ամրանալ սուբստրատին: Այդ խողովակներն ունեն գեղձեր, որոնք սոսնձող արտազատուկ են արտազատում, և գեղձեր, որոնք ամրանալուց ազատվելու արտազատուկ են արտազատում:

Մաշկային էպիթելն արտազատում է բարակ առաձգական կուտիկուլա, որը ծածկում է ամբողջ մարմինը, անգամ թարթիչները: Մեջքային մակերեսին կուտիկուլան առաջացնում է թեփուկավոր ծածկույթ: Մարմնի առաջնային խոռոչը թույլ է արտահայտված և մասամբ լցված է հենարանային խոշոր բջիջներով: Ադին կազմված է առաջնադիից՝ կերակրափողից, միջնադիից՝ գեղձային հատված և կարճ հետնադուց, որն ավարտվում է հետանցքով: Արտաթորության համակարգը կազմված է գույգ պրոտոնեֆրիդներից, որոնք հիմնականում կատարում են օսմոկարգավորիչ գործառույթ (նկ. 124/2):

Նյարդային համակարգը օրթոգոն է, կազմված շուրջկլանային գանգլիոզ կուտակումների օղակից, որից դուրս են գալիս երկու զարգացած կողային նյարդային բներ: Որպես զգայարաններ են ծառայում կողային հոտառական փոսիկները և առանձին շոշափելիքի սենսիլները:

Բաժանասեռ կամ հերմոֆրոդիտ կենդանիներ են: Հոնադները հիմնականում գույգ են, սեռական անցքը՝ կենտ: Բեղմնավորումը ներքին է, զարգացումն՝ ուղիղ: Չնչին քանակությամբ տեսակների մոտ դիտվում է կուսածնություն, ընդամենը մեկ տեսակի մոտ՝ կենդանածնություն: Սեռահասուն են դառնում կյանքի երրորդ օրը: Աճը տեղի է ունենում ի հաշիվ իրանային բջիջների ձգման:

Որովայնաթարթիչավորները սնվում են օրգանական մանր մասնիկներով (կենդանի կամ մեռած), բակտերիաներով, դիատոմային ջրիմուռներով, միաբջիջներով:



**ՆԿ. 124/2. Որովայնաթարթիչավոր (Gastrotricha) որդեր:** Ա – արտաքին տեսքը փորային կողմից, Բ – ներքին կառուցվածքը, Գ – քաղցրահամ ջրերում ապրող *Chaetonotus maximus*. 1 – բերան, 2 – սոսնձող գեղձերով խողովակներ, 3 – կողքային զգայական փոսիկ, 4 – զգայական մազիկներ, 5 – թարթիչային որովայնային դաշտ, 6 – պրոտոնեֆրիդներ, 7 – արտաթորության անցք, 8 – արական սեռական անցք, 9 – իգական սեռական անցք, 10 – անալ անցք, 11 – շուրջկլանային գանգլիաներ, 12 – նյարդային երկայնական բուն, 13 – կլան, 14 – կերակրափող, 15 – միջնադի, 16 – սերմնարան, 17 – սերմնատար, 18 – ձուն արգանդում, 19 – ձվարան, 20 – ձվատար:

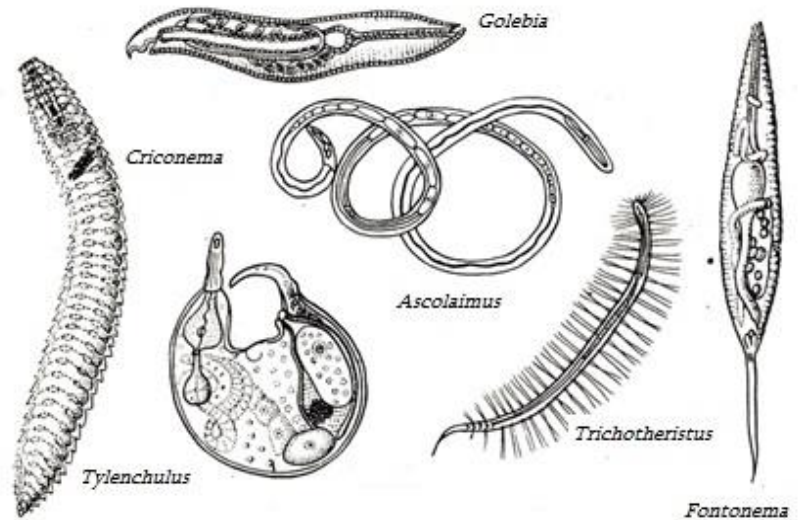
**ԴԱՍ ՆԵՄԱՏՈՂՆԵՐ (NEMATODA)**

Կլոր որդերի ամենամեծ դասն է, որն ընդգրկում է մոտ 20 000 տեսակ, սակայն ենթադրվում է, որ միլիոնավոր տեսակներ դեռևս հայտնաբերված չեն: Նեմատոդները զբաղեցնում են էկոլոգիական տարբեր խորշեր՝ ջրային միջավայրում, ցամաքում, նաև բույսերի և կենդանիների օրգանիզմներում: Տիղմի 1 մ<sup>2</sup> կարող է բնակեցված լինել 4 – 5 մլն նեմատոդներով, լավ մշակված մեկ հեկտար հողը կարող է պարունակել միլիարդավոր քանակի նեմատոդներ, իսկ այգում գետնին ընկած խնձորը կարող է տարբեր տեսակների

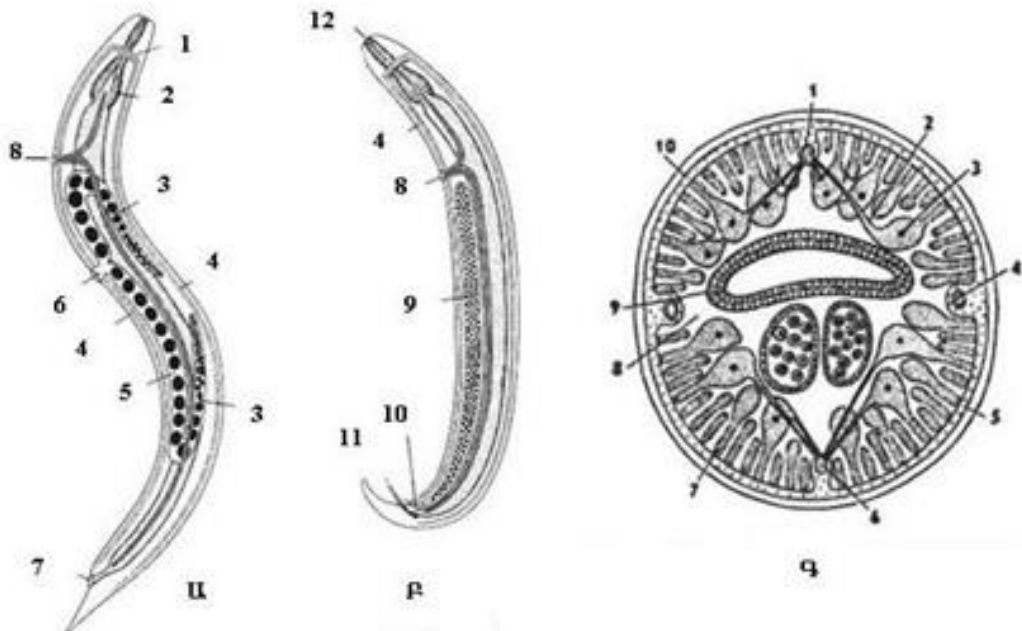
մոտ 90 000 կլոր որդերի բնակատեղի հանդիսանան: Դրանց կարելի է հանդիպել +53°C տաք ջրերում, ինչպես նաև արևադարձային անտառների ծառեր տերևածոցերում: Նեմատոդներին է պատկանում 1 մմ երկարությամբ *Caenorhabditis elegans* տեսակը, որի գենոմը թերևս ամենաուսումնասիրվածն է բազմաբջիջ օրգանիզմների մեջ:

Նեմատոդների մեծամասնությունն ունի իլիկաձև կամ թելանման մարմին (նկ. 125): Մարմնի չափերը տատանվում են մանրադիտակայինից մինչև 50 սմ և ավելին: Ամենամեծ տեսակներից է կաշալոտների աղիներում մակաբուծող 8,4 մ երկարությամբ *Placentonema gigantissima* նեմատոդը:

Նեմատոդների մաշկային ծածկույթը կազմված է կուտիկուլայից և հիպոդերմայից, որն ունի բջջային կառուցվածք կամ հանդիսանում է էպիթելային բջիջների միաձուլման արդյունք՝ **սինցիտիում**: Հիպոդերմայի և երկայնակի մկանների հետ կուտիկուլան առաջացնում է մաշկամկանային պարկ: Օղակաձև մկաններն ու թարթիչային զոյացությունները բացակայում են



ՆԿ. 125. Նեմատոդների (Nematoda) բազմազանությունը:

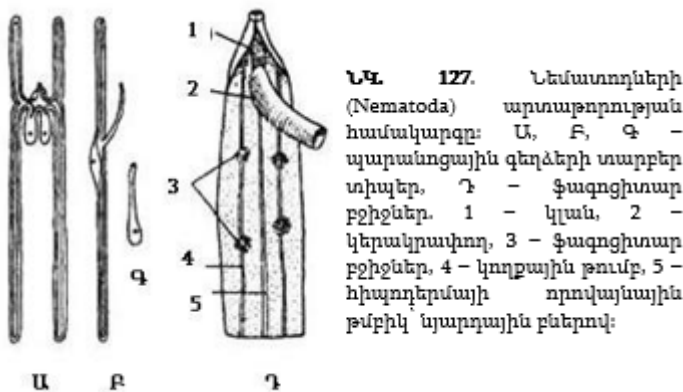


ՆԿ. 126. Նեմատոդների (Nematoda) ներքին կառուցվածքը: Ա – էգ, Բ – արու. 1 – շուրջկլանային նյարդային օղակ, 2 – կլան, 3 – ձվարան, 4 – նյարդային բնեթ, 5 – արգանդ, 6 – իգական սեռական անցք, 7 – անալ անցք, 8 – արտաթորության անցք, 9 – սերմնարան, 10 – հետնաղի, 11 – սպիկուլներ, 12 – բերան: Գ – կառուցվածքը լայնակի կտրվածքում. 1 – մեջքային նյարդային բուն, 2 – մկանային բջջի կորիզ, հիպոդերմալ թմբիկ՝ արտաթորության խողովակով, 5 – հիպոդերմա, 6 – որովայնային նյարդային բուն, 7 – երկայնակի մկաններ, 8 – սխիզոցել, 9 – աղիք, 10 – կուտիկուլա:

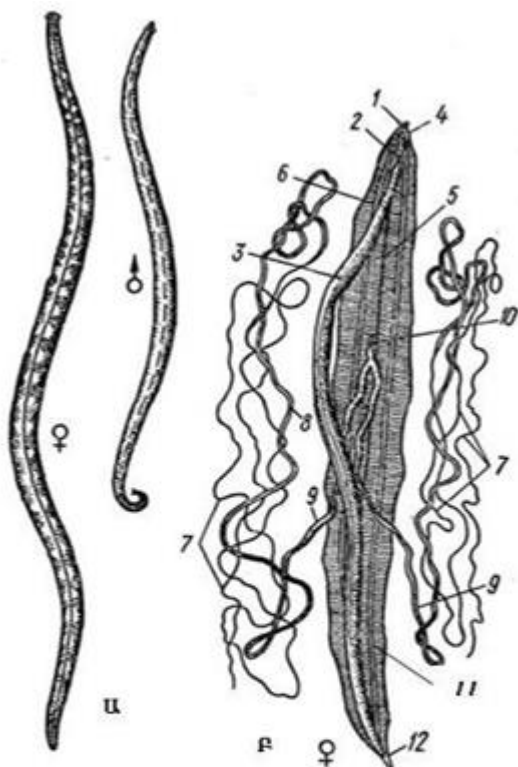
(նկ. 126, Գ):

Մարմնի խոռոչը՝ սխիզոցելը լավ է զարգացած: Այն առաջացել է պարենքիմի քայքայման արդյունքում (սխիզոցել նշանակում է քայքայման խոռոչ), կատարում է փոխադրական և հենարանային գործառույթներ: Խոռոչում պահպանվում է խոռոչային հեղուկի բարձր տուրգորը, որը երկայնակի մկանների հետ նպաստում է որդերի տեղաշարժմանը: Մակաբույժ ձևերից շատերի մոտ խոռոչային հեղուկը պարունակում է օրգանական թթուներ, որոնք առաջանում են անաերոբ շնչառության արդյունքում՝ գլիկոզենի ճեղքման շնորհիվ:

Նեմատոդների աղիքը կազմված է երեք բաժիններից: Առջևի բաժինը կազմված է բերանային խոռոչից, կլանից և կերակրափողից (նկ. 126/



**ՆԿ. 127.** Նեմատոդների (Nematoda) արտաթորության համակարգը: Ա, Բ, Գ - պարանոցային գեղձերի տարբեր տիպեր, Դ - ֆագոցիտար բջիջներ. 1 - կլան, 2 - կերակրափող, 3 - ֆագոցիտար բջիջներ, 4 - կողքային թումբ, 5 - հիպոդերմալի որովայնային թմբիկ նյարդային բներով:



**ՆԿ. 128.** Ասկարիդի (*Ascaris lumbricoides*) արտաքին (Ա) և ներքին (Բ) կառուցվածքը. 1 - շուրթեր, 2 - կլան, 3 - կերակրափող, 4 - շուրջկլանային նյարդային օղակ, 5 - որովայնային հիպոդերմալ թմբիկ, 6 - ֆագոցիտար բջիջներ, 7 - ձվարան, 8 - ձվատար, 9 - արգանդ, 10 - հեշտոց, 11 - արտաթորության խողովակ, 12 - անալ անցք:

Մարմնի համակարգը յուրահատուկ է (նկ. 127) և կազմված է հիպոդերմալի 1-2 հսկա բջիջներից, որոնց անվանում են «պարանոցային» կամ **հիպոդերմալ գեղձեր**: Նյարդային համակարգը օրթոգոն է, կազմված է շուրջկլանային գանգլիոզ օղակից և երկու նյարդային բներից: Զգայարանները թույլ են զարգացած և ներկայացված են շոշափելիքի թմբիկներով, հոտառական փոսիկներով, իսկ ծովային նեմատոդների մոտ կան նաև լուսազգայուն օրգաններ՝ աչքային բծի կամ գավաթի ձևով:

Նեմատոդների արտաթորության համակարգը յուրահատուկ է (նկ. 127) և կազմված է հիպոդերմալի 1-2 հսկա բջիջներից, որոնց անվանում են «պարանոցային» կամ **հիպոդերմալ գեղձեր**: Նյարդային համակարգը օրթոգոն է, կազմված է շուրջկլանային գանգլիոզ օղակից և երկու նյարդային բներից: Զգայարանները թույլ են զարգացած և ներկայացված են շոշափելիքի թմբիկներով, հոտառական փոսիկներով, իսկ ծովային նեմատոդների մոտ կան նաև լուսազգայուն օրգաններ՝ աչքային բծի կամ գավաթի ձևով:

Նեմատոդները բաժանասեռ, սակավ դեպքերում հերմոֆրոդիտ կենդանիների են

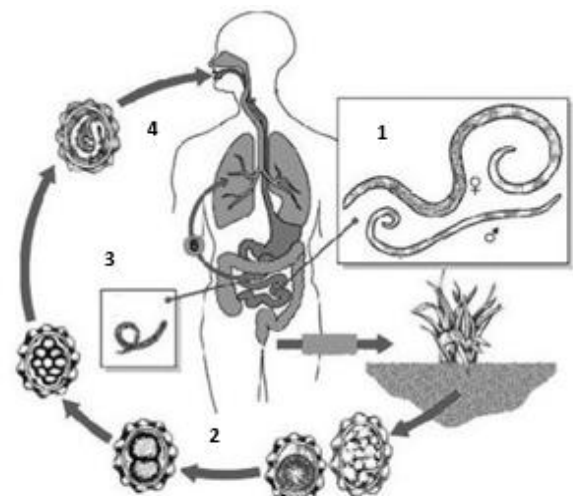
(*Caenorhabditis elegans*), հաճախ լավ արտահայտված սեռական դիմորֆիզմով: Քիչ տեսակների մոտ դիտվում է կուսածնություն: Իզական սեռական համակարգը (ասկարիդի մոտ) զույգ է: Դրանք սկսում են բարակ թելանման ձվարաններից, որոնք լցված են ճառագայթաձև դասավորված սաղմնային բջիջներով: Ձվարաններն աննկատ անցնում են ավելի լայն ձվատարների, որոնք սնամեջ խողովակներ են: Ձվատարները բացվում են առավել մկանուտ խողովակների մեջ՝ արգանդի, որոնց մեջ պահպանվում է սպերման: Արգանդում տեղի է ունենում ձվաբջիջների բեղմնավորումը և դրանց սաղմնային զարգացման սկզբնական փուլերը: Արգանդները միանում են կենտ խողովակի մեջ՝ հեշտոցի, որի միջոցով տեղի է ունենում ձվադրումը:

Մակաբույծ տեսակների արուն փոքր է էգից և մարմնի հետին ծայրը կեռված է: Որոշ տեսակների արուններ հետին ծայրին ունեն մաշկային ծալք՝ զուգավորման բուրսա: Արական գեղձերը հիմնականում կենտ են, որն իրենից ներկայացնում է աստիճանաբար լայնացող խողովակ, առավել բարակ հատվածը սերմնարանն է, այն աստիճանաբար փոխակերպվում է սերմնատարի, ապա սերմնաժայթքի խողովակի, որը սեռական անցքով բացվում է հետնադու մեջ: Հետնադուին վեր է ածվում կլոակայի, որի մեջ է տեղավորված զուգավորման օրգանը: Զուգավորման օրգանը սովորաբար կազմված է երկու երկար խոզաններից՝ սպիկուլներից, որոնք առաջանում են կլոակայի կողքային գրպաններում: Զուգավորման ժամանակ սպիկուլները արուի կողմից դուրս են հանվում և ներդրվում են էգի սեռական անցքի մեջ, ինչով պահում են այն: Հայտնի է, որ նեմատոդների որոշ տեսակների էգեր արտազատում են ֆերամոններ, որոնք գրավում են արուներին:

Ասկարիդների արուների սպերմատոզոիդները մտրակներ չեն կրում: Ձվադիր կամ կենդանածին ձևեր են: Մովորաբար զարգանում են առանց սերունդների հերթագայման: Բազմացումը միայն սեռական է կամ պարթենոգենետիկ: Բեղմնավորումը ներքին է: Ձվի տրոհումը լրիվ է: Թրթուրները նման են հասուն ձևերին: Նրանք աճի ժամանակ մի քանի անգամ մաշկափոխվում են, ամեն անգամ զցելով կուտիկուլան, որը խանգարում է չափերի մեծացմանը: Վերջին մաշկափոխությունից հետո զարգանում են երիտասարդ էգերն ու արուները: Նեմատոդների մեծ մասին բնորոշ է բջջային կազմի կայունություն՝ **էուսելիա**, որի պատճառով կլոր որդերն ունակ չեն վերականգնման:

Նեմատոդներն ապրում են ծովի հատակին, քաղցրահամ ջրերում և հողում: Մակաբույծ տեսակները ստորաբաժանվում են էկոլոգիական խմբերի. **գեոհելմինթներ**, որոնց կենսաշրջանի մի մասն անցնում է արտաքին միջավայրում և **բիոհելմինթներ**, որոնց զարգացումն ընթանում է միայն մեկ կամ մի քանի տերերի օրգանիզմում:

Մեծ քանակությամբ նեմատոդներ բույսերի և տնային կենդանիների մակաբույծներ են: Մեծ քանակությամբ ազատաբնակ տեսակներ բնակվում են ջրամբարներում և մասնակցում են օրգանական մնացորդների վերամշակմանը, այսինքն ծովային և քաղցրահամ ջրերի կենսացենոզներում սապրոֆագերի կարևոր միակցություն են կազմում: Ազատաբնակ նեմատոդների մեջ կան տեսակներ, որոնք սնվում են բակտերիալ ֆլորայով և սնկերով: Տարածված տեսակներից են մանկական սրատուտը, ասկարիդը, տրիխինան, րիշտան և այլն: Ուսումնասիրենք դրանցից մի քանիսի



ՆԿ. 129. Ասկարիդի (*Ascaris lumbricoides*) կենսաշրջանը. 1 – բեղմնավորում, 2 – արտաքին միջավայրում ձվերում թրթուրների զարգացում, 3 – թրթուրների տարածում, վարակման փուլ:

կենսաբանական առանձնահատկությունները:

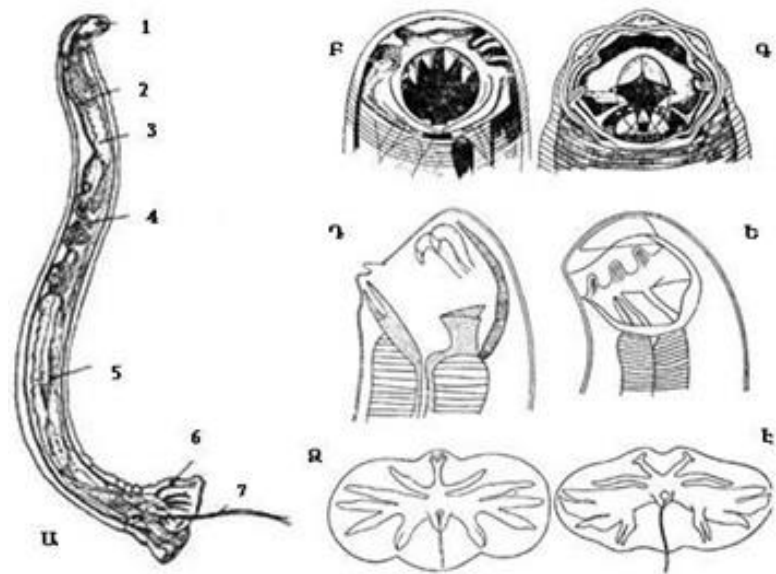
**Մարդու ասկարիդը** (*Ascaris lumbricoides*) առաջացնում է ասկարիդոզ հիվանդություն: Հասուն առանձնյակները մակաբուծում են մարդու բարակ աղիքում: Էգի երկարությունը հասնում է 40 սմ-ի, արուինը՝ 25 սմ (նկ. 128): Էգի մարմինը ուղիղ է, իսկ արուի մոտ մարմնի ծայրը կետված է: Էգերը ձվադրում են օրական մինչև 200 000 ձու, որոնք մարդու կղանքի հետ դուրս են գալիս արտաքին միջավայր: Հասցրած վնասը կայանում է նրանում, որ ասկարիդները ոչ միայն սնվում են տիրոջ կիսամարսված սնունդով, այլ

նաև առաջացնում են աղիքի խցանումներ և թունավորում են տիրոջ օրգանիզմը: Նաև, նրանց թրթուրները կենսաշրջանի ընթացքում միգրացիաներ են կատարում տիրոջ արյունատար համակարգով:

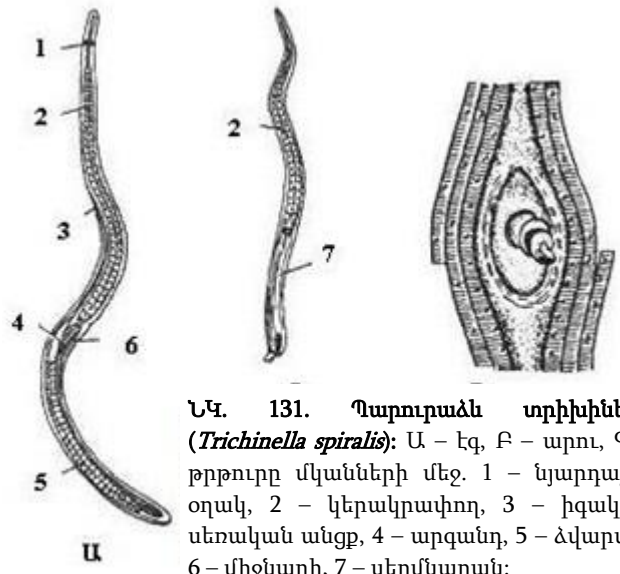
Ասկարիդի ձուն ծածկված է խիտ թաղանթով, այն կենսակայուն է և կարող է երկար տարիներ մնալ կենսունակ: Չվերը զարգանում են 9-30 օրվա ընթացքում՝ թթվածնային միջավայրում, որից հետո նրանցում ձևավորվում են թրթուրները: Այդ թրթուրներով ձվերը կոչվում են **ինվազիոն** և ընդունակ են վարակելու տիրոջը:

Վարակը տարածվում է սննդի հետ ձվերը կուլ տալիս: Մարդու աղիքում ձվերից դուրս են գալիս մանրադիտակային թրթուրներ, որոնք թափանցում են աղիքի լորձաթաղանթ, ապա արյունատար անոթներ: Միգրացիայից հետո նրանք կուտակվում են ալվեոլների արյունատար մազանոթներում: Այստեղից ընկնում են բրոնխներ, տրախեա, ապա կլան: Հազալիս լորձի հետ թրթուրները կուլ են գնում: Այս անգամ նրանցից դուրս են գալիս հասուն նեմատոդներ, որոնք անցնում են սեռական բազմացման (նկ. 129):

**Անկիլոստոման** յուրօրինակ նեմատոդ է, որի մոտ բերանային խոռոչում կան կուտիկուլային ատամիկներ (նկ. 130): Բերանային անցքը մեծ է, տեղաշարժված դեպի որովայնի կողմ, որտեղից էլ առաջացել



**ՆԿ. 130.** Անկիլոստոմայի (*Ancylostoma duodenale*) ներքին (Ա) կառուցվածքը: 1 - բերանային խոռոչ, 2 - կերակրափող, 3 - միջնաղի, 4 - սերմնարան, 5 - սերմնացայտիչ խողովակ, 6 - սեռական պարկ, 7 - սպիկուլներ: Բ-Գ - բերանային պատիչն առջևից, Դ-Ե - բերանային պատիձը կողքից, Զ-Է - արուի սեռական պարկը, որի միջնամասում երևում է կլոակայից դուրս ցցված սպիկուլը:



**ՆԿ. 131.** Պարուրածն տրիխինելա (*Trichinella spiralis*): Ա - էգ, Բ - արու, Գ - թրթուրը մկանների մեջ. 1 - նյարդային օղակ, 2 - կերակրափող, 3 - իգական սեռական անցք, 4 - արգանդ, 5 - ձվարան, 6 - միջնաղի, 7 - սերմնարան:

է երկրորդ անվանումը՝ թեքագլուխ: Անկիլոստոման (*Ancylostoma duodenal*) մակաբուծում է մարդու բարակ աղիներում, առավել հաճախ տասներկուամատնյա աղիքում: Ի շնորհիվ «ատամիկների» անկիլոստոման ներդրվում է աղիքի պատի մեջ, առաջացնելով լորձաթաղանթի խոցեր:

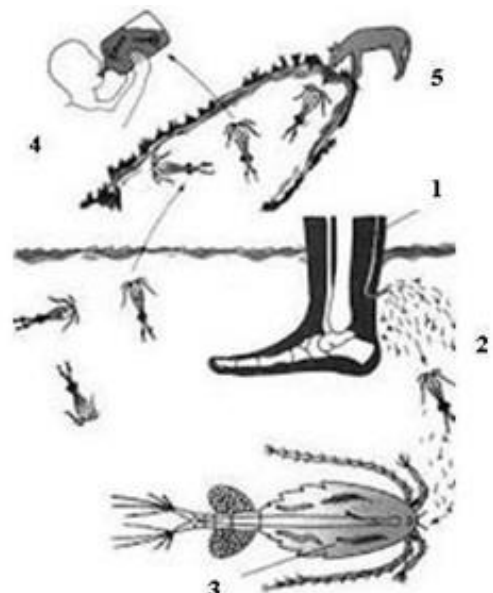
Հետագա զարգացման համար անկիլոստոմայի ձվերը տիրոջ կղանքի հետ պետք է ընկնեն խոնավ հողի մեջ: Մեկ օրից դուրս են գալիս թրթուրները, որոնք սկզբում հողում սնվում են որպես սապրոֆագեր, և միայն երկրորդ մաշկափոխությունից հետո դառնում են ինվազիոն, այսինքն ունակ են վարակել տիրոջը: Արտաքին միջավայրում զարգացումը տևում է 5-69 օր:

Անկիլոստոմայի թրթուրները ունակ են մարդու օրգանիզմ ներթափանցել նաև մաշկի մեջ մտնելով: Այս դեպքում թրթուրները թափանցում են արյան մեջ, ընկնում թոքեր, այնտեղից կոկորդ, բերան և կուլ են գնում: Մինչև սեռահասուն դառնալը մարդու օրգանիզմում զարգացումը տևում է 7-10 օր:

**Պարուրաձև տրիխինելան** (*Trichinella spiralis*) պատկանում է բիռհելմինթների շարքին, որոնց ամբողջ կենսաշրջանն անցնում է տիրոջ օրգանիզմում: Որպես տեր կարող են լինել խոզերը, առնետները և մարդը: Վարակը տարածվում է թրթուրներով վարակված միսն ուտելիս: Առնետներն ու խոզերը կարող են վարակվել միմյանց միսն ուտելիս, իսկ մարդը՝ վարակված խոզի միս ուտելիս, որտեղ կարող են գտնվել տրիխինելայի մանր կրային պատիճներում պարուրաձև փաթաթված թրթուրները: Ստամոքսահյուսվածքի ազդեցության տակ աղիքում պատիճը լուծվում է և նրանցից դուրս եկած թրթուրները սկսում են իրենց զարգացումը: Երկու օրից դրանք դառնում են սեռահասուն: Էգերը հասնում են 3-4 մմ երկարության, իսկ արուները՝ 1.5 մմ: Նրանք մտնում են աղիքի հյուսվածքի մեջ և սկսում են բազմանալ: Զուգավորումից հետո արուները սատկում են, իսկ էգերը բերում են կենդանի թրթուրներ: Մերնդի քանակը կարող է հասնել 2 000-ի, չափերը՝ 0.1 մմ (նկ. 131): Դրանք ընկնում են աղիքի պատերի ավշային անոթեր, ապա արյան մեջ: Արյան հոսքով դրանք հասնում են մկաններ, որտեղ քայքայում են մկանային խրցերը, պատիճավորվում և կրապատվում են: Մարդու համար առավել վտանգավոր է տրիխինելայի զարգացման մկանային փուլը, որն ուղեկցվում է սարսափելի ցավերով: Տրիխինելայի բնակեցումը աչքերի մեջ կարող է առաջացնել կուրացում, իսկ դրանց կուտակումն ուղեղում՝ վախճան:

**Տաքսակառները** (*Toxocara canis* և *Toxocara mystax (cati)*) շատ նման են ասկարիդներին, մարդուն ոչ բնորոշ որդեր են, որոնք առաջացնում են տաքսակառոզ հիվանդություն: Թրթուրների մեծությունն ընդամենը 0.02 մմ է, նրանց թափանցումը մարդու օրգանիզմ համարվում է «սխալ հասցեագրում» և մակաբույծի համար հավասարազոր է մահվան, քանի որ այստեղ նրանք սեռահասուն չեն դառնում: Օրգանիզմով միգրացիաներ կատարելիս նրանց թրթուրները վնասում են հյուսվածքները, առաջացնելով բորբոքումներ և նեկրոզներ, կարող են ախտահարել տեսողական նյարդը, առաջացնելով միակողմանի կուրություն; վիսցերալ տաքսակառոզի դեպքում առաջացած բորբոքումները կարող են բերել բարդացումների, անգամ վախճանի, կարող են առաջանալ բազմաթիվ բշտեր ցանկացած օրգանում կամ հյուսվածքում, որը վարակի կենտրոնից սկսում է նեկրոզվել:

Վարակի աղբյուր են հանդիսանում վարակված շները, որոնց կղանքի հետ որդի ձվերն ընկնում են արտաքին միջավայր: Վարակը կարող է տարածվել անգամ ոտաբորբիկ



ՆԿ. 132. Գիշտայի (*Dracunculus medinensis*) կենսաշրջանը. 1 - վարակված ոտքից դուրս թափվող թրթուրներ, 2 - թրթուրների թափանցումը կիկլոպի մարմին, 3 - թրթուրները կիկլոպի մարմնի մեջ, 4 - մարդու վարակվելը, 5 - կենդանիների վարակվելը բիշտայով:

այգում զբոսնելիս: Մարդու մոտ վարակը տեղի է ունենում նաև, երբ տաքսոկառի ինվազիոն ձվերն ընկնում են աղիքի մեջ: Այստեղ դուրս են գալիս թրթուրներ, որոնք լորձաթաղանթով անցնում են արյան անոթների մեջ, տարվում լյարդ և սրտի աջ կեսը: Ընկնելով թոքային արտերիայի մեջ, թրթուրները շարունակում են միգրացիան և մազանոթներից անցնում թոքային զարկերակ, հասնում սրտի ձախ կեսը, իսկ հետո արյան հետ տարվում են տարբեր օրգաններ: Կանգ են առնում, երբ անոթի շառավիղը այլևս թույլ չի տալիս նրանց անցնել: Նրանք շատ երկար կարող են պահպանել իրենց կենսունակությունը (10 տարի), ապա նպաստավոր պայմանների դեպքում կրկին սկսում են միգրացիաներ կատարել:

Հասուն տաքսակառները կենտրոնանում են տիրոջ բարակ աղիքում: Էզը կարող է ձվադրել մինչև 200 000 ձու օրական, որոնք դուրս են գալիս արտաքին միջավայր չհաունացած և ոչ ինվազիոն:

**Բիշտան (*Dracunculus medinensis*)** մարդու մակաբույծ նեմատոդներից է, որը զարգանում է տերափոխությամբ: Այն տարածված է Ասիայի հարավային շրջաններում, Աֆրիկայում, առաջներում տարածված էր նաև Միջին Ասիայում:

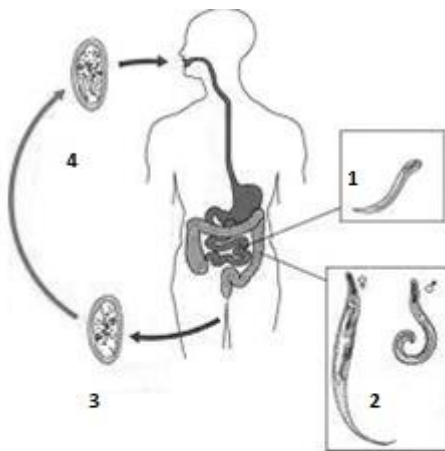
Բիշտայի սեռահասուն էգի երկարությունը հասնում է մինչև 120 սմ, իսկ տրամագիծը՝ 1 – 1.7 մմ: Ջարգանում է հիմնականում ոտքի մաշկի շարակցական հյուսվածքներում, առաջացնելով խոշոր կոշտուկ, որը հետագայում բացվում է: Նման ուռուցքի խոցից երևում է բիշտայի մարմնի հետին ծայրը: Ջրամբարում ոտքերը լվանալիս, վարակված մարդու խոցերից բիշտան սկսում է արտազատել կենդանի թրթուրներ, որոնք ջրում ապրում են երեք օր: Դրանց կուլ են տալիս մանր կիկլոպ – խեցգետնիկները, որոնք հանդիսանում են բիշտայի միջակա տերը: Կիկլոպի օրգանիզմում թրթուրները մաշկափոխվում են, թափանցում են մարմնի խոռոչը և դառնում վարակիչ: Ջրամբարից ջուր խմելիս մարդը կարող է պատահաբար վարակված կիկլոպներ կուլ տալ: Մարդու աղիքում բիշտայի թրթուրներն ազատվում են կիկլոպից, թափանցում մարդու ավշային անոթները, ապա՝ ենթամաշկային բջջանքի մեջ (նկ. 132): Հայտնի չէ, կան արդյոք արուններ, թե բիշտան բազմանում է կուսածնությամբ:

Բիշտան վերքից հեռացնում են վիրահատական ճանապարհով, չնայած մինչ օրերս գործածվում է նաև ավանդական եղանակը՝ փայտիկին փաթաթելով հեռացնելը: Այս որդերի հեռացումը հին բուժարարների կողմից արտացոլվել է հին բժշկական խորհրդապատկերում (կադուցեա), որը մինչ այժմ համարվում է բժշկության խորհրդանիշը: Այն պատկերում է օձով պարուրված սկահ, բայց իրականում այս խորհրդապատկերն առաջացել է այդ փայտիկից, որի վրա նեմատոդ է փաթաթված, որին հնում նույնացնում էին օձի հետ: Բիշտան մարդուն հայտնի առաջին որդերից է, որի մասին գրված է նաև Աստվածաշնչում: Հավանաբար, բիշտան՝ *Dracunculus*-ը հենց եղել է այն «հրե օձը», որը ախտահարել է Եգիպտոսից փախչող հրեաներին:

**Մանկական սրատուտը (*Enterobius vermicularis*)**

մակաբուծում է մարդու հաստաղիում և հետնաղիում, ավելի հաճախ երեխաների մոտ (նկ. 133): Դրանք սպիտակ մանր որդիկներ են (5-10 մմ), որոնց արուններն էգերից փոքր են: Գիշերն էգերը դուրս են գալիս հետնաղուց և ձվադրում են անուսի շուրջ՝ մաշկի վրա: Ձվերի զարգացումն արտաքին միջավայրում կարճ է տևում՝ 10 – 12 ժամ, որի պատճառով երբեմն հնարավոր է ինքնավարակում՝ աուտոինվազիա: Սրատուտները շատ բեղուն են, մեկ էգը ձվադրում է միջինը 11 000 ձու: Ձվերը տարածվում են և կարող են գտնվել հագուստի մեջ, հատակին, կահույքի վրա:

Սրատուտի կենսաշրջանում բացակայում է արյան մեջ միգրացիայի փուլը, որի պատճառով, կուլ տված ձվերից, աղիքում



**ՆԿ. 133. Սրատուտի (*Enterobius vermicularis*) կենսաշրջանը.** 1 – թրթուրները աղիում, 2 – հասուն առանձնյակները հաստ աղիում, 4 – ձվերը՝ հետանոցի շուրջ, 4 – վարակման փուլ:



անմիջապես ձևավորվում են հասուն որդերը: Անձնական հիգիենայի պահպանումը՝ սպիտակեղենի արդուկումը, բնակարանի մաքուր պահպանումը, ուտելուց առաջ ձեռքերի լվացումը, կօզնեն զերծ մնալ վարակից և վերավարակումից:

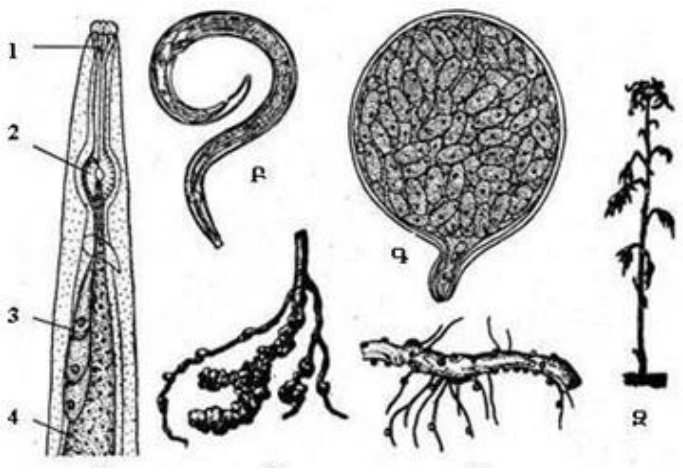
### ԲՈՒՑՍԵՐԻ ՄԱԿԱԲՈՒՅԾ ՆԵՄԱՏՈՂՆԵՐ

Շատ նեմատոդներ բնակվում են հողում և մակաբուծում են բույսերի վրա: Դրանց մի մասը բույսերի մեջ անցուղիներ է փորում, տերևների և ցողունների մեջ «ականներ» են առաջացնում: Այլ դեպքերում նեմատոդների մարտոդական հյութերի ազդեցության տակ տեղի է ունենում բուսական հյուցվածքների գերաճ և առաջանում են գալեր (նկ. 134):

Ցողունային նեմատոդները վնաս են հասցնում սոխին, սխտորին, ճակնդեղին, երեքնուկին: Դրանց կլանում կա ստիլետ, որի օգնությամբ դրանք ծակում են բույսերի հյուսվածքները և ծծում հյութը: Բանջարաբուծությանը մեծ վնաս են հասցնում գալային նեմատոդները: Դրանք ունեն արտահայտված դիմորֆիզմ. արուները մանր են, իսկ էգերը՝ տանձաձև:

Վնաս են հասցնում էգերը, իսկ արուները գուգավորումից հետո հեռանում են հողի մեջ: Գալային նեմատոդների մոտ երբեմն կուսածնություն է դիտվում:

Շաքարի ճակնդեղին մեծ վնաս է հասցնում ճակնդեղի նեմատոդը, որի թրթուրները բնակվում են հողում: Դրանք թափանցում են ճակնդեղի բարակ արմատների մեջ, այդտեղ ավարտում են կերպարանափոխությունը և գուգավորվում: Էգերը խցանում են արմատների փոխադրող հյուսվածքները, որի արդյունքում բույսերը մահանում են կամ թույլ զարգանում: Ձվերով լցված էգերը վեր են ածվում հատուկ ցիստաների, որոնք ձմեռում են հողում:



**ՆԿ. 134.** Ֆիտոնեմատոդները և դրանց կողմից առաջացրած հիվանդությունները: Ա – նեմատոդի ներքին կառուցվածքը. 1 – ստիլետ, 2 – բուլբուս, 3 – գեղձեր, 4 – աղիք: Բ – նեմատոդի արտաքին կառուցվածքը, Գ – ձվերով լիքը էգ, Դ – բույսի արմատային համակարգը, վարակված գալային նեմատոդով, Ե – նեմատոդների ցիստաները արմատների վրա, Զ – խրիզանտեմային նեմատոդներով վարակված բույս:

### ԴԱՍ ԱՆԻՎԱՈՐԴԵՐ (ROTATORIA)

Անիվատրդերը հիմնականում քաղցրահամ ջրերում բնակվող մանրադիտակային որդեր են, սակավ հանդիպում են ծովերում, մամուռների մեջ, ճահիճներում: Դրանք հազվադեպ մակաբուծում են օղակավոր որդերի և փափկամարմինների մոտ: Որոշ անիվատրդեր անողնաշարավոր կենդանիների սիմբիոտներ են: Չնայած մեծամասնությունը բենթոսային ձևեր են, սակայն դրանց քանակությունը այնքան բարձր է, որ նրանք հանդիսանում են քաղցրահամաջրային պլանկտոնային համակեցությունների կենդանիների երեք ամենակարևոր տաքսոններից մեկը: Հայտնի է մոտ 2 000 տեսակ, սակայն ամեն տարի նկարագրվում են նոր տեսակներ:

Անիվատրդերի երկարությունը կազմում է 0.1 մինչև 1 մմ: Մարմինը կազմված է մոտ 1000 բջիջներից: Անիվատրդերն ի տարբերություն նեմատոդների, ունեն չափազանց բազմազան

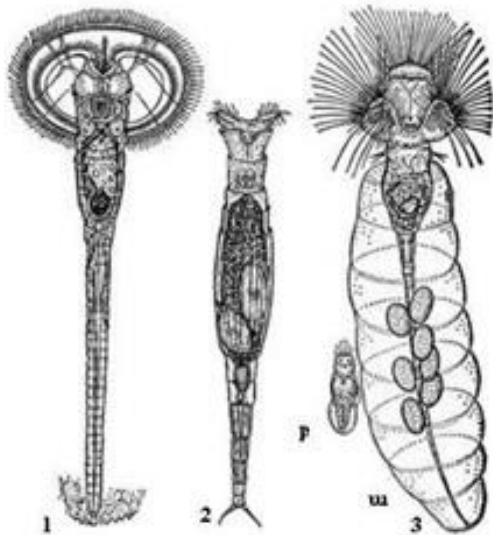
մորֆոէկոլոգիական առանձնահատկություններ: Հանդիպում են լողացող, ցատկող և նստակյաց ձևեր: Շատերի մոտ հանդիպում են տնակների, ծածկոցների և տուփերի ձևով պաշտպանողական հարմարանքներ: Անիվատրոդերը սնվում են ջրում կախված օրգանական մասնիկներով, դետրիտով, նաև միաբջջիներով և ջրիմուռներով: Դրանք մեծ դեր են խաղում ջրի կենսաբանական մաքրման գործում: Անիվատրոդերը սնվում են միկրոպլանկտոնով, իսկ իրենք սննդի օբյեկտ են հանդիսանում մանրաձկների համար:

Անիվատրոդերը (նկ. 135) տարբերվում են կլոր որդերի մնացած դասերից տեղաշարժման յուրահատուկ օրգանի առկայությամբ՝ **շրջապտուտավոր ապարատով**: Այն տեղադրված է մարմնի առջևի մասում և կազմված է թարթիչների մեկ կամ մի քանի պսակներից, թարթիչային դաշտերից կամ թարթիչների առանձին փնջերից, որոնց շարժման շնորհիվ կենդանին լողում է:

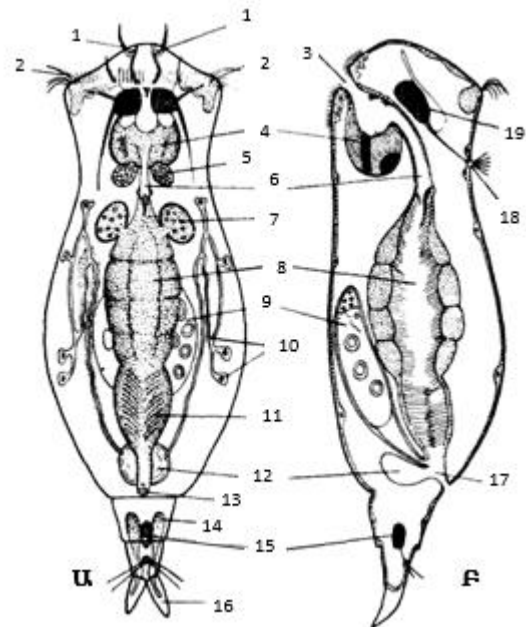
Անիվատրոդերի մարմինը բաժանված է գլխային բաժնի, իրանի և ոտքի, կամ պոչային բաժնի (նկ. 136): Գլխի վրա տեղադրված են շրջապտուտավոր ապարատը, աչիկները և բերանը: Ոտքն իրենից ներկայացնում է շարժման և սուբստրատին ամրանալու օրգան: Այն մարմնի ձգված մաս է, որը սովորաբար ավարտվում է երկու շոշափուկանման շարժուն ելուստներով՝ մասներով:

Անիվատրոդերը մաշկամկանային պարկ չունեն: Մարմինը պատված է հիպոդերմայով, որի արտաքին շերտը խիտ է, թելանման, առաջացնում է կեղծ կուտիկուլա (ներբջջային գոյացություն): Այն կարող է լինել փափուկ, ճկուն կամ հաստացած: Անիվատրոդերի մկաններն, ի տարբերություն մյուս կլոր որդերի, ունեն լայնակի-գոլավոր կառուցվածք:

Մարտողական համակարգը սկսվում է բերանով, նրանից հեռացող կլանային խողովակից, որը տանում է դեպի լայնացած՝ ծամող ստամոքս, կամ **մաստաքս**, որտեղ գտնվում են կուտիկուլային



**ՆԿ. 135. Անիվատրոդեր.** 1 - *Ptygura cephaloceros*, 2 - *Rotaria rotatoria*, 3 - *Collotheca trilobata*: ա - էգ, բ - արու:



**ՆԿ. 136. Անիվատրոդերի կառուցվածքը:** Ա - տեսքն առջևից, Բ - տեսքը կողքից. 1 - շոշափուկներ, 2 - շրջապտուտավոր ապարատ, 3 - բերան, 4 - ծամող համակարգով կլան, 5 - թթագեղձեր, 6 - կերակրափող, 7 - ստամոքսային գեղձեր, 8 - ստամոքս, 9 - ձվարան, 10 - պրոտոնեֆրիդներ, 11 - հետնաղի, 12 - միզափամփուշտ, 13 - կլոակա, 14 - սոսնձող գեղձեր, 15 - ոտքի գանգլիա, 16 - ոտքի շոշափուկանման ելունդներ, 17 - կլոակա, 18 - մեջքային շոշափուկ, 19 - վերկլանային գանգլիա:

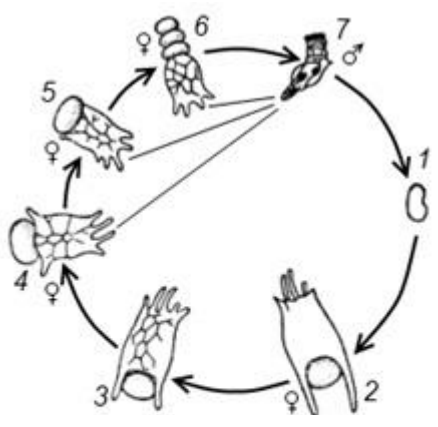
ծնոտները՝ սալիկը և երկու մուրճիկները: Մտուղը մաստաքսից կերակրափողով անցնում է միջնաղի՝ ստամոքս, ուր բացվում են երկու մարսողական գեղձեր: Չմարսված մնացորդները կարճ հետնաղիով դուրս են գալիս հետանցք, որը գտնվում է մարմնի մեջքային հատվածում: Հետնաղի են մտնում արտաթորության և սեռական համակարգերի ծորանները:

Արտաթորության համակարգը ներկայացված է թարթող բջիջներով երկու նախաերիկամային խողովակներով: Նյարդային համակարգը կազմված է վերկլանային գանգլիաներից և դրանցից դուրս եկող նյարդային բներից:

Բաժանասեռ կենդանիներ են՝ լավ արտահայտված դիմորֆիզմով: Էգերն ունեն ընդհանուր թաղանթով ծածկված մեկ ձվարան և մեկ դեղնուցարան: Դրանք ձվադրում են կամ ծնում են մատղաշ սերունդ: Սեռական բազմացումը կարող է լինել երկսեռ կամ կուսածնությամբ:

Անիվատորների կենսաշրջանը տարբեր տեսակների մոտ կարող է տարբեր լինել: Հանդիպում են երկսեռ տեսակներ, որոնք բազմանում են միայն սեռական ճանապարհով, կամ կուսածին, որոնք ունեն միայն չբեղմնավորված ձվեր դնող էգեր: Մակայն անիվատորներից շատերին բնորոշ է սեռական և մի քանի կուսածին սերունդների հերթագայությամբ բարդ կենսաշրջան:

Ուսումնասիրենք անիվատորի սերունդների հերթագայությամբ կենսաշրջանը (նկ. 137): Գարնանը ձմեռած բեղմնավորված ձվերից (2*n*-քրոմոսոմ) դուրս են գալիս կուսածին (կամ ամիկտիկ) էգերը, որոնք դնում են չբեղմնավորված ձվեր: Այդ ձվերում տեղի է ունենում աուտոգամիա, դրա համար էլ նրանցից դուրս է գալիս կուսածին էգերի դիպլոիդ սերունդ: Աշնան էգերի վերջին սերունդը դնում է մանր չբեղմնավորված ձվեր, որոնցից դուրս են գալիս գաճաճ հապլոիդ արուներ: Դրանք խաչասերվում են էգերի մայրական սերդի (միկտիկ) հետ, որոնք դնում են խիտ թաղանթով պատված բեղմնավորված ձվեր: Դրանք հանգստացող ձվեր են, որոնք ձմեռելուց հետո գարնանը կտան կուսածին էգերի առաջին սերունդը: Գարնանը, ամռանը և աշնանը կուսածին էգերի զարգացող սերունդները ձևաբանորեն տարբերվում են:



Մերունդների սեզոնային այսպիսի փոփոխականությունը կոչվում է **ցիկլոմորֆոզ** (նկ. 137): Ամառային սերունդների մարմինը խոշոր է և ավելի երկար ելունդներով, քան գարնանային և աշնանային սերունդներինը: Տեսակների այսպիսի ձևաբանական հարմարողականությունը անհրաժեշտ է տարվա տարբեր եղանակներին տարբեր խտությամբ ջրերում շարժվելու համար:

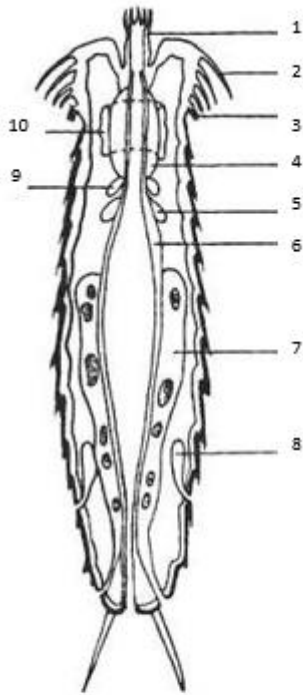
Անիվատորներն ընդունակ են ցիստեր առաջացնել՝ տարածվելու և անբարենպաստ պայմանները հաղթահարելու համար: Ունեն բարձրաստիճան կենսունակություն:

**ՆԿ. 137. Անիվատորների ցիկլոմորֆոզը.**  
1 – ձմեռային ձու, 2 – մի քանի ամառային սերունդների կուսածին էգեր, 3 – արու, որը զուգավորվում է վերջին սերնդի էգի հետ:

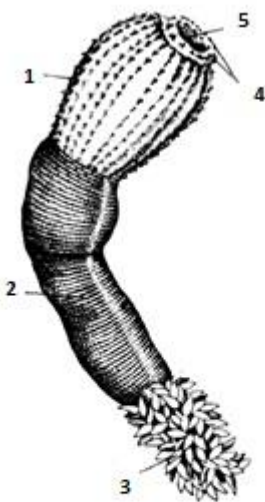
**ԴԱՍ ԿԻՆՈՐԻՆՆՆԵՐ (KINORHYNCHA)**

Կինորինիաները մանր ծովային որդեր են, որոնց չափերը չեն գերազանցում 1մմ: Հայտնի է մոտ 150 տեսակ: Դրանք մանր ծովային կենդանիներ են, որոնք բնակվում են տղմոտ զրուստի մակերեսային շերտում: Կարճ մարմինը տափակացած է որովայնային կողմում: Արտաքինից շատ նման են Harpacticoida խեցգետնիկներին, որոնց հետ հաճախ նրանց շփոթում են:

Կինորինիաների մարմնի առջևի ծայրում կա փշիկներով զինված ներքաշվող **կնճիթ** (նկ. 138): Մարմինը պատված է ամուր կուտիկուլայով, որն առաջացնում է կեղծ հատվածավորվածություն: Յուրաքանչյուր հատված կոչվում է **զոնիտ**, որոնց թիվը 13 է: Դրանք զինված են հետ ուղղված փշիկներով:



ՆԿ. 138. Կինորինիաների կառուցվածքը. 1 – բերան, 2-3 – գլխային փշեր, 4 – կլան, 5 – մարտողական գեղձեր, 6 – միջնաղի, 7 – հոնաղներ, 8 – նեֆրիդներ, 9 – թքագեղձեր, 10 – ուղեղ:



ՆԿ. 139. Պրիապուլիդների (*Priapulus caudatus*) արտաքին կառուցվածքը. 1 – կնճիթ, 2 – իրան, 3 – պոչային խոիկ, 4 – շուրջբերանային ատամիկներ, 5 – բերան:

Մարմնի ծայրում կարող են լինել երկար պոչային փշեր կամ մեկ թել: Կինորինիաները սողում են գրունտում կնճիթի օգնությամբ՝ ներքաշելով կամ ձգելով այն, միաժամանակ կառչելով մեկ առջևի, մեկ հետին փշիկներից: Գլխային մասում ունեն 1-2 աչիկներ:

Կինորինիաների կառուցվածքին բնորոշ են. 1) ծածկույթները՝ հիպոդերմա և կուտիկուլա, 2) առանձին փնջերով լայնակի-գուլավոր մկաններ, 3) զարգացած սխիզոցել, 4) մեկ գույգ պրոտոնեֆրիդներ, 5) օրթոգոն նյարդային համակարգ, կազմված գանգլիաներով շուրջկլանային օղակից և որովայնային նյարդային բնից, որի վրա մետամեր կրկնվում են գանգլիոզ բջիջները:

Կինորինիաները բաժանասեռ որդեր են, սեռական գեղձերը գույգ են: Էգերն ունեն նաև սերմնընդունիչներ, ինչը վկայում է ներքին բեղմնավորման մասին: Կինորինիաների զարգացումն ուսումնասիրված չէ: Հայտնի է միայն, որ այն ուղիղ է և երիտասարդ առանձնյակները ձվից դուրս են գալիս, ունենալով 11 հատված: Աճին զուգընթաց պարբերաբար մաշկափոխվում են:

Կինորինիաները հողվածոտանիների հետ ունեն միանման շատ զծեր, սակայն մինչև վերջերս այդ նմանությունը դիտվել է որպես կոնվերգենցիայի արդյունք:

### ԴԱՍ ՊՐԻԱՊՈՒԼԻԴՆԵՐ (PRIAPULIDA)

Պրիապուլիդները հատակային ծովային կենդանիներ են, մեծամասամբ մանր, խոշոր ձևերի երկարությունը հասնում է 20 սմ: Հանդիսանում են բենթոսային ձևեր, ապրում են ինչպես ծանծաղուտներում, այնպես էլ մեծ խորություններում: Տեսակների մեծամասնությունը հանդիպում է սառը ջրերում, հաճախ բևեռներում: Որոշ ընտանիքների ներկայացուցիչներ տարածված են միայն մերձբևեռային տարածքներում: Հայտնի է մոտ 18 տեսակ: Ենթադրվում է, որ խոշոր տեսակները գիշատիչներ են, իսկ մանրները՝ դետրիտոֆագեր:

Պրիապուլիդների կուտիկուլան բարակ է, արտաքին կմախքի դեր չի խաղում: Մարմնի առջևի բաժնում կան շարքերով դասավորված մանր փշիկներ: Հետին ծայրին կա պոչային հավելուկ, որը կատարում է մաշկային խոիկների դեր (նկ. 139): Պրիապուլիդները մարմնի առջևի ծայրով թաղվում են գրունտի մեջ, իսկ մարմնի հետին, խոիկներով ծայրը մնում է մակերեսին՝ շնչառությունն ապահովելու համար:

Պրիապուլիդների ծածկույթը կազմված է կուտիկուլայով հիպոդերմայից: Մաշկամկանային պարկը կազմված է օղակաձև և երկայնակի մկանների լավ զարգացած շերտերից: Պարենքիման սխիզոցելում առաջացնում է շերտ, որը ծածկում է աղիքը: Մարմնի էպիթելային այսպիսի խոռոչը հիշեցնում է ցելում, կամ մարմնի երկրորդային խոռոչ: Սակայն դա միայն կոնվերգենտ նմանություն է, որն առաջացել է հիդրավիկ շարժման օգտագործման հետ կապված,

որը կատարվում է փոքրելու ժամանակ մարմնի դեպի առջևի բաժին խոռոչային հեղուկի մղմամբ:

Մրանց մոտ բացակայում է արտաթորության համակարգը և զգայարանները: Նյարդային համակարգը օրթոգոն է, կազմված գանգլիաներով շուրջկլանային օղակից և որովայնային նյարդային բնից, որի վրա մետամեր դասավորված են գանգլիոզ բջիջները:

Բաժանասեռ կենդանիների են, զարգացումը կերպարանափոխությամբ է: Ձվից դուրս է գալիս պարզ կառուցվածքով թրթուրը, իսկ առավել ուշ փուլում թրթուրն ունի խիտինային զրահ և նման է կինոբինխների: Որոշ փոքր տեսակների մոտ զարգացումն ուղիղ է:

### ԴԱՍ ՄԱՉՈՐԴՈՒԿՆԵՐ (NEMATOMORPHA)

Մագորդուկները հիմնականում անողնաշարավոր կենդանիների մակաբույծներ են: Արտաքինից մազանման բարակ կենդանիներ են, որտեղից էլ ծագել է անվանումը (նկ. 140): Հայտնի է 325 ավել տեսակ: Կենսաշրջանի մեծ մասը տրվում է մակաբուծային թրթուրներին: Քաղցրահամ ջրերում առավել հաճախ կարելի է հանդիպել *Gordius aquaticus*-ին թրթուրային փուլում, որը մակաբուծում է ջրային միջատների մարմնում: Հասուն մագորդուկներն ազատաբնակ որդեր են, 10-15 սմ երկարությամբ, սակայն երբեմն կարող է հասնել նաև 1 մ:

Մագորդուկներն ունեն յուրօրինակ կառուցվածք: Մարմնի պատի կառուցվածքով նման են նեմատոդներին: Մարմինը պատված է կուտիկուլայով, որն արտազատվում է էպիթելի կողմից: Մաշկային էպիթելի տակ ընկած են երկայնակի մկանները: Մարմնի առաջնային խոռոչում շատ է պարենքիման:

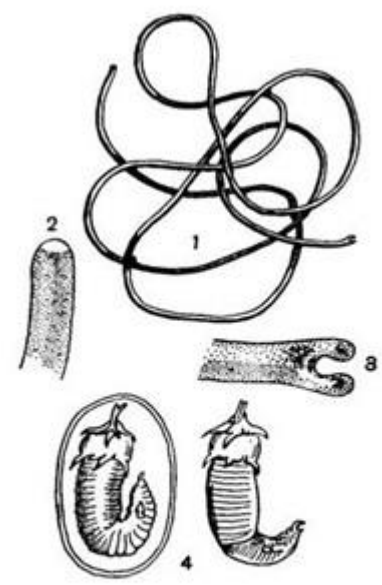
Աղիքը եռաձյուղ է, սակայն երբեմն մասամբ կամ ամբողջովին ապաճած է լինում: Դրանով է պայմանավորված հասուն որդերի չնվելը և բազմացումից հետո մահանալը:

Արտաթորության և արյունատար համակարգ չունեն: Նյարդային համակարգն օրթոգոն է՝ կազմված շուրջկլանային օղակից և որովայնային նյարդային բնից: Զգայարանները թույլ են զարգացած:

Մագորդուկները բաժանասեռ կենդանիների են: Հոնադներն ու ծորանները գույգ են, որոնք դուրս են գալիս կլոակայի մեջ: Սպերմատոզոիդներն ունեն տարօրինակ կառուցվածք, ձողիկանման են և չունեն մտրակներ: Բեղմնավորումը ներքին է:

Մագորդուկների զարգացումը տեղի է ունենում կերպարանափոխությամբ և սերափոխությամբ: Հասուն մագորդուկները ձվադրում են ջրում, նրանցից դուրս են գալիս կինոբինխների նման թրթուրները, որոնք ունեն հորատող կնճիթ: Որոշ ժամանակ թրթուրները կարող են ազատ ապրել ջրում, որից հետո հորատելով մտնում են միջատների ջրային թրթուրների (ճպուռների, միօրիկների և այլն) մարմնի մեջ: Ցամաքային միջատները՝ բզեզները կամ ուղղաթևավորները վարակվում են այդ թրթուրներն ուտելիս: Տիրոջ մարմնում ձևավորվելով, մագորդուկները դուրս են գալիս արտաքին միջավայր և սողում դեպի ջուրը:

Հազվադեպ օրինակներ կան, երբ պատահաբար մարդն է վարակվում մագորդուկով: Դա պատահում է բնական ջրամբարներից ջուր խմելիս: Որդերին հայտնաբերել են մարսողական և միզասեռական խոռոչներում: Դրանց թրթուրները երբեմն վարակում են դիմային հյուսվածքները, աչքերում բորբոքումներ են առաջացնում:



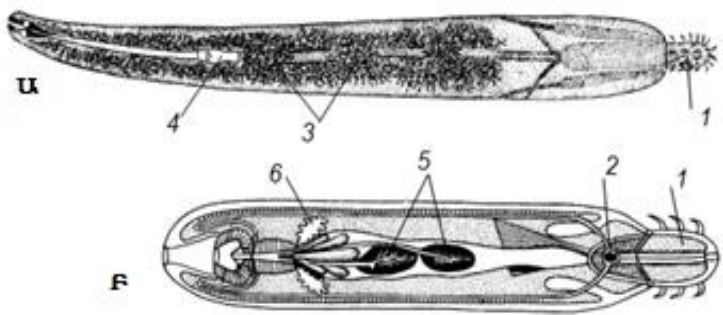
ՆԿ. 140. Մագորդուկ *Gordius aquaticus*. 1 - արտաքին տեսք, 2 - մարմնի առջևի ծայր, 3 - մարմնի հետին երկատված ծայր, 4 - թրթուրը թաղանթի մեջ և դրանից դուրս:

**ԴԱՍ ԿԱՐԹՈՐԴԵՐ (ACANTHOCEPHALA)**

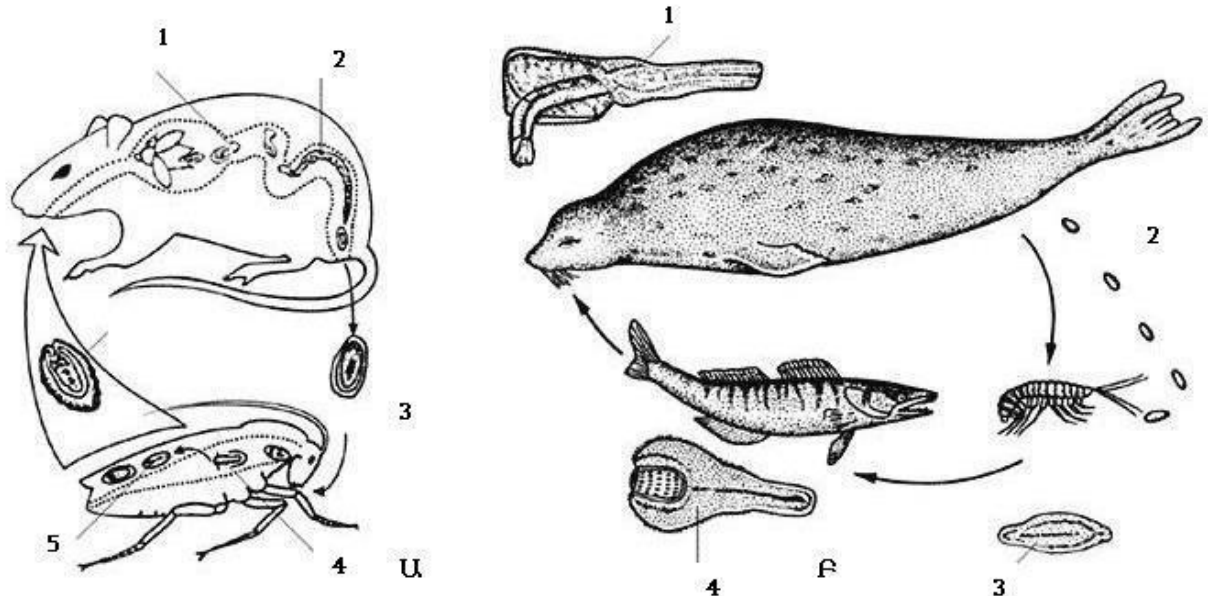
Նախկինում կարթորդերին առանձնացնում էին հատուկ տիպում: Մակայն կարթորդերի սաղմնաբանական և անհատական զարգացման վերջին ուսումնասիրություններն ապացուցեցին նրանց ընդհանրությունը կլոր որդերի հետ, չնայած նրանց մեծ յուրօրինակությանը: Հայտնի է նրանց մոտ 1 150 տեսակ:

Կարթորդերը բացառապես էնդոմակաբույծներ են և կենսաշրջանն ավարտելու համար նրանց պետք է երկու տեր: Սեռահասուն առանձնյակները բնակվում են ողնաշարավոր կենդանիների աղիներում, իսկ թրթուրներն՝ անողնաշարավոր կենդանիների մարմնում:

Կարթորդերի մարմնի երկարությունը 1 – 2 սմ է, չնայած *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (խոզի հսկա կարթորդ) տեսակը կարող է հասնել անգամ 80 սմ: Մարմնի առջևի ծայրը ձևափոխված է կարթերով կնճիթի (նկ. 141): Մարմինը երկար է, լայնակի կտրվածքում կլոր, ծածկված է կուտիկուլայով, որն արտազատում է հիպոդերման: Մկանները օղակաձև են և երկայնակի: Սխիզոցելը լավ է զարգացած: Արտաթորության օրգանները պրոտոնեֆրիդներն են: Նյարդային համակարգը օրթոգոն է՝ լավ զարգացած կողբային բներով: Մարտդական



**ՆԿ. 141. Կարթորդ *Acanthocephalus lucii* կառուցվածքը:** Ա - էգ, Բ - արու. 1 - կնճիթ, 2 - գանգլիա, 3 - ձվերի «կնճիկներ», 4 - արգանդային զանգակ, 5 - սերմնարաններ, 6 - պրոտոնեֆրիդներ:



**ՆԿ. 142. Կարթորդերի կենսաշրջանը:** Ա - Moniliformes. 1 - ցիստայից թրթուրի դուրս գալը, 2 - հասուն որդը կրծողի աղիքում, 3 - ձու, 4 - թրթուր, որը հորատվում է խավարասերի աղիքի պատի մեջ, 5 - ցիստայի առաջացումը, 6 - ցիստա: Բ - *Corynosoma strumosum*. 1 - հսկա կարթորդը փոկի աղիքում, 2 - ձվեր, 3 - ծովախեցգետնիկի մարմնում զարգացող թրթուր, 4 - ձկան մարմնում ներպատիճավորված թրթուր:

համակարգը բացակայում է, հետևաբար կատարվում է սապրոֆիտ մարսողություն՝ ծածկույթի միջոցով: Կուտիկուլայում բազմաթիվ ծակոտիներ կան, որոնք մեծացնում են նրա թափանցելիությունը: Մակաբուծության հետ կապված զգայարանները զարգացած չեն:

Բաժանասեռ կենդանիների են, ունեն արտահայտված դիմորֆիզմ: Հոնադները գույգ են: Բեղմնավորումը ներքին է, կոպուլյացիայի եղանակով: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է և տերափոխությամբ:

Դասի ներկայացուցիչներից է հսկա *Macrocanthorhynchus hirudinaceus*, կարթորդը, որն ունի 25 սմ երկարություն և մակաբուծում է խոզերի աղիքում: Ձվերն ընկնում են արտաքին միջավայր: Ձվի մեջ զարգանում են թրթուրների սաղմերը: Հետագա զարգացման համար անհրաժեշտ է, որ նրանք կուլ գնան մայիսյան բզեզի թրթուրների կողմից: Թրթուրները զարգանում են հողում, իսկ խոզերը հողը փորելիս նրանց ուտում են և վարակվում: Թրթուրները նման են պրիապուլիդների: Փոկերի մոտ մակաբուծող կարթորդերն ունեն երկու միջանկյալ տեր՝ խեցգետին և ձուկ (նկ. 142):

## **ԱՌԱՋՆԱԽՈՒՈՉԱՎՈՐՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ**

Համաձայն ժամանակակից ըմբոնումների, առաջնախոռոչավորների տիպը սկիզբ է առնում տուրբելլարիանման նախնիներից: Տիպի տարբեր դասերում ի հայտ են գալիս պլեզիոմորֆ հատկանիշներ, որոնք ընդհանուր են տափակ որդերի հետ: Այսպես, որովայնաթարթիչավորների և անվատրդերի մոտ պահպանվել են թարթիչավոր էպիթելի հատվածները և պրոտոնեֆրիդները: Շատ առաջնախոռոչավորների սխիզոցելում դեռևս խիստ զարգացած է պարենքիման, երկայնակի մկանների հետ պահպանվում են օղակաձև մկանները: Առաջնախոռոչավորների նյարդային համակարգը մոտ է տափակ որդերի օրթոգոնին: Անվատրդերի սեռական համակարգում կան դեղնուցարաններ, ինչպես տափակ որդերի մոտ: Այս ամենն ապացուցում է տափակ որդերից առաջնախոռոչավորների ծագման ենթանդրությունը:

Տափակ որդերից դեպի առաջնախոռոչավորներ էվոլյուցիոն անցումն ուղեկցվել է պաշտպանող կուտիկուլայի զարգացմամբ, մկանային համակարգի մասնակի ապաճմամբ, սխիզոցելի ի հայտ գալով, աղիքի միջանցիկությամբ, շուրջկլանային օղակի ձևավորմամբ և այլ հատկանիշներով: Մակայն տիպի ներսում առաջնախոռոչավորների դասերի մեջ կան տարբերություններ, հատկապես էմբրիոգենեզի (սաղմնային զարգացման) փուլում:

Ժամանակակից առաջնախոռոչավոր կենդանիների պլեզիոմորֆ հատկանիշների հիման վրա կարելի է պատկերացնել նրանց վարկածային նախնուն: Հավանաբար, այն եղել է ացելոմանման, առանց աղիքի, ունեցել է շուրջկլանային օղակից դուրս եկող մի քանի գույգ բներով օրթոգոն նյարդային համակարգ, առկա են եղել պրոտոնեֆրիդները և դեղնուցարանները:

## **ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

1. Ի տարբերություն տափակ որդերի, որոնք են առաջնախոռոչավորների կազմավորման առաջադիմական գծերը:
2. Որոնք են առաջնախոռոչավորների և տափակ որդերի նմանության գծերը:
3. Որոնք են առաջնախոռոչավոր որդերի աղիքի կառուցվածքի առանձնահատկությունները:
4. Ինչպիսին է առաջնախոռոչավոր որդերի արտաթորության համակարգը:
5. Ինչպիսին է առաջնախոռոչավոր որդերի տարբեր դասերի նյարդային համակարգի կառուցվածքը:
6. Թվեք առաջնախոռոչավոր որդերի սեռական համակարգի կառուցվածքային առանձնահատկությունները, սեռական դիմորֆիզմը:
7. Որոնք են առաջնախոռոչավոր որդերի կենսաշրջանները:

### 3. ՏԻՊ ՆԵՄԵՐՏԻՆՆԵՐ (NEMERTEA)

Նեմերտինների տիպն ընդգրկում է որդերի յուրօրինակ խումբ, որոնք, հավանաբար, սկիզբ են առել ազատաբնակ տափակ որդերից: Դրանք վարում են հատակային՝ հորվող կենսակերպ, դարանակալում են գոհին: Կան նաև պելագիկ խորքային տեսակներ, որոնց մարմինը դոնդողանման է: Որոշ տեսակներ ժամանակավոր բներ են փորում, դրանց պատերին լորձ փռում:

Նեմերտինները ծովային ազատաբնակ կենդանիներ են, սակավ մակաբույծներ: Հայտնի է մոտ 1 150 տեսակ, որոնց մեծամասնությունը բնակվում է ծովերի ափամերձ գոտիներում: Դրանցից 12 ապրում են քաղցրահամ ջրերում, մոտ 15 ցամաքային տեսակ ապրում են արևադարձային և մերձարևադարձային խոնավ գոտիներում: Մեծամասնության մարմնի երկարությունը հասնում է 20 սմ (որոշ տեսակների մոտ մի քանի մմ), սակայն *Cerebratulus* և *Lineus* տեսակների երկարությունը կարող է հասնել 1 մ: Բացառություն է կազմում միայն մեկ տեսակը (*Lineus longissimus*), որի երկարությունը հասնում է 30 մ (ռեկորդային 54 մ երկարությամբ առանձնյակ հայտնաբերվել է Շոտլանդիայում): Նեմերտիններն ունեն վառ գունավորում՝ դեղին, նարնջագույն, կարմիր կամ կանաչ նախշերով: Մակայն հանդիպում են նաև դժգույն ձևեր: Շատ խորքային պելագիկ տեսակներ, որոնք ապրում են մթության մեջ, ունեն վառ-կարմիր, նարնջագույն և դեղին գունավորում:

Նեմերտինների մարմնի առջևի մասում կա արտաշրջվող կնճիթ, որը հաճախ զինված է սվիններով (նկ. 143/1): Այն հանդիսանում է պաշտպանության և հարձակման օրգան: Նեմերտիններն ակտիվ գիշատիչներ են և գոհին բռնում են կնճիթով, հետո կուլ տալիս բերանով, որը գտնվում է կնճիթի վենտրալ՝ որովայնային մակերեսին: Նեմերտիններով շատ քիչ կենդանիներ են սնվում:

Մաշկամկանային պարկը կազմված է **թարթիչավոր էպիթելից**, որի տակ գտնվում են օղակաձև և երկայնակի մկանները: Որոշ տեսակների մոտ կարող է լինել երկայնակի մկանների լրացուցիչ շերտ, որն անմիջապես գտնվում է էպիթելի տակ: Հզոր մկանունքը ապահովում է որդերի ակտիվ շարժումը: Մարմնի խոռոչը բացակայում է, օրգանների միջև տարածությունը լցված է **պարենքիմով**:

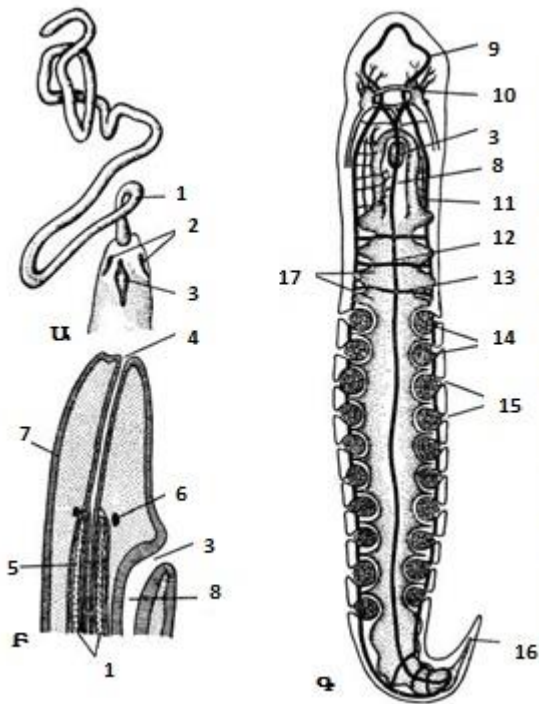
Մարսողական համակարգը կազմված է երեք բաժիններից և վերջանում է անալ անցքով՝ մարմնի հետին ծայրում: Միջնաղին ունի **կողքային գրպաններ**, որոնք մեծացնում են աղու ծավալը: Նեմերտինները գիշատիչներ են, որոնք սնվում են օղակավոր որդերով և խեցգետնակերպերով, սակայն որոշ տեսակներ կարող են սնվել նաև մահացած օրգանիզմներով:

Նեմերտիններն ունեն երեք հիմնական անոթներից կազմված **արյունատար համակարգ**՝ մեջքային և երկու կողքային, որոնք մարմնի առջևի և հետին մասերում իրար հետ կապված են **օղակաձև անոթներով**: Արտաթորության համակարգը կազմված է **պրոտոնեֆրիդներից**, որոնք կապված են արյունատար անոթների հետ: Սովորաբար ունեն երկու արտաթորության խողովակ, որոնք արտազատական անցքերով բացվում են դեպի դուրս: Նյարդային համակարգը **օրթոգոն** է, զգայարանները զարգացած են: Ունեն 2-3 **աչիկներ**, հոտառական փոսիկներ, շոշափելիքի մագիկներ:

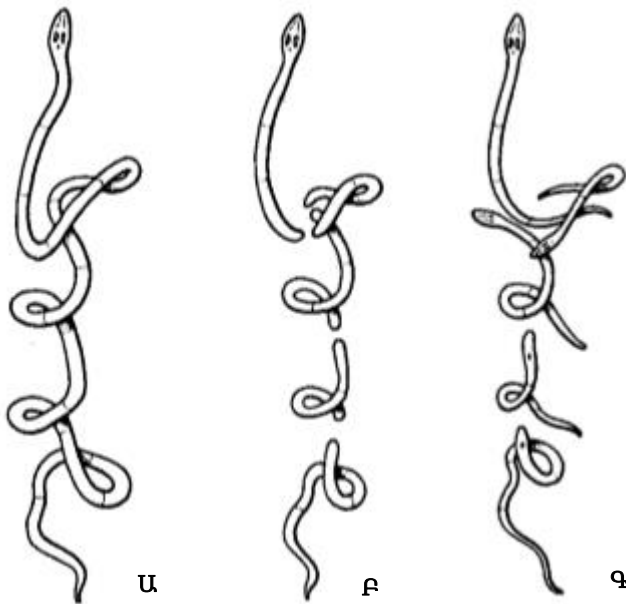
Նեմերտինները հեշտությամբ վերականգնվում են և կարող են բազմանալ և անսեռ և սեռական եղանակներով: Խոշոր տեսակների մոտ դիտվում է ֆրագմենտացիայի օգնությամբ բազմացում (նկ. 143/2): Նեմերտինների մեծամասնությունը **բաժանասեռ** կենդանիներ են: Ունեն մի քանի գույգ հոնաղներ և կարճ ծորաններ: Բեղմնավորումն արտաքին է, զարգացումը՝ կերպարանափոխությամբ: Չվից դուրս է գալիս պլանկտոնային թրթուրը՝ **պիլիդին**, որը պատված է թարթիչավոր էպիթելով:

Այսպիսով, նեմերտինները, մի կողմից ունեն **պլեզիոմորֆ** գծեր, որոնք մոտեցնում են դրանց տափակ որդերին, մյուս կողմից՝ մի շարք առաջադեմ՝ **սպլոմորֆ** գծեր, որոնք կանգնեցնում են նրանց կազմավորման առավել բարձր աստիճանի վրա:





**ՆԿ. 143/1. Նեմերտինների կառուցվածքը:** Ա – մարմնի առջևի ծայրը կնճիթով, Բ – մարմնի առջևի հատվածի կտրվածքը, Գ – նեմերտինների ներքին կառուցվածքը. 1 – կնճիթ, 2 – աչքեր, 3 – բերան, 4 – անցք, որի միջով տեղաշարժվում է կնճիթը, 5 – կնճիթի խոռոչը, 6 – որովայնային նյարդային հանգույց, 7 – էպիդերմիս, 8 – կերակրափող, 9 – գլխային արյունատար անոթ, 10 – գլխային նյարդային հանգույց, 11 – կողքային և 12 – մեջքային արյունատար անոթ, 13 – լայնակի անոթներ, 14 – հոնդաներ, 15 – սեռական անցքեր, 16 – անալ անցք, 17 – աղիք:



**ՆԿ. 143/2. Նեմերտինների անսեռ բազմացումը:** Ա – մարմնի վրա երևում են պրկումներ, Բ – ֆրագմենտացիա, Գ – պակասող մասերը վերականգնած հատվածներ:

## ԵՆԹԱԲԱԺԻՆ II. ԽՈՌՈՉԱՎՈՐ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐ ԿԱՍ ՑԵԼՈՄԱՎՈՐՆԵՐ (COELOMATA)

Երկկողմ համաչափ կենդանիների շարքում **խոռոչավորներն** (ցելոմավորներ, կամ ցելոմիկ կենդանիներ) ունեն կազմավորման առավել բարձր մակարդակ, քան անխոռոչավորները:

Առավել ստորակարգ ներկայացուցիչներից՝ օղակավոր որդերից, մինչև բարձրակարգները՝ քորդավորները, խոռոչավոր կենդանիների տարբերակիչ առանձնահատկություններն արտահայտվում են հետևյալում.

— Երկրորդային խոռոչի՝ **ցելոմի** առկայություն, որը ծածկված է մեզոդերմալ ծագում ունեցող էպիթելով: Ցելոմն առավել կատարյալ փոխադրական միջոց է, քան մարմնի առաջնային խոռոչն ու պարենքիման, որոնք բնորոշ են առավել ստորակարգ որդերին:

— Կառուցվածքի **մետամերություն**, որն արտահայտվում է օրգանների և կառուցվածքների կրկնողության մեջ: Մետամերիան ընդգրկում է ն՛ էկտոդերմալ, և՛ էնտոդերմալ կառուցվածքները:

— **Արյունատար համակարգի** զարգացում, որը հիմնականում կատարում է շնչառական գործառույթ և սննդատարրերի ու արտաթորության արգասիքների փոխադրում:

— **Բաց արտաթորության համակարգ**, որը կապված է ցելոմի հետ և ապահովում է ոչ միայն արտաթորությունը, այլ նաև կարգավորում է ջրային ռեժիմը:

Ժամանակակից կենդանիների մեծամասնությունը պատկանում է խոռոչավորներին: Առաջ խոռոչավոր կենդանիներին դասում էին որպես առաջնաբերանայիններ և երկրորդաբերանայիններ: Սակայն հիմա պարզվել է, որ այն որոշակիորեն արհեստական էր:

Կենդանիների անհատական զարգացման նոր տվյալները Ա. Իվանովին թույլ տվեցին առաջարկել խոռոչայինների նոր դասակարգում: Նրա կողմից առանձնացվել է հինգ վերնատիպ.

1. վերնատիպ Տրոխոֆորներ (Trochozoa)
2. վերնատիպ Պոգոնոֆորներ (Pogonophora)
3. վերնատիպ Շոշափուկավորներ (Tentaculata)
4. վերնատիպ Խոզանածնոտավորներ (Chaetognatha)
5. վերնատիպ Երկրորդաբերանայիններ (Deuterostomia)

### I ՎԵՐՆԱՏԻՊ. ՏՐՈՒՄՈՑՈՐՆԵՐ (TROCHOZOA)

Տրոխոփոր կենդանիները սաղմնային և հետսաղմնային զարգացման մեջ ունեն մեծ նմանություն: Ի սկզբանե, էմբրիոգենեզում նրանց բնորոշ է պարուրաձև տրոհում, հիմնականում մեզոդերմի թելոբլաստիկ հիմնադրում, բերանի առաջացման առաջնայնություն (բլաստոպորից): Մետամորֆոզով զարգացման դեպքում առաջնաջրային ձևերի մոտ դիտվում է բնորոշ **տրոխոֆոր** թրթուրի առաջացում: Տրոխոֆորների վերնատիպին են պատկանում հետևյալ տիպերը.

- տիպ Օղակավոր որդեր (Annelida)
- տիպ Փափկամարմիններ (Mollusca)
- տիպ Հողվածոտանիներ (Arthropoda)
- տիպ Օնիխոֆորներ (Onychophora)

## ՏԻՊ ՕՂԱԿԱՎՈՐ ՈՐՂԵՐ ԿԱՍ ԱՆԵԼԻԴՆԵՐ (ANNELIDA)

Օղակավոր որդերի տիպը կենդանիների մեծ խումբ է, հիմնականում ծովերում, նաև քաղցրահամ ջրերում և ցամաքի վրա բնակվող: Տիպն ընդգրկում է մոտ 13 000 տեսակ, որոնք մեծ նշանակություն ունեն այլ կենդանիների սննդակարգում, քանի որ յուրացվում են անմնացորդ: Դրա հետ մեկտեղ նրանք կենսացենոզներում ակտիվորեն մասնակցում են օրգանական նյութի քայքայմանը: Ծովերում ունեն բնակեցման մեծ խտություն՝ մինչև 100 000 առանձնյակ գրունտի 1մ<sup>2</sup> մակերեսի վրա: Իսկ ցամաքում առավել տարածված են անձրևորդերը, որոնց խտությունը անտառային և մարգագետնային հողերում կարող է կազմել 600 000 առանձնյակ 1մ<sup>2</sup> վրա: Դրանք մասնակցում են հողառաջացմանը, նպաստելով գյուղատնտեսական մշակաբույսերի բերքատվությանն ու բնական կենսացենոզների արդյունավետությանը:

Օղակավոր որդերի տիպը կենդանիների համակարգում բացում է կազմավորման առավել բարձր մակարդակ՝ **խոռոչավոր (ցելոմիկ)** կենդանիներ (ենթաբաժին Coelomata), որոնց բնորոշ է կառուցվածքային մետամերություն և ցելոմի, կամ մարմնի երկրորդային խոռոչի առկայություն: Այս տիպի մոտ, առաջին անգամ, ի հայտ են գալիս բոլոր ողնաշարավոր կենդանիներին բնորոշ օրգան համակարգերը:

Դիտարկենք օղակավոր որդերի կազմավորման հիմնական առանձնահատկությունները.

1. Ունեն ներքին և արտաքին կառուցվածքի **մետամերություն**: Մետամերիան, դա միանման մասերի կամ օղակների կրկնությունն է մարմնի գլխավոր առանցքի ուղղությամբ (լատիներեն meta-կրկնողություն, mera-մաս): Մարմինը որդանման է, որը բաժանված է հատվածների և օրգան համակարգերը յուրաքանչյուր հատվածում կրկնվում են: Օղակավոր որդերի մարմինը կազմված է **գլխային թիակից՝ պրոստոմիում, հատվածավոր իրանից և անալ թիակից՝ պիգմենտից**: Աճման գոտին գտնվում է անմիջապես պիգմենտից առաջ: Այդտեղ են գտնվում էկտոդերմալ և մեզոդերմալ **թելոբլաստները** (սաղմնային բջիջներ, որոնք սկիզբ են տալիս այլ բջիջների): Այդ բջիջները բաժանվում են, տարբերակվում և սկիզբ են տալիս նոր հատվածների: Աճման նման տիպը կոչվում է **թելոբլաստիկ** (նկ. 144):

2. Առկա է մաշկա-մկանային պարկը, կազմված մաշկային էպիթելից, օղակաձև և երկայնակի մկաններից, որոնք ներսից ծածկված են խոռոչային էպիթելով:

3. Ցելոմը լցված է **ցելոմային հեղուկով**, որը կատարում է օրգանիզմի ներքին միջավայրի դեր: Ցելոմում պահպանվում է հարաբերական հաստատուն կենսաքիմիական ռեժիմ և իրականացվում են օրգանիզմի փոխադրական, արտաթորության, սեռական, շարժա-հենարանային գործառույթները:

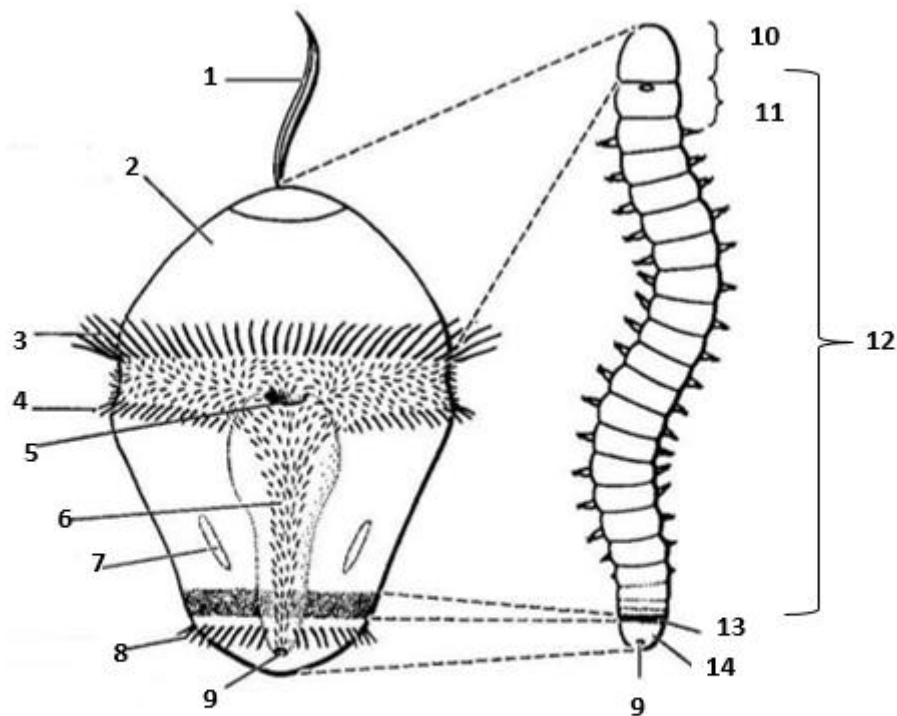
4. Աղին կազմված է գործառությամբ տարբեր երեք բաժիններից՝ առջևի, միջին և հետին: Որոշ տեսակներ ունեն **թթագեղձեր**: Առջևի և հետին բաժինները էկտոդերմալ ծագում ունեն, իսկ միջինը՝ էնտոդերմալ:

5. Մեծամասնությունն ունի **փակ արյունատար համակարգ**: Դա նշանակում է, որ արյունը հոսում է միայն անոթներով, և երակների ու զարկերակների միջև մազանոթների ցանց կա:

6. Արտաթորության հիմնական օրգանները էկտոդերմալ ծագմամբ **մետանեֆրիդներն** են, որոնց յուրաքանչյուր գույգը ձագարով սկսվում է մի հատվածում՝ բացվելով դեպի ցելոմ, իսկ դրանց արտազատող ծորանները շարունակվում են հաջորդ հատվածում և գույգ անցքերով բացվում դուրս: Մետանեֆրիդները կարգավորում են նաև ջրային հավասարակշռությունը, որն անհրաժեշտ է հատկապես ցամաքաբնակ տեսակների համար:

7. Նյարդային համակարգը կազմված է գույգ մեջքային ուղեղային գանգլիաններից և յուրաքանչյուր հատվածում մետամեր կրկնվող գանգլիաններով որովայնային նյարդային շղթայից: Կլանի մեջքային մասում գլխուղեղի ի հայտ գալը օղակավոր որդերին զգալիորեն տարբերում է տափակ որդերից:

8. Սովորաբար բաժանասեռ կենդանիներ են, սակայն հանդիպում են նաև հերմոֆրոդիտ ձևեր:



**Նկ. 144. Տրոխոֆոր թրթուրի և հատան անձրեռդի մարմնի բաժինների համապատասխանությունը** 1 - թարթիչների առջևի փունջ, 2 - էպիսֆերո, 3 - պրոտոտրոխ, 4 - մետատրոխ, 5 - բերան, 6 - ներոտրոխ, 7 - պրոտոնեֆրիդ, 8 - թելոտրոխ, 9 - անուս, 10 - պրոտոտրոխ, 11 - պերիստոմիում, 12 - հատվածավոր իրան, 13 - աճի թելոբլաստիկ գոտի, 14 - պիգմենտ:

9. Պարզունակ ձևերի մոտ զարգացումն ընթանում է կերպարանափոխությամբ, տիպիկ թրթուրը **տրոխոֆորն** է: Իսկ բարձրակարգ ձևերը զարգանում են առանց կերպարանափոխության:

Այսպիսով, օղակավոր որդերի կազմավորման մեջ դիտվում է խոռոչավոր կենդանիների կազմավորման առաջընթաց գծեր՝ ցելուֆի առկայություն, մետամեր կառուցվածք, արյունատար համակարգ, առավել զարգացած նյարդային համակարգ և զգայարաններ:

Օղակավոր որդերի տիպը ներառում է.

- **Դաս Առաջնաօղակավոր որդեր (Archiannelida)**
- **Դաս Բազմախոզանավորներ (Polychaeta)**
- **Դաս Սակավախոզանավորներ (Oligochaeta)**
- **Դաս Տզրուկներ (Hirudinea)**
- **Դաս Էխիուրիդներ (Echiurida)**
- **Դաս Միպունկուլիդներ (Sipunculida)**

**ԴԱՍ ԱՌԱՋՆԱՕՂԱԿԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ, ԿԱՍ ԱՐԽԻԱՆՆԵԼԻԴՆԵՐ (ARCHIANNELIDA)**

Մրանք մանր ծովային որդեր են, որոնց չափերը 2-3 մմ-ից չեն անցնում: Նրանց մարմինը կազմված է ոչ մեծ քանակությամբ օղակավոր հատվածներից: Առավել պարզունակ արխիաննելիդներից են դինոֆիլուս ցեղի (Dinophilus) տեսակները: Դրանց մարմինը կազմված է 2 հատվածից բաղկացած գլխային բաժնից, 5 հատվածներով իրանից և անալ թիակից: Հատվածները թարթիչավոր գոտիներից են, որոնց օգնությամբ դինոֆիլուսները սողում են հատակի մակերեսին: Նյարդային համակարգը կազմված է գլխային մեջքային գանգլիայից և նյարդաթելերով միացած 5 գույգ գանգլիաներով 2 նյարդային որովայնային բններից:

Աղին եռաբաժին է: Կան 4 զույգ պրոտոնեֆրիդներ: Գերիշխում է մարմնի առաջնային խոռոչը: Արյունատար համակարգը բացակայում է: Մեռական բազմացման ժամանակ զարգանում է չհատվածավորված խոռոչը, որի մեջ զարգանում են հոնաղները: Բազմացումից հետո ցելոմն ապաճում է: Զարգացումը առանց կերպարանափոխության է:

Այս դասի բարձրակարգ տեսակները **պոլիմերներ** են (բազմահատվածավոր), օրինակ պոլիգարդիուսները (Polygordius): Դրանք ունեն մետամեր խոռոչ և մետանեֆրիդներ, իսկ զարգացումն ընթանում է կերպարանափոխությամբ և ձևավորվում է սորխաֆոր թրթուր: Պոլիգարդիուսներն ունեն շարժման օրգաններ՝ **պարապոդներ**, որոնք խոզաններ կրող մարմնի հատվածների զույգ ելունդներ են:

### ԴԱՍ ԲԱԶՄԱՆԱԶԱՆԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ ԿԱՍ ՊՈԼԻՖԵՏՆԵՐ (POLYCHAETA)

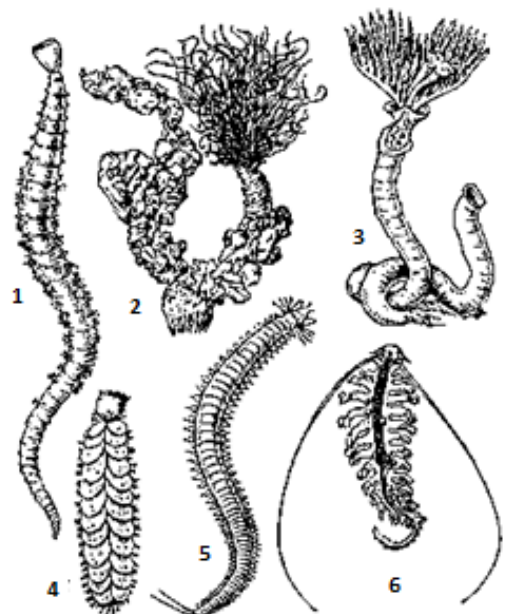
Բազմախոզանավորները կազմում են օղակավոր որդերի հիմնական դաս, որը տեսակների առումով ամենաբազմաքանակն է՝ մոտ 8 000 և էկոլոգիապես ամենաբազմապիսիին: Մեծամասամբ ազատաբնակ ծովային կենդանիներ են, միայն առանձին տեսակներ են հանդիպում քաղցրահամ ջրերում կամ վարում են մակարույծ կենսակերպ: Ունեն օձանման մարմին, լավ արտահայտված գլխով և բազմաթիվ թիականման վերջույթներով՝ պարապոդներով, որոնք զինված են կոշտ հենարանային խոզանների խրցերով: Յուրօրինակ են նստակյաց սերպուլիդները, որոնք ապրում են գալարաձև կամ պարուրաձև կրային խողովակներում, որտեղից հանում են հովհարանման խոիկներով գլխային ծայրը (նկ. 145):

Պոլիխետների մարմինը պատված է մաշկային միաշերտ էպիթելով, որն արտազատում է բարակ կուտիկուլա: Մաշկի տակ գտնվում են օղակավոր և երկայնակի մկանները, որոնք էպիթելի հետ միասին կազմում են մաշկամկանային պարկը (նկ. 146):

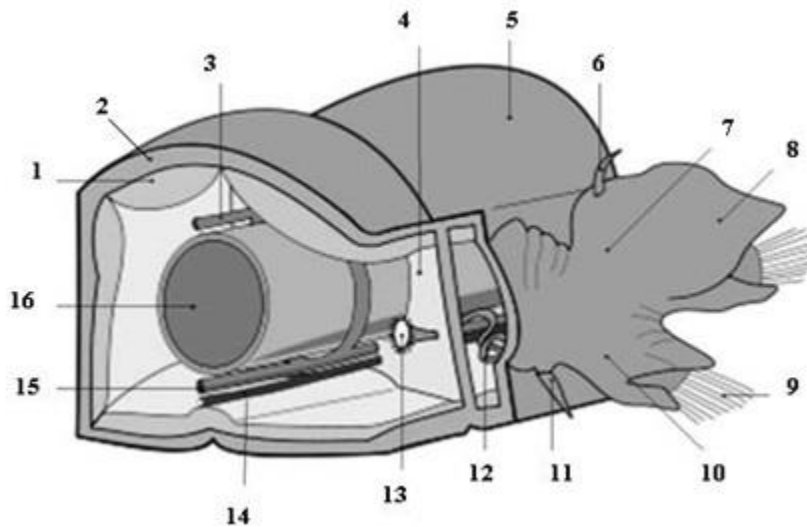
Բազմախոզանավոր որդերի մարմինը կազմված է գլխային թիակից՝ **պրոստոմիումից**, հատվածավոր իրանից և անալ թիակից՝ **պիգմիդիումից** (նկ. 146): Գլխային թիակը կրում է աչքեր և տարբեր հավելուկներ՝ անտեններ և շոշափուկներ, որոնց վրա տեղադրված են քիմիական զգայարանները և հոտառական փոսիկները:

Ելնելով հատվածների քանակից տարբերվում են **օլիգոմեր** (սակավահատվածավոր) և **պոլիմեր** (բազմահատվածավոր) որդեր: Հավելուկների ձևից և բնույթից ելնելով հատվածները կարող են լինել հոմոնոմ կամ հետերոնոմ: Տեսակային պատկանելիությունից կախված հատվածների քանակը կարող է տատանվել 10 մինչև 200 և ավելին:

**Պարապոդներն** իրենցից ներկայացնում են հատվածների կողքային պատերի երկճյուղ ելունդներ, զինված են խոզանների և շոշափուկների խրցերով, որոնք շարժման պարզունակ օրգաններ են հանդիսանում: Յուրաքանչյուր պարապոդ կազմված է **հիմքից**, և երկու թիակներից: Մեջքային թիակը կոչվում է **նոտոպոդ**, իսկ փորայինը՝ **ներոպոդ** (նկ. 145): Յուրաքանչյուր թիակ կրում է խոզաններ, որոնցից մեկն առավել զարգացած է լինում և սկսվում է պարապոդի խորքից: Այն կոչվում է **ացիկուլա**:



**ՆԿ. 145. Բազմախոզանավոր որդեր.** 1 – ավազաբնակ (Arenicola), 2 – Thelepus (ավազահատիկներից կառուցված խողովակում), 3 – սերպուլա (կրային խողովակում), 4 – Lepidonotus (մեջքային կողմը ծածկված է թեփուկներով, կամ էլիարաններով), 5 – ներեիս, 6 – Tomopteris:



**ՆԿ. 146. Ներքին ներքին կառուցվածքը.** 1 – երկայնակի մկաններ, 2 – օղակաձև մկաններ, 3 – մեջքային արյունատար անոթ, 4 – սեպտաներ, 5 – կուտիկուլա, 6 – մեջքային բեղիկ, 7 – պարապոդ, 8 – նոտոպոդ, 9 – խոզաններ, 10 – ներոպոդ, 11 – որովայնային բեղիկ, 12 – մետանեֆրիդներ, 13 – նեֆրոս, 14 – որովայնային նյարդային շղթա, 15 – որովայնային արյունատար անոթ, 16 – աղիքի խոռոչ:

Մաշկամկանային պարկի տակ գտնվում է մարմնի խոռոչը՝ ցելոմը, որը յուրաքանչյուր հատվածում կազմված է 2 պարկերից, որոնց պատերը աղիքի շուրջ առաջացնում են միջնապատեր: Հատվածների սահմանագծում խոռոչային էպիթելն առաջացնում է երկշերտ միջնապատ՝ **սեպտա**: Խոռոչը կատարում է հենարանային, բաշխման, արտազատական և սեռական գործառնություններ:

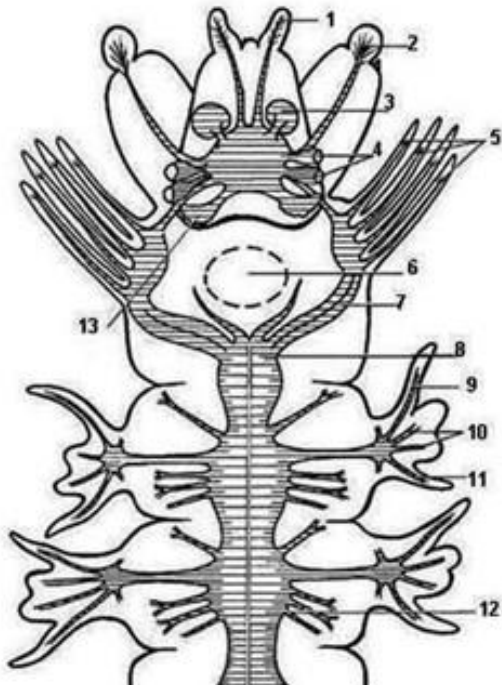
Մարսողական համակարգը սկսվում է բերանային խոռոչից, որը փոխարկվում է մկանային կլանի: Նրան հետևում է կերակրափողը: Որոշ տեսակներ ունեն փոքր ստամոքս: Միջնաղին իրենից ներկայացնում է ուղիղ խողովակ: Գիշատիչների մոտ միջնաղին համեմատաբար ավելի կարճ է, երբեմն զինված կողքային զույգ կույր գրպաններով, իսկ բուսակերների մոտ այն ավելի երկար է, գալարված և սովորաբար լցված է սննդի չմարսված մնացորդներով: Հետնաղին կարճ է, անալ անցքով բացվում է անալ թիակի մեջքային կողմում: Այն կարգավորում է նաև ջրային հավասարակշռությունը:

Պոլիխետոների շնչառությունը կատարվում է մարմնի մակերեսով, սակայն մեծամասնության մոտ կան մասնագիտացված մասեր: Սովորաբար դրանք պարապոդների մեջքային բեղիկներն են, որոնք վեր են ածվել խոռոչների:

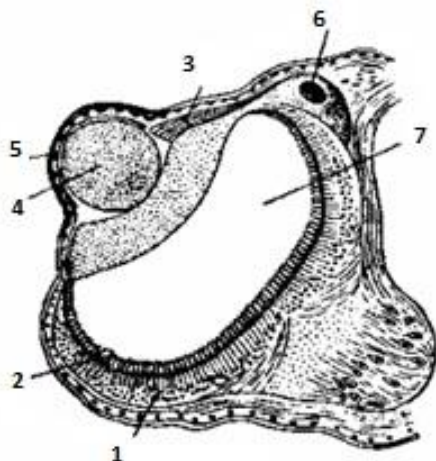
Արյունատար համակարգը փակ տիպի է, կազմված հիմնական երկայնակի անոթներից (աղիքի վերևից ու ներքևից), որոնք հաղորդակցվում են օղակաձև անոթների համակարգի միջոցով: Արյան շարժումը պայմանավորվում է մեջքային անոթի պատերի բաբախումով:

Արտաթորության համակարգը կազմված է **մետանեֆրիդներից**: Դրանք խողովակներ են, որոնց լայնացած ձագարանման ծայրը բացվում է խոռոչի մեջ, մյուսը՝ դուրս: Քանի որ մարմնի բոլոր հատվածներում կան մետանեֆրիդներ, ապա դրանց անվանում են նաև սեզմենտատիվ օրգաններ:

Դասի սահմաններում նյարդային համակարգը փոփոխվում է որովայնային օրթոգոնից մինչև որովայնային նյարդային շղթայի: Պոլիխետոների նյարդային համակարգում գլխավոր մաս է կազմում վերկլանային գանգլիան, կամ **գլխուղեղը**, որը բարձրակարգ տեսակների մոտ լավ է զարգացած: Դրա առջևի հատվածում առաջին անգամ ի հայտ են գալիս **ցողունիկային**, կամ **սնկանման մարմնիկները** (նկ. 147): Գլխուղեղից հեռանում են շուրջկլանային կոնեկտիվները, որոնք ձևավորում են շուրջկլանային նյարդային օղակ: Այդ օղակից մարմնի երկարությամբ ձգվում են որովայնային նյարդային զույգ բները:



ՆԿ. 147. Պոլիխետների նյարդային համակարգի կառուցվածքը. 1 - բեղիկների նյարդեր, 2 - շոշափուկների նյարդեր, 3 - սնկանման մարմնիկ, 4 - ակնաբյուրեղներով աչքեր, 5 - պերիստոմիալ բեղիկների նյարդեր, 6 - բերան, 7 - շուրջկլանային օղակ, 8 - պերիստոմիալ որովայնային գանգլիա, 9-11 - պարապոդների նյարդեր, 12 - որովայնային նյարդային շղթայի գանգլիաներ, 13 - հոտառական օրգանների նյարդային ծայրեր:



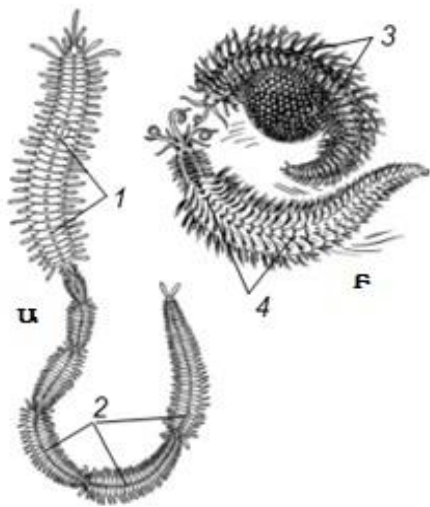
ՆԿ. 148. Վանադիս պոլիխետի (*Vanadis ramosa*) աչքի լայնակի կտրվածքը. 1 - ցանցաթաղանթ, 2 - տեղական բջիջների զգայական ձողիկներ, 3 - այսպես կոչված գրեթեֆոլյան օրգան (կծկվող մկանաթելիկներ, որոնց կծկման դեպքում փոփոխվում է ակնաբյուրեղի դիրքը), 4 - ակնաբյուրեղ, 5 - եղջերաթաղանթ, 6 - գեղձային բջիջ, 7 - ապակենման մարմին:

Պոլիխետների զգայարանները տարբեր են և լավ են արտահայտված հատկապես ազատաբնակ տեսակների մոտ: Դա շոշափուկներն են, քեմոթեցեպտորները և աչքերը: Որոշ տեսակներ ունեն նաև **ստատոցիստներ**, որոնք հինգ կամ ավելի գույգերով տեղադրված են մարմնի առջևի ծայրում: Աչքերը տեղադրված են հիմնականում պրոստոմիումի վրա՝ բեղիկների և շոշափուկների հիմքերի մոտ: Ներեխի և հատկապես լողարկող պոլիխետների աչքերն ունեն բարդ կառուցվածք: Դրանց աչքերը բշտաձև են և ունեն եղջերաթաղանթ, ակնաբյուրեղ, ապակենման մարմնիկ և ցանցաթաղանթ (նկ. 148): Բացի դրանից պոլիխետներից շատերն ունեն նաև հատուկ աչիկներ՝ տեղադրված մարմնի տարբեր հատվածներում:

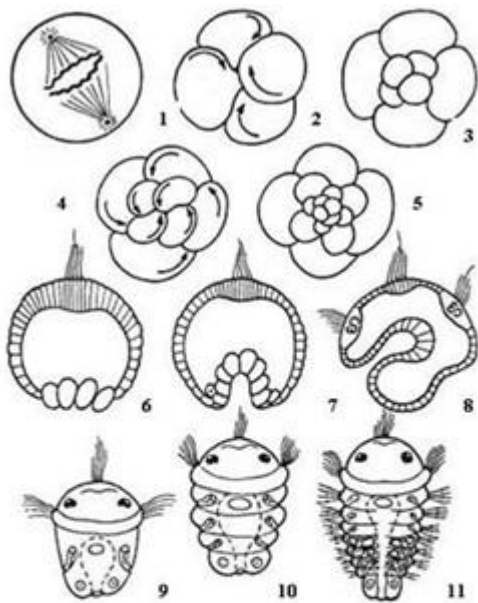
Պոլիխետների սեռական համակարգը պարզունակ է: Գերակշռող մեծամասնությունը **բաժանասեռ** կենդանիներ են: Հոսանքները ձևավորվում են կամ բոլոր հատվածներում՝ բացի առաջին ու վերջինից, կամ հատուկ հատվածներում: Դրանք սեռական բջիջների խրձեր են, որոնք ընկած են խոռոչային էպիթելի տակ: Հասունացած սեռական արգասիքները պատռելով էպիթելն ընկնում են մարմնի խոռոչի մեջ, ապա սեռական ձագարներով ու տանող խողովակներով դուրս են գալիս մարմնից:

Բազմախոզանավոր որդերի բազմացումը կարող է լինել սեռական և անսեռ: Որոշ դեպքերում դիտվում է բազմացման այդ երկու տիպերի հերթազարդում՝ մետազենեզ: Անսեռ բազմացումը սովորաբար տեղի է ունենում մարմնի մի քանի մասերի լայնակի կիսամարբ (**ստրոբիլյացիա**) կամ բողբոջմամբ (նկ. 149): Այս գործընթացն ուղեկցվում է մարմնի պակաս մասերի ռեգեներացիայով: Որպես կանոն, վերականգնողական ունակությունը բարձր է այն տեսակների մոտ, որոնց մարմինը կազմված է միանման հատվածներից: Chaetopterus և Dodecaceria ներկայացուցիչները կարող են ամբողջությամբ վերականգնվել, անգամ եթե պահպանված լինի միայն մեկ հատվածը: Անսեռ եղանակով բազմանում են մասնավորապես Cirratulidae (Dodecaceria), Syllidae, Sabellidae և Spionidae ներկայացուցիչները:

Սեռական բազմացումը հաճախ կապված է **էպիտոկիա** երևույթի հետ: Էպիտոկիան իրենից ներկայացնում է հարմարանք, որը թույլ է տալիս



**ՆԿ. 149. Ավտոլիտես (Autolytus) պոլիխետի բազմացումը:** Ա – բազմաբորբոջում, Բ – «ամուսնական պար». 1 – ծնողական ձև, 2 – դուստր առանձնյակներ՝ բողբոջներ, 3 – էգը ձվերով լցված պայուսակով, 4 – էգի շուրջ պտտվող արու:



**ՆԿ. 150. Պոլիխետների զարգացումը.** 1 – առաջին տրոհում, 2 – անցումը չորսից ութ բջիջների փուլի, 3 – ութ բլաստոմերների փուլ, 4 – անցումը 16 – բլաստոմերների, 5 – 16 բլաստոմերների փուլ, 6 – բլաստուլայի փուլ, 7 – գաստրուլայի փուլ, 8 – վաղ տրոխոֆոր, 9 – տրոխոֆոր, 10 – մետատրոխոֆորը երեք լարվալ հատվածներով, 11 – նեկտոխետ:

համաժամանակ սեռական բազմացումը և երաշխավորել գուցավորվող առանձնյակների մոտիկությունը՝ գամետների դուրս նետման ժամանակ: Էպիտոկիան որդի օրգանիզմի կտրուկ ձևաբանագործառնական վերակառուցումն է՝ սեռական արգասիքների զարգացման շրջանում մարմնի ձևի փոփոխմամբ: Այդ ժամանակ մարմնի հատվածները լայնանում են, վառ գունավորվում և ձեռք բերում լողարկող պարապոդներ:

Այն պոլիխետների մոտ, որոնք բազմանում են էպիտոկիայով, կարող են ունենալ կենսաշրջանի մի քանի ձևեր: Դրանցից մեկը հանդիպում է ներեիդների, մյուսը՝ պալոլոի մոտ: Այսպես, ներեիսի (*Nereis virens*) արուններն ու էգերը դառնում են էպիտոկային և բազմանալու համար բարձրանում են ծովի մակերես, որից հետո մահանում են կամ դառնում ձկների ու թռչունների համար զոհ: Ջրում բեղմնավորված ձվերից դուրս եկած թրթուրներն իջնում են ջրի հատակ, որոնցից էլ ձևավորվում են հասուն առանձնյակները: Իսկ խաղաղօվկիանոսյան պալոլոի (*Eunice viridis*) մոտ, սեռական բազմացմանը նախորդում է անսեռը, որի ժամանակ մարմնի առջևի ծայրը մնում է ջրի հատակին, ձևավորելով **ատոկային** (սեռական գեղձեր չունեցող) առանձնյակ, իսկ մարմնի հետին ծայրը վերափոխվում է էպիտոկային պոչային մասի, լի սեռական արգասիքներով: Որդերի հետին մասերը անջատվում ու բարձրանում են օվկիանոսի մակերես: Այստեղ տեղի է ունենում սեռական արգասիքների դուրս նետում ջրի մեջ և բեղմնավորում: Ամբողջ պոպուլյացիայի էպիտոկային առանձնյակները բազմացման համար միաժամանակ են բարձրանում ջրի մակերես, ինչը սեռական հասունացման և պոպուլյացիայի սեռահասուն առանձնյակների կենսաքիմիական հաղորդակցման համաժամանակ կենսատիթմի արդյունք է:

Որոշ պոլիխետների մոտ (*Autolytus*) մինչև ատոկայինի հատվածից հեռանալը, էպիտոկային հատվածի վրա առաջանում է գլխիկ, որից հետո անջատվում են կտրուկ արտահայտված սեռական դիմորֆիզմով առանձնյակներ: Նման դեպքում սեռական պրոցեսին նախորդում է անսեռ բազմացումը և որդի կիսման ճանապարհով սեռական առանձնյակների ձևավորումը:

Վերջապես կան պոլիխետների այնպիսի ձևեր, որոնց մոտ իրար հաջորդող բողբոջումների արդյունքում առաջանում է **ստորբիլ**՝ էպիտոկային առանձնյակների շղթա, որոնք հերթով անջատվում են և բազմանում սեռական ճանապարհով:

Պոլիխետների բեղմնավորված ձուն ենթարկվում է անհավասարաչափ, պարուրաձև տրոհման: Հետագայում



մեծամասնության մոտ ձվից դուրս է գալիս **տրոխտֆոր** թրթուրը, որն իր կառուցվածքով բոլորովին նման չէ որդին (նկ. 150): Տրոխտֆորի թափանցիկ մարմինը տանձաձև է, որի վերևի մասում գտնվում է զագաթային թիթեղը, սովորաբար թարթիչների փնջով: Հետին ծայրին գտնվում է անալ անցքը: Հասարակածում տրոխտֆորը գոտևորված է թարթիչների երկու շարքերով, որոնց միջև, որովայնային կողմում գտնվում է բերանը: Տրոխտֆորն ունի իրեն բնորոշ V-աձև աղիք, որի հետնաղու կողքերին գտնվում է բջիջների երկու խումբ, որոնք մեզոդերմալ սկզբնակներն են: Տրոխտֆոր թրթուրը վարում է պլանկտոնային կենսակերպ, ինչի կենսաբանական նշանակությունն է տեսակի տարածման ապահովումը:

Մակայն բոլոր պոլիխետոնների մոտ չէ, որ ձվից դուրս է գալիս տրոխտֆոր թրթուր: Շատերի մոտ տրոխտֆորի փուլն անցնում է ձվում, իսկ ձվից դուրս է գալիս զարգացման ասավելի ուշ փուլի թրթուր՝ **մետատրոխտֆոր** կամ **նեկտոխետ** (նկ. 150): Հետթրթուրային նոր հատվածներն առաջանում են միշտ նույն տեղում՝ աճման գոտում, որը գտնվում է պիգիդիումի և իրանային նախավերջին հատվածի միջև:

Լույսը հաճախ կարևոր դեր է խաղում պոլիխետոնների բազմացման գործընթացի վրա: Օրինակ, լուսավորության փոփոխությունը լուսաբացին ստիպում է *Autolytus edwardsi* ջրի երես դուրս գալ: Լուսնային շրջանները նույնպես կարող են ազդել պոլիխետոնների վրա: *Odontosyllis enopla* ամեն ամիս լիալուսնից երեք օր հետո անցնում է բազմացման, որը տևում է 12 օր: Որդերը սկսում են ջրում հայտնվել արևի մայր մտնելուց 56 րոպե հետո:

Պոլիխետոնները մեծ դեր են կատարում ծովային էկոհամակարգերում, քանի որ կեր են հանդիսանում ձկների, ծովախեցգետինների և այլ կենդանիների համար, նաև մասնակցում են ծովաջրի մաքրմանը և օրգանական նյութի վերամշակմանը: Ունեն կերային նշանակություն, երբեմն որոշ տեսակների տեղափոխում են նոր ջրամբարներ՝ արդյունաբերական ձկների կերաբաժինը բարելավելու համար: Որոշ տեսակներ մարդն օգտագործում է որպես սնունդ, օրինակ խաղաղօվկիանոսյան պալոլո (*Eunice viridis*) որդր: Մակայն նշենք, որ կան ներեիդների տեսակներ, որոնք մեծ վնաս են հասցնում բրնձաբուծությանը: Որոշ տեսակներ վնաս են հասցնում լամինարիաներին, և անգամ վտանգավոր են մարդկանց համար:

Պոլիխետոնների դասը բաժանվում է երեք ենթադասերի. **1. Թափառող պոլիխետոններ (Errantia), 2. նստակյաց պոլիխետոններ (Sedentaria), 3. միզոստոմիդներ (Myzostomida):**

**1. Ենթադաս թափառող պոլիխետոններ (Errantia):** Այստեղ ներառված են պոլիխետոնների տեսակների մեծ մասը, որոնք վարում են հատակային, սողացող կենսակերպ: Դրանց են պատկանում ներեիդների և սիլլիդների ընտանիքները: Բենթոսային պոլիխետոնների որոշ տեսակներ կորցրել են մարմնի որդանման ձևը, դարձել են մեջքափորային ուղղությամբ տափակ: Դրանցից են Aphrodite ցեղի ներկայացուցիչները:

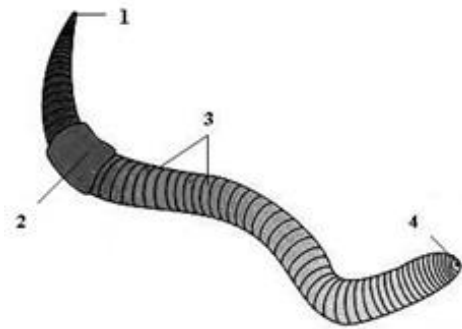
Թափառող պոլիխետոններին են պատկանում նաև պելագիկ կենսակերպ վարող, փոփոխված պարապոդներ ունեցող որդերը: Դրանցից են վերը նշված պալոլոն (*Eunice viridis*), ամենախոշոր պոլիխետ *E. Gigantea*, որի երկարությունը հասնում է 3 մ, նաև լողացող *Phyllodoce* պոլիխետը:

**2. Ենթադաս նստակյաց պոլիխետոններ (Sedentaria):** Այստեղ ներառված են գլխավորապես նստակյաց կենսակերպ վարող պոլիխետոնները, որոնք ապրում են խողովակներում: Մակայն ընդգրկված են նաև փորող տեսակներ, ինչպիսիք են ավազաորդերը (*Arenicola*), որոնք ապրում են ավազում փորված բներում: Նստակյաց պոլիխետոնները բնորոշվում են մարմնի հատվածների հետերոնոմությամբ, թույլ արտահայտված պարապոդներով և այլն:

**3. Ենթադաս միզոստոմիդներ (Myzostomida):** Այս ենթադասն ընդգրկում է օբլիգատ էկտոկոմենսալների, էկտո- և էնդո- մակաբույծ պոլիխետոններ, իսկ ստ ձևափոխված կառուցվածքով, որոնք մակաբուծում են տարբեր փշամորթների վրա, գերազանցապես՝ ծովային շուշանների: Մրանք 0.5 մմ մինչև 1.3 սմ երկարություն ունեն: Հերմոֆրոդիտներ են:

## ԴԱՍ ՄԱԿԱՎԱԽՈՋԱՆԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ ԿԱՍ ՕԼԻԳՈՒՅԵՏՆԵՐ (OLIGOCHAETA)

Մակավախոջանավորները քաղցրահամ ջրերի, ծովերի և հողի բնակիչներ են: Մնվում են բուսականությամբ, քայքայվող օրգանական նյութերով՝ դետրիտով, հազվադեպ նաև անողնաշարավոր կենդանիներով: Հայտնի է մոտ 3 500 տեսակ: Մակավախոջանավորները չունեն պարապրոդներ, գլխային և պիգմենտային հավելուկներ: Դրանք բոլորն ունեն գոտի, որն իրենից ներկայացնում է հատվածների խումբ, որոնք ծածկված են գողձային էպիդերմիսով: Գոտին ծածկում է իզական սեռական անցքերը կամ տեղադրված է դրանց հետևում: Այն արտազատում է բեղմնավորման համար անհրաժեշտ լորձ, ձվերի համար՝ ալբումին, նաև բոժոժ, ուր ձվադրում են: Ի տարբերություն բազմավախոջանավորների սրանք զուգավորվող հերմոֆրոդիտներ են: Սրանց բնորոշ է ուղիղ զարգացում:



**ՆԿ. 151. Օլիգոխետների արտաքին կառուցվածքը.** 1 – գլուխ, 2 – գեղձային գոտի, 3 – օղակներ, 4 – անալ անցք:

Մակավախոջանավորների մարմինը ձգված է, հունձնում հատվածավոր, 1 մմ մինչև 3մ (հսկա անձրևաորդերը) երկարությամբ: Հատվածների քանակը տատանվում է 5-6 մինչև 600: Հասուն առանձնյակների մարմնի վրա կա գեղձային գոտի (նկ. 151): Բացի առաջին հատվածից, որը կրում է բերան և զուրկ է աչքերից, մնացածը կրում են 4 զույգ մանր խոզաններ, որոնք հանդիսանում են պարապրոդների մնացորդներ: Բարակ ձկուն կուտիկուլա արտազատող մաշկային էպիթելը հարուստ է լորձային բջիջներով: Դրանք հատկապես շատ են գոտու շրջանում: Մաշկի տակ գտնվում են ներսից խոռոչային էպիթելով ծածկված օղակաձև և երկայնակի մկանները:

Մարսողական համակարգը մասնագիտացված է միայն անձրևաորդերի մոտ: Աղին անցնում է մարմնի ամբողջ երկարությամբ: Նրա առջևի բաժնում առանձնանում են բերանային խոռոչը, մկանային կլանը, համեմատաբար նեղ կերակրափողը, կտնաքը և ստամոքսը (նկ. 151): Կերակրափողի պատի վրա կան 3 զույգ **կրային գեղձեր**, որոնց ածխաջրային արտազատուկը չեզոքացնում է սննդի մեջ պարունակվող հումուսային թթուները: Կերը սկզբում կուտակվում է կտնաքում, հետո անցնում ստամոքս: Այստեղ հողի հանքային մասնիկների հետ կերը տրորվում ու մանրանում է, անցնում միջնաղի, որտեղ կատարվում է սննդատարրերի ներծծում: Մննդի չմարսված մնացորդները և հողի հանքային մասնիկներն անցնում են կարճ հետնաղի և հեռացվում անալ անցքով: Միջնաղու մեջքային կողմի երկարությամբ տեղադրված է ներքին երկայնակի ծալք՝ **տիֆլոզոլ**, որը մեծացնում է աղիքի ներծծման մակերեսը:

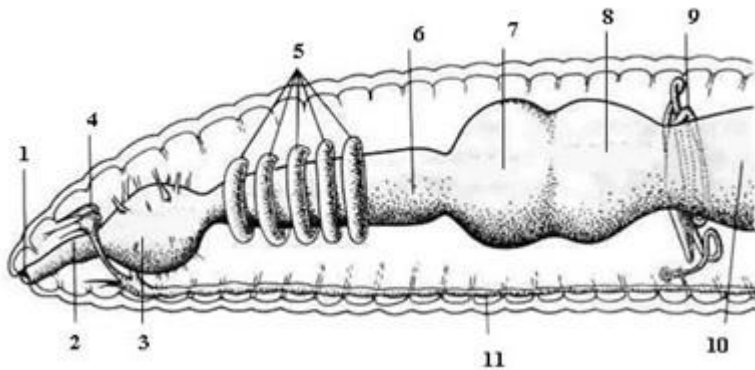
Շնչառությունը հիմնականում կատարվում է մաշկի միջոցով: Ջրային կենսակերպ վարող օլիգոխետների մոտ շնչառությանը մասնակցում է նաև հետնաղին:

Արյունատար համակարգը կազմված է **մեջքային և որովայնային բաբախող անոթներից**, որոնք միացած են **օղակաձև անոթներով**: Ի տարբերություն պոլիխետների, օլիգոխետների մոտ բաբախում են կերակրափողի շուրջ գտնվող օղակաձև անոթները և կոչվում են «**օղակաձև սրտեր**» (նկ. 152): Օղակաձև որդերի արյան մեջ կա շնչառական գունակ՝ **հեմոգլոբին**, որը լուծված է արյան պլազմայի մեջ: Արյունատար համակարգը կատարում է փոխադրական գործառնություն:

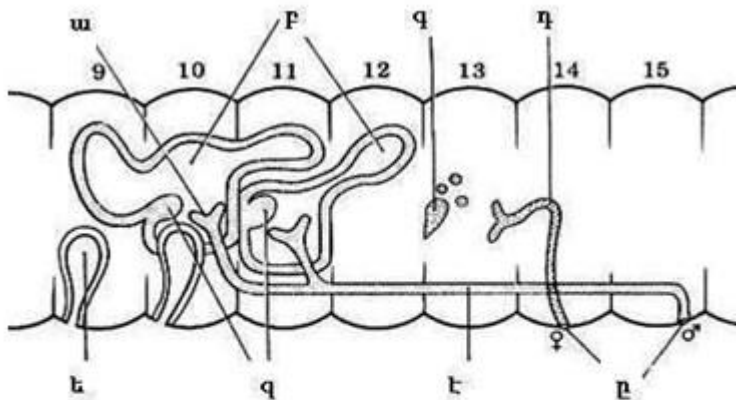
Արտաթորության օրգանները **մետանեֆրիդներն** են: Դրանք ընդունակ են օրգանիզմում տնտեսել ջրի քանակը: Պինդ արտաթորանքը կուտակվում է խոռոչային էպիթելի քլորագոգեն բջիջներում, որոնք մահանալով ընկնում են խոռոչային հեղուկի մեջ և դուրս գալիս մետանեֆրիդային խողովակներով:

Նյարդային համակարգը, ինչպես բոլոր օղակավորներինը, կազմված է վերկլանային գանգլիաներից՝ ուղեղից և որովայնային նյարդային շղթայից: Ուղեղը շուրջկլանային կոնեկտիվներով միանում է ենթակլանային գանգլիայի հետ, որտեղից սկսվում է որովայնային նյարդային շղթան:

Զգայարանները թույլ են զարգացած: Աչքեր, որպես օրենք, չունեն: Օլիգոխետների մաշկում կան բազմաթիվ զգայական բջիջներ՝ լուսազգայուն, շոշափեղիքի և այլն: Հայտնի է, որ անձրևորդերը, չնայած աչքերի բացակայությանը, չափազանց զգայուն են լույսի նկատմամբ: Լույսի ընկալումը կատարվում է լուսազգայուն բետինալային բջիջների օգնությամբ, որոնք տեղադրված են հիմնականում մարմնի առջևի ծայրում:



**ՆԿ. 152. Անձրևորդի (*Lumbricina*) ներքին կառուցվածքը.** 1 – բերան, բերանային խոռոչ, 3 – կլան, 4 – վերկլանային գանգլիաներ, 5 – բաբախող օղակաձև անոթներ, 6 – կերակրափող, 7 – կտնառք, 8 – ստամոքս, 9 – մետանեֆրիդներ, 10 – աղիք, 11 – որովայնային նյարդային շղթա:



**ՆԿ. 153. Անձրևորդի (*Lumbricina*) սեռական համակարգի կառուցվածքը.** Ա – ձագար, ք – սերմնապարկեր, գ – ձվարան, ը – ձվատար, փ – սերմնընդունիչ, զ – սերմնարաններ, է – սերմնատար, ր – սեռական անցք:

րդ և 10-րդ հատվածների որովայնային կողմում գտնվող մաշկային հասուկ ներփքումները՝ անցքերով 2 զույգ սերմնարնդունիչները:

Սեռահասուն անձրևորդների մոտ 32-37-րդ հատվածների վրա զարգանում է **գեղձային գոտի**: Բազմացման շրջանում բոլոր առանձնյակները հանդես են գալիս որպես արուներ, քան որ զարգացած են միայն սերմնարանները: Որդերը գլխային մասերով հակադիր միանում են իրար, որի ժամանակ յուրաքանչյուրի գոտին տեղադրվում է մյուսի սերմնարնդունիչի դիմաց (նկ. 154): Գոտին արտազատում է լորձնային կցորդ՝ **մուֆտա**: Երկու արուներն էլ արտազատում են մեկական կաթիլ սերմնահյութ, լցնում են այն մյուսի սերմնարնդունիչի մեջ և իրարից հեռանում: Որոշ ժամանակ անց զարգանում են ձվաբջիջները և

Օլիգոխետների սեռական համակարգը **հերմոֆրոդիտ** է (նկ. 153): Հերմոֆրոդիտիզմը կենդանական աշխարհում հարմարանք է, որը հնարավորություն է տալիս բարձրացնելու բեղունությունը, քանի որ կարող են ձվադրել պոպուլյացիայի բոլոր առանձնյակները: Սեռական համակարգի կառուցվածքը ուսումնասիրենք անձրևորդի օրինակով: Նրա սեռական գեղձերը կենտրոնացած են մարմնի առջևի՝ 9 – 15-րդ հատվածներում: 2-ական զույգ սերմնարանները տեղադրված են 10-րդ և 11-րդ հատվածներում և ծածկված են 3 զույգ սերմնապարկերով: Յուրաքանչյուր սերմնարանի մոտ տեղադրված է ձագարաձև լայնացած սերմնածորանը: Մարմնի աջ և ձախ կողմերում սերմնածորանները զույգ-զույգ միաձուլվելով առաջացնում են 2 երկայնակի խողովակ, որոնք զույգ արական սեռական անցքերով բացվում են 15-րդ հատվածում: Իսկ զույգ ձվարանները գտնվում են 13-րդ հատվածում, նրանցից դուրս են գալիս ձագարներով զույգ ձվատարները, որոնք սեռական անցքերով բացվում են 14-րդ հատվածում: Իգական սեռական համակարգին են պատկանում նաև 9-

բոլոր առանձնյակներն արդեն հանդես են գալիս որպես էգեր: Ալիքաձև շարժումների շնորհիվ «մուֆտան» աստիճանաբար տեղափոխվում է մարմնի առջևի ծայր, որի ընթացքում 9-րդ և 10-րդ հատվածներից նրա մեջ են լցվում ձվաբջիջները, ապա սերմնաբուսություններից՝ սերմնաբջիջները: Բեղմնավորումը տեղի է ունենում կցորդում, որն ի վերջո դուրս է գալիս և վեր է անցնում **բոժոժի**: Չարգացումը տեղի է ունենում ուղիղ ճանապարհով:

Ջրային օլիգոխետների, հատկապես Aeolosomatidae, Naididae և Lumbriculidae մոտ հանդիպում է անսեռ՝ վեգետատիվ, բազմացում: Ասենք ավելին, վեգետատիվ եղանակով բազմացող նախդիդների (Naididae) մոտ սեռական առանձնյակներ սակավ են հանդիպում կամ ընդհանրապես երբևէ չեն հանդիպել: Մնացած օլիգոխետներն ամռանը բազմանում են անսեռ եղանակով, իսկ աշնանն անցնում են սեռական բազմացման:

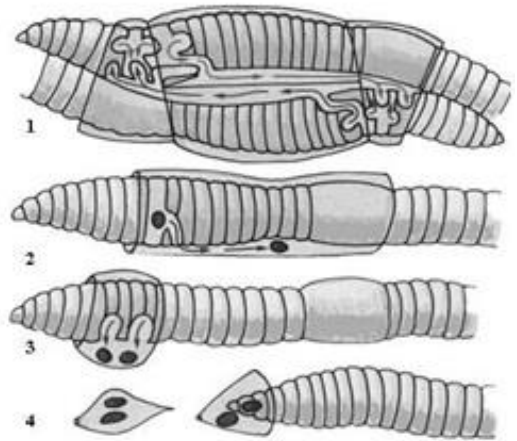
Անսեռ եղանակով բազմանալիս որդի մարմինը լայնակի կիսվում է մի քանի մասերի, որոնցից, հետո, ձևավորվում են ամբողջական առանձնյակներ: Բազմացման այսպիսի ձևը կոչվում է **արխիտոմիա**: Կամ, որդի մարմնի շերտավորման ճանապարհով առաջանում են դուստր կարճ առանձնյակների շղթաներ, որոնք հետագայում կազմալուծվում են: Անձրևորդերի մոտ ծայրահեղ քիչ է դիտվում անսեռ բազմացում, սակայն նրանք ունեն վառ արտահայտված վերականգնողական ունակություն: Կտրված որդը, որպես օրենք, չի մահանում, այլ յուրաքանչյուր հատված վերականգնում է պակասող ծայրերը: Առավել հեշտ է վերականգնվում մարմնի հետին ծայրը:

Քաղցրահամ ջրերում բնակվող օլիգոխետները զգալի դեր են խաղում ձկների սննդակարգում և ջրամբարների կենսաբանական մաքրման գործընթացում: Էնխիտրեիդ (Enchytreidae) ընտանիքի օղակավոր որդերից հայտնի է մոտ 400 տեսակ, որոնք հիմնականում բնակվում են հողում, որտեղ 1մ<sup>2</sup> վրա նրանց խտությունը կարող է հասնել 150-200 000-ի: Նրանց բազմացում են արկղներում՝ ակվարիումային ձկների կերակրելու համար: Մրանք սնվում են օրգանական մնացորդներով և անձրևորդերի հետ հավասարապես մասնակցում են հողառաջացման գործընթացին:

Օլիգոխետներից շատերն ապրում են մի քանի տարի: Տերարիումներում անձրևորդերն ապրում են մինչև 6 տարի: Անձրևորդերը սեռահասուն են դառնում 6 – 12 ամսականում, կախված կոնկրետ տեսակից և միջավայրի պայմաններից: Որոշ ջրային տեսակներ ավելի շուտ են սեռահասուն դառնում: Էնխիտրեիդները, որոնք ապրում են համեմատաբար տաք ջրերում, սեռահասուն են դառնում 13 – 28 օրականում, իսկ նրանց բոժոժները զարգանում են 1 – 2 ամսում: Ի տարբերություն դրանց, որոշ տուրիֆիցիդներ ապրում են մոտ 2 տարի, բազմանում են մեկ անգամ, որից հետո մահանում են:

Մակավախոզանավորների դասը ներկայումս ներառված են 27 ընտանիքներում

**Անձրևորդերի (Lumbriciae) ընտանիքն** ընդգրկում է մոտ 200 տեսակ, որոնց մեծամասնությունը բնակվում է հողում: Առավել տարածված տեսակն է 20-30սմ երկարությամբ և մինչև 1սմ հաստությամբ *Lumbricus terrestris* անձրևորդը: Արևադարձային խոշոր անձրևորդերին (1-3մ երկարությամբ) Հարավային Ամերիկայի, Աֆրիկայի և Հարավ-Արևելյան Ասիայի տեղաբնակներն օգտագործում են որպես սնունդ: Նրանցով են սնվում խլուրդները, արընչակները, գորտերը, թռչուններից շատերը և որոշ գիշատիչ բզեզներ: Մակայն առանձնակի մեծ է անձրևորդերի նշանակությունը հողառաջացման գործընթացում: Նրանք կուլ են



**ՆԿ. 154. Անձրևորդի (*Lumbricus terrestris*) բեղմնավորումը.** 1 – սերմնահեղուկի փոխադարձ փոխանակում, 2 – ձվադրում գոտու մեջ, 3 – գոտում ձվերի բեղմնավորում, 4 – բոժոժի դուրս գալը:

տալիս հողը, թափված տերևները, բույսերի մնացորդները և նպաստում են հումուսառաջացմանն ու հողի հանքայնացմանը, փխրեցնում և խառնում են հողը:

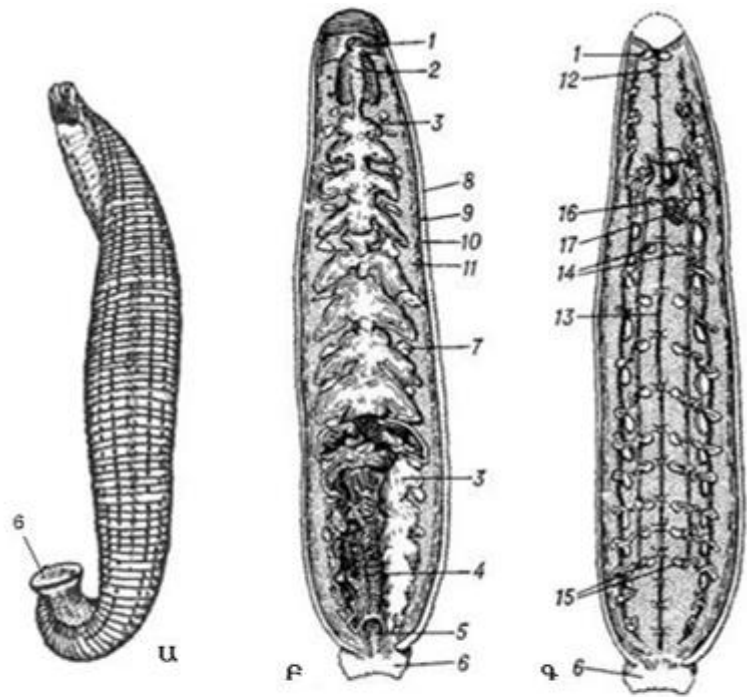
**Տուբիֆիցիդների (Tubificidae) ընտանիքի** ներկայացուցիչները կարմրավուն որդեր են, որոնք բնակվում են ծովերում և քաղցրահամ ջրերում: Դրանք առավել տարածված օլիգոխետներից են, որոնց մարմինը կազմված է 40 – 200 հատվածներից: Որոշ տեսակներ ուղղահայց խողովակներ են կառուցում բնակվելու համար, իսկ *Tubifex tubifex* և *Limnodrilus spp.* Տեսակները գերադասում են ջրամբարների օրգանական նյութով խիստ աղտոտված տեղամասերը, որտեղ նրանց քանակությունը չափազանց մեծ է լինում: Այս ընտանիքի ներկայացուցիչների մոտ գերակշռում է սեռական բազմացումը:

### ԴԱՍ ՏՁՐՈՒԿՆԵՐ (HIRUDINEA)

Տզրուկները հիմնականում մակաբույծներ են՝ սնվում են այլ կենդանիների արյունով, սակավ հանդիպում են գիշատիչ ձևեր: Հայտնի է մոտ 500 տեսակ, որոնք բնակվում են քաղցրահամ ջրերում, ծովերում, օվկիանոսներում և ցամաքում: Տարածված են ամենուր, սակայն առավել մեծ քանակությամբ դրանք հանդիպում են Հյուսիսային կիսագնդի բարեխառն գոտու լճերում և լճակներում:

Տզրուկները ձևաբանորեն շատ նման են սակավախոզանավորների դասին, որոնց նախնիներից, հավանաբար և առաջացել են: Տզրուկները տարբերվում են օլիգոխետներից արյուն ծծելու իրենց յուրօրինակ հարմարանքներով:

Տզրուկների մարմնի չափերը տատանվում են 1 – 12 սմ, իսկ *Haementeria ghilianii*-ի երկարությունը կարող է հասնել 30 սմ: Տզրուկներից շատերն ունեն սև, դարչնագույն, ձիթապտղա-կանաչ և կարմիր գունավորում, և հաճախ ունենում են բծերից ու գծերից կազմված վառ նախշեր: Տզրուկների մարմինը մեջքափորային ուղղությամբ տափակացած է և կազմված է 30-33 հատվածներից (ներառյալ ծծիչների հատվածները), որոնք կարելի է տեսնել միայն հերձման ժամանակ: Որպես օրենք, մարմնի վրա բացակայում են պարապոդիալ խոզանները: Մեծամասնությունն ունի երկու ծծիչ (առջևի և հետին), որոնցով կպչում են զոհի մարմնին (նկ. 154): Առջևի ծծիչն առաջացել է միաձուլված չորս հատվածներից և շրջապատում է բերանը, իսկ հետին ծծիչն ավելի խոշոր է և առաջացել է միաձուլված յոթ հատվածներից: Եթե մարմինը ներկայացնենք ըստ հատվածների, ապա կստանանք հետևյալ պատկերը. պրոստոմիումից զուրկ և 5 հատվածներից բաղկացած գլուխ՝ I – V, 21 հատվածներից բաղկացած իրան՝



**ՆԿ. 154. Տզրուկների (*Hirudo medicinalis*) արտաքին տեսքը (Ս) և ներքին կառուցվածքը (Բ, Գ)** 1 – սուր ատամիկներով ծնոտներ, 2 – կլան, 3 – աղիքի կույր գրպանիկներ, 4 – հետսաղի, 5 – ուղիղ աղիք, 6 – հետին ծծիչ, 7 – մետանեֆրիդներ, 8 – մաշկ, 9 – օղակաձև մկաններ, 10 – երկայնակի մկաններ, 11 – պարենքիմ, 12 – ուղեղ, 13 – որովայնային կյարդային շղթա, 14 – առաջին գույգ սերմնաբաններ, 15 – վերջին գույգ սերմնաբաններ, 16 – ձվարան, 17 – հեշտոց:

VI — XXVI, երեք հատված զբաղեցնող գոտի՝ IX—XI, յոթ հատվածներից բաղկացած հետին ծծիչ՝ XXVII—XXXIII: Մարմնի հատվածավորվածությունը հոմոնոմ է, յուրաքանչյուր իրական հատվածին համապատասխանում է 3-5 արտաքին օղակ:

Տզրուկների մաշկը կազմված է միաշերտ էպիթելից, որն արտագատում է խիտ կուտիկուլա: Մաշկը հարուստ է գեղձային բջիջներով: Էպիթելի տակ են գտնվում օղակաձև և երկայնակի մկանները: Ցելուր հիմնականում լցված է պարենքիմով, ցելուր պահպանված է միայն առավել պարզագույն տզրուկների մոտ: Խիտ ծածկույթը և պարենքիմային կազմությունը պաշտպանում են տզրուկների մարմինը չորացումից:

Մարսողական համակարգը մասնագիտացված է արյուն ծծելու համար: Կնճիթավոր տեսակներն ունեն **կնճիթ**, իսկ ծնոտավորները բերանային խոռոչում ունեն **ծնոտներ**: Վերջիններն իրենցից ներկայացնում են ատամիկներով երեք կոշտ թիթեղներ՝ մեկը մեջքային և երկուսը կողքային: Տզրուկների մոտ բերանային խոռոչ են բացվում թքագեղձերը, որոնց արտագատուկը պարունակում է **հիբուդին** սպիտակուց, որը կանխարգելում է տզրուկի ադիքում արյան մակարդեղիությանը: Մկանային կլանը ծառայում է արյունը ծծելու համար, որը կարճ կերակրափողով անցնում է ստամոքս՝ ձևափոխված միջնադի: Ստամոքսն ունի մեծ ծավալ՝ ի շնորհիվ կողքային **գույգ գրպանների**: Բժշկական տզրուկի մոտ կողքային գրպանները 10-11 գույգ են: Ստամոքսի հետին երկար գրպանների միջև գտնվում է միջնադու մարսողական բաժինը: Արյուն խմած բժշկական տզրուկի (*Hirudo medicinalis*) ծավալը մի քանի անգամ մեծանում է: Արյան պաշարները նրան կարող են բավարարել մի քանի ամիս:

Արյունատար համակարգը, ցելուրի պահպանման շնորհիվ, զարգացած է միայն ստորակարգ տզրուկների մոտ՝ խոզանակիքների և մասամբ կնճիթավորների, որոնց մոտ այն փակ է: Իսկ ծնոտավորների մոտ արյունատար համակարգը բաց տիպի է: Շնչառությունը կատարվում է ամբողջ մարմնի մակերեսով: Միայն որոշ ծովային տեսակների մոտ մարմնի կողքերին կան ճյուղավորված մաշկային խոռոչներ:

Տզրուկների արտաթորության համակարգը **մետանեֆրիդային** տիպի է: Նեֆրիդները գտնվում են միայն մարմնի միջին հատվածներում: Դրանց գույգերի թիվը չի համապատասխանում մարմնի հատվածների քանակին: Բժշկական տզրուկի մոտ դրանց քանակը 17 գույգ է, մյուսների մոտ՝ 10 - 17:

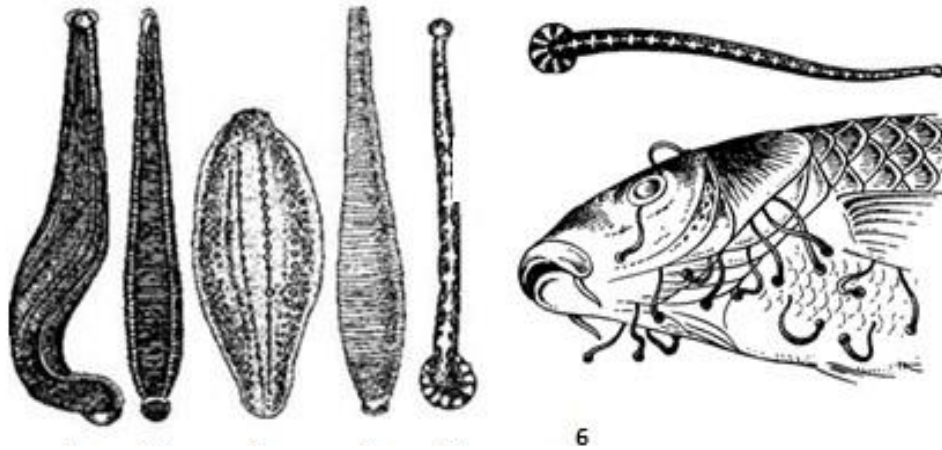
Նյարդային համակարգն իրենից ներկայացնում է որովայնային նյարդային շղթա, որի առջևի և հետին գանգլիաները միավորված են գանգլիոզ գանգվածի մեջ: Ուղեղը գտնվում է 5-րդ հատվածում, կազմված է գույգ վերկլանային գանգլիաներից: Որպես զգայարաններ ծառայում են 2 - 10 աչիկները՝ գավաթանման օգանները, որոնք լայնակի շարքերով տեղադրված են յուրաքանչյուր հատվածում և հանդիսանում են քիմիական զգայական օրգաններ: Դրանք կարևոր նշանակություն ունեն տզրուկների կյանքում:

Ի տարբերություն մյուս օղակավոր որդերի, տզրուկները չունեն անսեռ բազմացում և վերականգնողական ունակություն: Սեռական համակարգը **հերմոֆրոդիտ** է: Մրանց բնորոշ է **պրոտոանդրիա**, այսինքն սերմնարաններն ավելի վաղ են հասունանում, քան ձվարանները: Արական սեռական գեղձերը կազմված են մետամեր տեղադրված 4-12 գույգ սերմնարաններից, նրանցից դուրս եկող կարճ սերմնածորաններից, գույգ երկայնակի սերմնատարներից, գույգ սերմնափամփուշտից ու կենտ սերմնացայտիչ խողովակներից, որոնք մխրձվում են 10-րդ հատվածում գտնվող գուգավորման օրգանի մեջ: Իգական սեռական համակարգը կազմված է մեկ գույգ ձվարաններից, գույգ ձվատարներից, հեշտոցից և սեռական անցքից: Բեղմնավորումն արտաքին է, այն տեսակները, որոնք չունեն գուգավորման օրգան, բեղմնավորումը կատարվում է սպերմատոֆորների միջոցով: Բեղմնավորումից հետո 9-11-րդ հատվածների մաշկային գեղձերի արտագատուկը առաջացնում է բժժոժ, որը տզրուկները դնում են ջրամբարի հատակին, կամ հողի մեջ: Չարգացումն ուղիղ է:

Տզրուկների մեծամասնության կենսաշրջանը տևում է 1 կամ 2 տարի: Բազմանում են զարնանը կամ

ամռանը, իսկ հաջորդ տարի դառնում են սեռահասուն: Տզրուկների կենսաբանության և վարքի առանձնահատկությունները հիմնականում բնորոշվում են այս կամ այն տեսակի սնման ձևով: Որոշ տեսակներ (*Hirudo*) տիրոջ հետ շփվում են բացառապես արյուն ծծելու ժամանակ: Այլ տեսակներ (ծովային ձկնատզրուկ *Hemibdella*) երբեք չեն լքում տիրոջը: Վերջինիս կենսաշրջանը տևում է մոտ 3 ամիս:

Տզրուկների մեջ տարբերում են երկու ենթադաս. Հնագույն տզրուկներ (*Archihirudinea*) և Իսկական տզրուկներ (*Euchirudinea*): Հնագույնները, կամ Խոզանակի տզրուկները, համատեղում են տզրուկների և սակավախոզանավոր որդերի հատկանիշները: Նրանց մոտ մարմնի առջևի ծայրը ծծիչի փոխարեն կրում է կարթանման խոզաններ: Սրանք մակաբուծում են սաղմոնագգի ձկների վրա: Իսկ *Euchirudinea* ենթադասը բաժանվում է երկու կարգերի. կարգ Կնճիթավորներ (*Rhynchobdellea*) և կարգ Անկնճիթավորներ (*Arhynchobdellea*) (նկ. 155):



**ՆԿ. 155. Տզրուկների տարբեր տեսակներ.** 1-2 – անկնճիթավորներից՝ բժշկական տզրուկ (*Hirudo medicinalis*), 3 – կնճիթավորներից կլեպիսնա (*Glossiphonia complanata*), 4 – անկնճիթավորներից *Haemopsis sanguisuga*, 5 – կնճիթավորներից ձկան տզրուկ (*Piscicola geometra*), 6 – մակաբույծը ձկան վրա:

**Կնճիթավորները** մակաբուծում են ձկների, թռչունների, կրիաների, գորտերի, փափկամարմինների և խեցգետնակերպերի վրա: **Անկնճիթավորները** մակաբուծում են միայն ողնաշարավոր կենդանիների վրա կամ գիշատչությամբ են զբաղվում: Դրանք չունեն կնճիթ, բայց բերանային խոռոչում ունեն զարգացած ծնոտներ:

Որպես գիշատիչներ և մակաբույծներ տզրուկները բնության մեջ կատարում են բնական ընտրության գործոնի դեր, քանի որ հարձակվում են հիվանդ և թույլ կենդանիների վրա: Մակայն նրանք ջրամբարներում կարող են ընկնել ձիերի, կովերի և ոչխարների քթումպան, ապա կոկորդ և առաջացնել շնչահեղձություն: Արևադարձային շրջաններում մարդկանց և կենդանիներին անհանգստություն են պատճառում բազմաթիվ ցամաքաբնակ տզրուկները, որոնք ծառերի վրայից աննկատ ընկնելով նրանց վրա, կարող են արյունահոսություն առաջացնել: Դրանց խայծը ցավոտ չէ, և մարդը կամ կենդանին կարող են չզգալ, որ հարձակման են ենթարկվել դրանց կողմից:

Բժշկության մեջ տզրուկն օգտագործվում է որպես արյունածուծ միջոց սրտային անբավարարության և անոթային որոշ հիվանդությունների ժամանակ՝ արյան ճնշումը կարգավորելու նպատակով: Յուրաքանչյուր տզրուկ 0,5 – 1 ժամում ծծում է 10–15 մլ արյուն, որից հետո ինքնուրույն պոկվում է:

**ԴԱՍ ԷԽԻՈՒՐԻՊՆԵՐ (ECHIURIDA)**

Էխիուրիդների դասին են պատկանում մոտ 150 տեսակ ազատաբնակ ծովային յուրօրինակ որդեր, որոնք գրունտի թանձրաշերտում նստակյաց կենսակերպ են վարում: Էխիուրիդները սննդառության տիպով տիպիկ դետրիտոֆագեր են: Որոշ տեսակներ ապրում են ծոմոված բներում, որոնց մի անցքը բացվում է դեպի վեր, իսկ մյուսը՝ ներքև: Դրանց մարմնի երկարությունը տատանվում է մի քանի միլիմետրից մինչև 20 – 50 սմ սահմաններում՝ առանց կնճիթի: Մարմնի առջևի ծայրում զարգացած է որսող շարժուն կնճիթը, որն ընդունակ է ձգվել և բռնել ավարը: Որոշ տեսակների մոտ կնճիթի երկարությունը կարող է հասնել մինչև 1 մ և ավելի: Ikeda ցեղի 40 սմ մարմնի երկարությամբ ներկայացուցիչներից մեկի կնճիթի երկարությունը եղել է 1.5 մ, իսկ 8 սմ էգ Bonellia-յի մոտ այն կարող է անցնել 2 մ: Կնճիթի երկարությունը կախված է տվյալ տեսակի սննդառության տիպից:

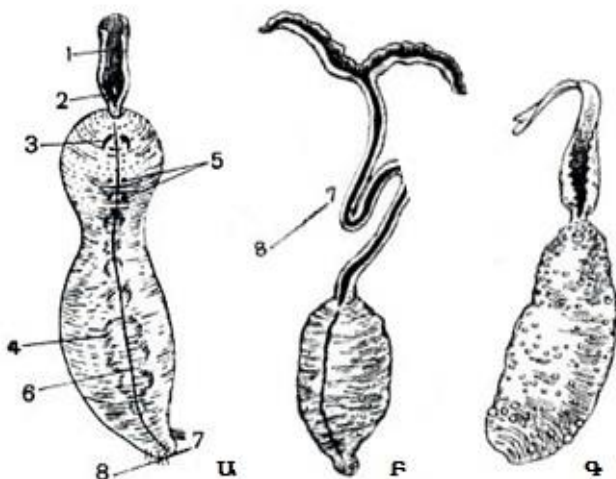
Էխիուրիդների մարմինը կարող է ունենալ մոխրագույն, կարմրավուն, դարչնագույն, վարդագույն, կարմիր կամ կանաչ գունավորում: Հասուն Bonellia և նրա թրթուրներն ունեն կանաչ գունավորում, ինչը պայմանավորված է բնակարանի նյութի առկայությամբ: Այն տոքսիկ մաշկային պիգմենտ է, որը հակաբիոտիկ է և օգտագործվում է գիշատիչներից պաշտպանվելու համար: Էխիուրիդները դանդաղաշարժ կենդանիներ են

Էխիուրիդների բերանը տեղադրված է թիակի հիմքում, իսկ անալ անցքը մարմնի հակառակ ծայրում (նկ. 156): Բացի խոզաններից, մարմինն այլ հավելուկներ չունի: Արտաթորության անցքերի մոտ ունեն սեռական խոզաններ, իսկ անալ անցքի մոտ տեղադրված է խոզանների մեկ կամ երկու շարքերից կազմված օղակ:

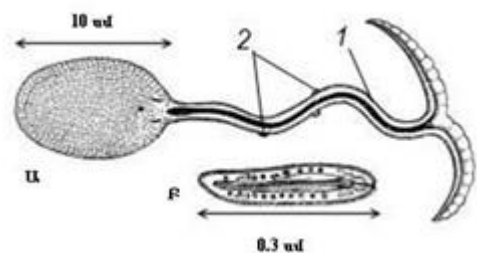
Էխիուրիդներն օղակավոր որդերի մյուս դասերից տարբերվում են նրանով, որ հասուն առանձնյակների մարմինը և ցելոմը հատվածավորված չեն: Միակ հետքը, որ մնացել է հատվածավոր նախնիներից, 2 – 3 – 4 գույզ նեֆրիդների առկայությունն է: Մաշկը բարակ է և թափանցիկ, հատկապես խորքային բնակիչների մոտ: Էխիուրիդների աղին միջանցիկ է, հաճախ առաջացնում է հանգույցներ: Նյարդային համակարգը պարզունակ է և կազմված է շուրջկլանային օղակից ու նյարդային որովայնային բնից: Զգայարանները թույլ են զարգացած: Արտաթորության օրգանները թրթուրային փուլում

պրոտոնեֆրիդներն են, իսկ հասուն որդերի մոտ ձևափոխված մետանեֆրիդները, որոնք միաժամանակ կատարում են սեռական ձագարների դեր:

Էխիուրիդները բաժանասեռ կենդանիներ են: Որոշ տեսակներ, օրինակ բոնելիան, ունեն արտահայտված դիմորֆիզմ:



**ՆԿ. 156. Էխիուրիդների դասի ներկայացուցիչներ:** Ա – (*Echiurus echirus*), 1 – կնճիթ, 2 – կնճիթի հավելուկ, 3 – որովայնային խոզաններ, 4 – աղիքի գավարներ, որոնք երևում են մարմնի պատի տակից, 5 – սեռական անցքեր, 6 – որովայնային ուղղահայաց գիծ, 7 – անալ անցք, 8 – անալ խոզաններ: Բ – *Bonellia viridis*, Գ – *Thalassema gigas*:



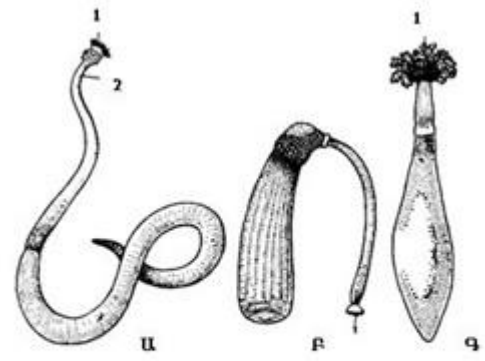
**ՆԿ. 157. Բոնելիա (*Bonellia viridis*):** Ա – սեռահասուն էգ, Բ – սեռահասուն արու. 1 – էգի կնճիթը, 2 – թրթուրները էգի կնճիթի վրա:



Որոշ տեսակների մոտ (ընտ. Benellidae) կտրուկ դիմորֆիզմն արտահայտվում է արունների մակաբուծությամբ (նկ. 157): Դրանց էգերը խոշոր են, տակառիկաձև, ունեն կնճիթ, իսկ մանրադիտակային արունները նման են պլանարիային և մակաբուծում են էգերի նեֆրիդներում, որտեղ էլ իրականացնում են ձվերի բեղմնավորումը: Որպես իսկական մակաբույծներ, արունները չունեն մարսողական համակարգ և մի շարք այլ օրգաններ: Էգի կնճիթում զարգացող ձվերից դուրս են գալիս արուններ, որոնք էգի սեռական անցքով թափանցում են նեֆրիդների մեջ: Էգերից հեռու զարգացող ձվերից հիմնականում դուրս են գալիս էգեր:

Բեղմնավորումն արտաքին է, տեղի է ունենում ջրում: Էխիուրիդների ձվերին բնորոշ է պարուրաձև տրոհում: Այս որդերի զարգացումը կերպարանափոխությամբ է: Թրթուրը տրոխոֆորանման է, որն ունի սկզբնական լավ արտահայտված հատվածավորվածություն, որը հետագայում անհետանում է:

Հյուսիսային ծովերում բնակվում է էխիուրիդների 3 – 4 տեսակ: Տեսակների մեծ մասը բնակվում է արևադարձային ջրերում, իսկ երեք տասնյակից ավել տեսակներ բնորոշ են օվկիանոսների մեծ խորություններին: Տարածված տեսակներից են *Echiurus echiurus*, *Bonellia viridis*, *Thalassema gigas*-ը և այլն:

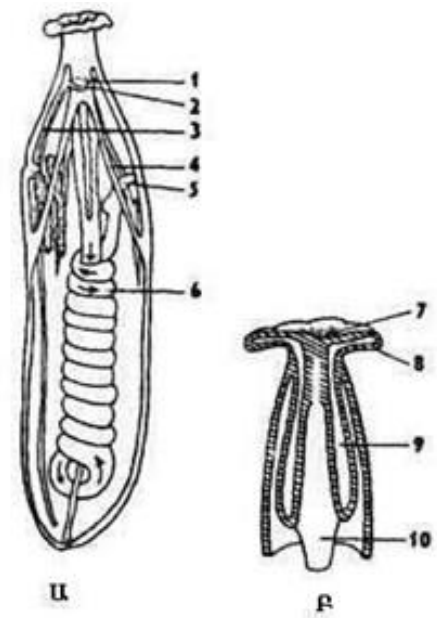


ՆԿ. 158. Միպունկուլիդների դասի ներկայացուցիչներ: Ա - *Golfingia vulgare*, Բ - *Aspidosiphon steenstrupii*, Գ - *Dendrostomum pyroides*. 1 - շոշափուկների պսակ, 2 - կնճիթ:

### ԴԱՍ ՍԻՊՈՒՆԿՈՒԼԻԴՆԵՐ (SIPUNCULIDA)

Էվոլյուցիոն զարգացման ընթացքում սիպունկուլիդները հեռացել են օղակավոր որդերի հիմնական բնից: Միպունկուլիդները տիպիկ ծովային փորող որդեր են, կնճիթով, հաճախ մարմինը թաքցնում են այլ կենդանիների դատարկ խողովակների կամ խեցիների մեջ: Հայտնի է մոտ 150 տեսակ: Սրանք էխիուրիդների նման չհատվածավորված խոռոչավոր կենդանիներ են: Միպունկուլիդները մարմնի հետին ծայրով թաղվում են գրունտի մեջ: Որպեսզի օրգանիզմը չթունավորվի նյութափոխանակության սեփական թունավոր արգասիքներից, նրանց աղին հանգուցավոր կեռացած է, իսկ բերանն ու անալ անցքը մոտ են մարմնի առջևի ծայրին (նկ. 158): Մարմինը հարթ է, գուրկ որևէ հավելուկներից, այդ թվում պարապորդներից և խոզաններից: Այն երկարավուն է և ծայրին կրում է կնճիթ, որի ծայրին գտնվում է բերանային անցքը՝ շրջապատված շոշափուկների պսակով: Շոշափուկներն անհրաժեշտ են մասնիկների մեջ կեր ընտրելու համար: Սրանց մոտ ցելուրը հատվածավորված չէ:

Միպունկուլիդներն արյունատար համակարգ չունեն: Սննդարար նյութերի և գազերի տեղաշարժը տեղի է ունենում խոռոչային հեղուկի միջոցով: Արտաթորության համակարգը կազմված է նեֆրոմիքսներից (խառը տիպի արտաթորության օրգաններից): Նյարդային համակարգը կազմված է վերկլանային գույգ գանգլիաններից, շուրջկլանային օղակից և



ՆԿ. 159. Միպունկուլիդների ներքին կառուցվածքը: Ա - հերձած սիպունկուլիդ, Բ - մարմնի առջևի ծայրը. 1 - ուղեղ, 2 - նյարդային օղակ, 3 - որովայնային նյարդային բուն, 4 - րեկտրակտոր կնճիթը շարժող մկաններ, 6 - հետնաղի, 7 - բերան, 8 - շոշափուկներ, 9 - շոշափուկների պարկ, 10 - կերակրափող:

առանց գանգլիաների որովայնային նյարդային բնից: Ջարգացած զգայարաններ չունեն (նկ. 159): Միպունկուլիդները կատարում են հիդրավիկ շարժում ի շնորհիվ խոռոչային հեղուկի, որը շարժման մեջ է դրվում մկանների միջոցով:

Միպունկուլիդների գերակշռող մեծամասնությունը բաժանասեռ են: Սեռական արգասիքները ձևավորվում են մարմնի խոռոչում և հասունանալուց հետո արտահանվում են նեֆրիդների օգնությամբ: Բեղմնավորումն արտաքին է: Ձվերի պարուրածն տրոհումը և տրոխոֆոր տիպի թրթուրի առկայությունը մոտեցնում է սիպունկուլիդներին պոլիխետների հետ: Ջարգացումն ըստ տեսակների կարող է լինել կերպարանափոխությամբ կամ ուղիղ:

Միպունկուլիդները բնակվում են բոլոր ծովերի և օվկիանոսների տարբեր խորություններում, բնեռներից մինչև հասարակած, ավազում, կրաքարերում, մահացած կենդանիների մեջ և այլուր:

## **ՕՂԱԿԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՋԱՐԳԱՑՈՒՄԸ**

Ենթադրվում է, որ օղակավոր որդերի վարկածային նախնիները եղել են մանր օլիգոմեր կամ չհատվածավորված կենդանիները՝ ամբողջական ցելոմով և տեղաշարժման թարթիչային տիպով: Ժամանակակից աննեյլիդներից իրենց նախնիներին առավել մոտ են արխիաննեյլիդների որոշ տեսակներ, օրինակ դիմոֆիլուսը, նաև բազմախոզանավորների թրթուրները՝ մետատրոխոֆորները:

Աննեյլիդների ֆիլոգենեզն ըստ ժամանակակից հայեցակետի դիտվում է հետևյալ կերպ: Աննեյլիդների վարկածային նախնիներից քննարկվում է Էվոլյուցիոն մի քանի ճանապարհ: Դրանցից մեկն այն է, որ մարմնի խոշորացման հետ կապված նրանց մոտ զարգացել է պոլիմերությունը՝ բազմամասնությունը և մկանունքի հետ զարգացել է շարժողունակությունը: Այս գործընթացի սկզբնական շրջանում առանձնացել է արխիաննեյլիդների դասը, իսկ ավելի ուշ՝ բազմախոզանավորների դասը: Վերջինների մոտ կատարյալ հատվածավոր մետամերիան այդ դասին բերել է Էկոլոգիական մեծ տարածման: Բազմախոզանավորների անցումը քաղցրահամ ջրերում և ցամաքային կենսակերպի, ձևավորել է սակավախոզանավոր որդերի դասը: Ակտիվ գիշատչության և արյուն ծծելու անցման ժամանակ օլիգոխետներից առանձնացել է տզրուկների դասը, որոնց պարզունակ ներկայացուցիչները օլիգոխետներին շատ մոտ են կանգնած: Էվոլյուցիայի ընթացքում օլիգոխետների և տզրուկների ցամաք ու քաղցրահամ ջրեր անցնելը ուղեկցվել է ուղիղ զարգացման անցումով:

Աննեյլիդների Էվոլյուցիոն զարգացման երկրորդ ճանապարհը կապված է կառուցվածքի ամետամերության պահպանման և ծովի հատակին սակավաշարժության և նստակյաց կենսակերպի համար հարմարանքների զարգացմամբ, որը բերել է Էխիուրիդների և սիպունկուլիդների դասերի ձևավորմանը:

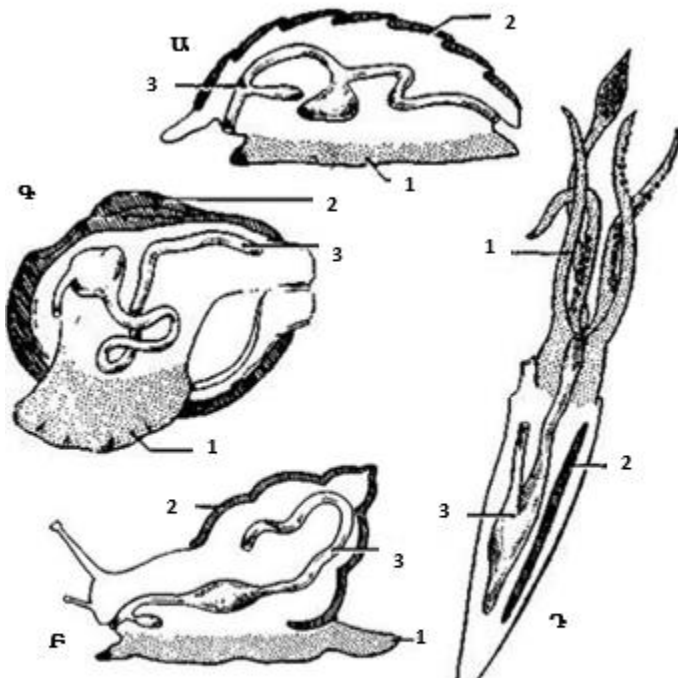
## **ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

1. Տարբերությունները մարմնի առաջնային և երկրորդային խոռոչների միջև:
2. Օղակավոր և կլոր որդերի միջև հիմնական տարբերությունները:
3. Օղակավոր որդերի մաշկա-մկանային պարկի կառուցվածքը:
4. Արյունատար համակարգի կառուցվածքը և կատարած գործառնությունները:
5. Տիպի սահմաններում դասերի միջև եղած տարբերությունները:
6. Տզրուկների՝ որպես արյուն ծծողների, մասնագիտացման գծերը:
7. Օղակավոր որդերի կենսաբանական նշանակությունը կենսա- և գեոցենոզներում:

## 2. ՏԻՊ ՓԱՓԿԱՄԱՐՄԻՆՆԵՐ ԿԱՍ ՄՈԼՅՈՒՄԿՆԵՐ (MOLLUSCA)

Փափկամարմինների տիպն ընդգրկում է մոտ 113 000 տեսակ, որոնց մարմինը փափուկ է, մկանուտ, սովորաբար կրային խեցու մեջ պարփակված: Ապրում են ծովերում, քաղցրահամ ջրերում և ցամաքի վրա: Ջրային տեսակները հիմնականում վարում են հատակային կենսակերպ, ցամաքաբնակները հանդիպում են ցամաքի բազմապիսի լանդշաֆտներում: Հանդիպում են մակաբույծ տեսակներ:

Ծովերում և օվկիանոսներում փափկամարմինները կազմում են բենթոսի զգալի մասը: Ծովի հատակին նրանց խտությունը 1մ<sup>2</sup> մակերեսի վրա կարող է հասնել մի քանի հազարի: Ծովերի թանձրաշերտում բազմաշատ են ակտիվ լողացող գլխոտանիները: Փափկամարմինները հանդիսանում են ջրային և ցամաքային էկոհամակարգերի սննդաշղթայի կարևոր օղակ: Դրանցից շատերը հանդիսանում են ֆիլտրողներ և մասնակցում են ջրի կենսաբանական մաքրմանը: Հանդիպում են գիշատիչ և բուսակեր ձևեր, որոշ տեսակներ հանդիսանում են որդերի միջակա տերեր, մի մասն էլ՝ գյուղատնտեսական մշակաբույսերի վնասատուներ:



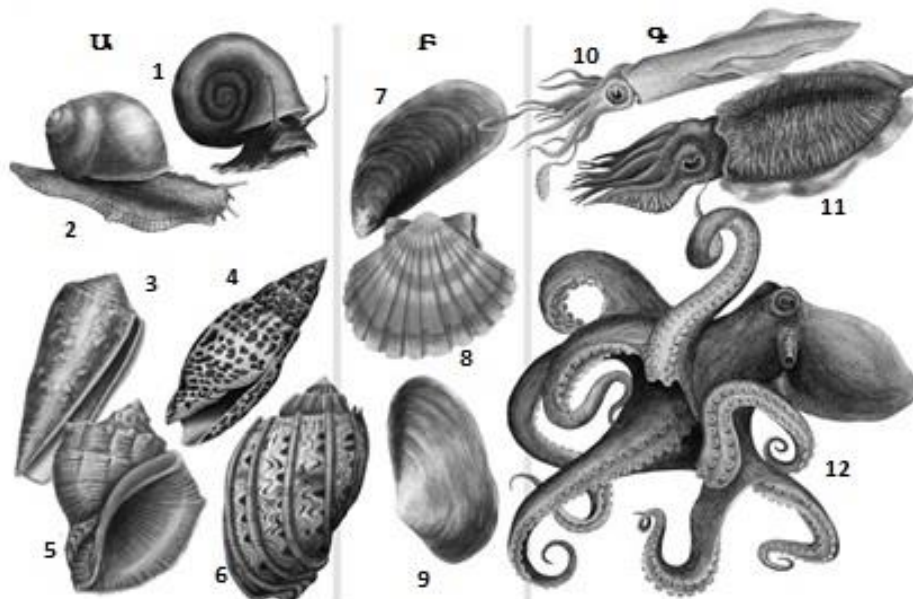
ՆԿ. 160. Փափկամարմինների տարբեր դասերի ներկայացուցիչների մարմնի կառուցվածքի տարբերությունները: Ա - խիտոն, Բ - խիտոնց, Գ - միդիա, Դ - կադամար. 1 - ոտք, 2 - խեցի, 3 - մարսողական

խոռիկները, քիմիական զգայարանները՝ **օսֆրադիները**, նաև հետնաղիի, արտաթորության և սեռական օրգանների անցքերը: Մաշկային ծածկույթը պարունակում է զգալի քանակությամբ լորձնային և սպիտակուցային գեղձեր:

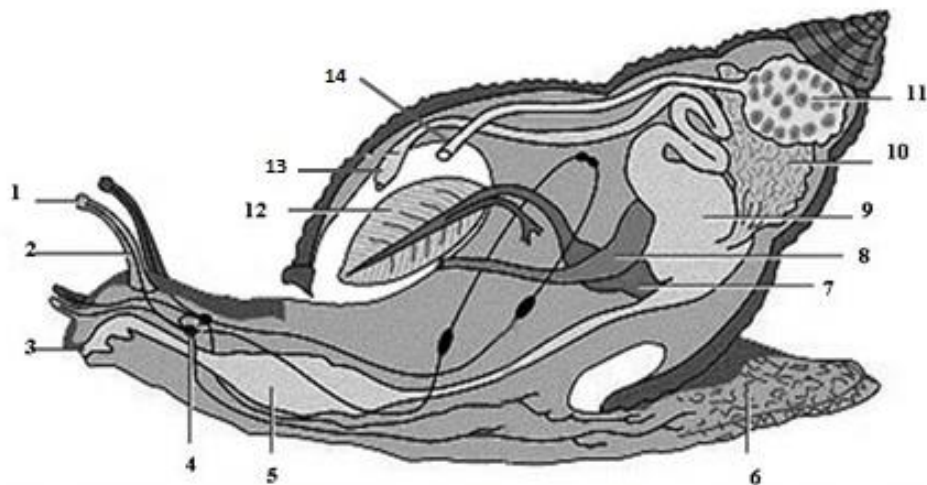
Փափկամարմինների մեծամասնությանը բնորոշ է **կրային խեցի**, որը պաշտպանում է կենդանուն թշնամիներից, մեխանիկական վնասվածքներից և կատարում է կմախքի դեր, որին միանում են մկաններն ու որոշ այլ օրգաններ: Խեցին կազմված է մի քանի շարժուն վահաններից կամ ունի թասակի, պարույրի տեսք, կամ էլ կազմված է երկու փեղկերից: Որոշ տեսակների մոտ խեցին ապաճած է: Մարմնի խոռոչը լցված է բազմաթիվ լակուններով փուխը պարենքիմով:

Չնայած էկոլոգիական և ձևաբանական բազմազանությանը, փափկամարմիններն ունեն կազմավորման ընդհանրություն (նկ. 160): Օղակավոր որդերի հետ միասին նրանք պատկանում են տրոխոֆորների շարքին, ունեն առաջնային երկկողմ համաչափություն, մարմնի երկրորդային խոռոչ, տրոխոֆորանման թրթուր: Մակայն ի տարբերություն նրանց ունեն չհատվածավորված՝ **ամետամեր մարմին**:

Փափկամարմիններն ունեն յուրօրինակ կառուցվածք (նկ. 161): Մարմինը, որպես օրենք, կազմված է երեք տարբեր գործառնությունների կատարող բաժիններից՝ **գլուխ, իրան և ոտք**: Գլխի վրա տեղադրված են բերանը և զգայարանները: Ոտքն իրենից ներկայացնում է որովայնային պատի մկանային ելունդ և ծառայում է տեղաշարժման համար, նստակյաց տեսակների մոտ այն ապաճած է: Մարմինը ծածկված է **թիկնոցով**, որն արտազատում է **խեցի**: Թիկնոցի և մարմնի միջև գտնվում է **թիկնոցային խոռոչը**, որտեղ տեղադրված են **փետրավոր**



**ՆԿ. 161. Փափկամարմինների տարբեր դասերի ներկայացուցիչներ:** Ա – փորոտանիներ, Բ – երկփեղկանիներ, Գ – գլխոտանիներ. 1 – կոճամարմին խխունջ, 2 – խաղողի խխունջ, կոն, 4 – միտրա, 5 – ռապան, 6 – տավիղ, 7 – միդիա, 8 – կատարիկ, 9 – անատամիկ, 10 – կաղամար, 11 – սիպեա, 12 – ութոտնուկ:



**ՆԿ. 162. Խաղողի խխունջի (*Helix pomatia*) ներքին կառուցվածքը.** 1 – աչք, 2 – շոշափուկներ, 3 – բերան, 4 – վերկլանային հանգույց, 5 – կտնառք, 6 ոտք, 7 – սիրտ, 8 – երիկամ, 9 – ստամոքս, 10 – մարսողական գեղձ՝ լյարդ, 11 – սեռական գեղձ, 12 – փետրաձև խոիկներ, 13 – հետադի, 14 – սեռական անցք:

Մարսողական համակարգը կազմված է երեք բաժիններից: Կլանի մեջ են բացվում թքագեղձերը, կա սնունդը մանրացնելու յուրօրինակ քերիչ-օրգան՝ **ռադուլա**, որն ընդունակ է անընդհատ աճել: Միջնադուն են պատկանում ստամոքսը և մարսողական գեղձը՝ լյարդը:

Փափկամարմինների շնչառությունը կատարվում է փետրավոր խոիկների՝ **կտենիդիանների** կամ մաշկային աղապտիվ խոիկների միջոցով: Ցամաքային կենսակերպ վարող փափկամարմիններն ունեն շնչառության հատուկ օրգան՝ **թոք**: Արյունատար համակարգը բաց տիպի է, այսինքն արյունը հոսում է ոչ միայն անոթներով, այլ նաև լակուններով և ծոցերով: Փափկամարմինների արյունատար համակարգին բնորոշ է մի քանի խորշանի սիրտ: Մեծամասնության մոտ այն կազմված է մեկ փորոքից և երկու նախասրտից:

Արտաթորության օրգանները երիկամներն են: Դրանց ձագարները նայում են դեպի ցելում, իսկ արտաթորության անցքերը բացվում են թիկնոցային խոռոչ: Պարզագույն ձևերի մոտ նյարդային համակարգը օրթոգոն է, առավել բարձրակարգ տեսակների մոտ՝ **ցրված-հանգուցավոր**: Ունեն զարգացած զգայարաններ՝ աչքեր, ստատոցիստներ, օսֆրադիներ: Շոշափելիքի օրգանները հիմնականում կենտրոնացած են գլխի, ոտքի և թիկնոցի ծայրի վրա (նկ. 162):

Փափակամարմինները հիմնականում բաժանասեռ կենդանիներ են, սակայն հանդիպում են նաև հերմոֆրոդիտ տեսակներ: Բեղմնավորումն արտաքին է կամ ներքին: Զարգացումը սովորաբար ընթանում է մետամորֆոզով: Ստորակարգ ձևերի մոտ ձվից զարգանում է տրոխոֆոր թրթուրը, իսկ մեծամասնության մոտ թրթուրային փուլն ընթանում է ձվի մեջ, որից հետո ձվից դուրս է գալիս փափակամարմիններին բնորոշ **առագաստ**, կամ **վելիզեր թրթուրը**: Բացի թարթիչների փնջից, վելիզերն ունի շարժման օրգան՝ թիակներով առագաստ: Որոշ ծովային, քաղցրահամ ջրերում բնակվողների մեծամասնության և բոլոր ցամաքային տեսակների մոտ զարգացումն ընթանում է ուղիղ ճանապարհով:

Փափակամարմինների տիպը ստորաբաժանվում է երկու ենթատիպի.

I. **ենթատիպ Կողանյարդավորներ (Amphineura)**

II. **ենթատիպ Խեցիավորներ (Conchifera)**

## **ԵՆԹԱՏԻՊ ԿՈՂԱՆՅԱՐԴԱՎՈՐՆԵՐ (AMPHINEURA)**

Կողանյարդավորների ենթատիպին պատկանող փափակամարմիններն առավել պարզագույն կենդանիներ են, չունեն ամբողջական խեցի, դրան փոխարինում է մեջքային կրային վահանը, որը կազմված է առանձին թիթեղներից կամ մեջքի վրա ունեն զարգացած սեպանման կուտիկուլա: Ոտքը կարող է ապաճած լինել: Գլխի վրա չունեն աչքեր և շոշափուկներ, շատերի մոտ չկան անզամ ստատոցիստներ: Ռադուլան չունի բազալ մեմբրան, ծնոտներ չունեն: Նյարդային համակարգը օրթոգոն է: Թրթուրը՝ տրոխոֆոր:

Ենթատիպն ընդգրկում է **Զրահավորների (Polyplacophora) և Անզրահավորների (Aplacophora)** դասերը:

## **ԴԱՍ ԶՐԱՀԱՎՈՐՆԵՐ ԿԱՍ ԽԻՏՈՆՆԵՐ (POLYPLACOPHORA)**

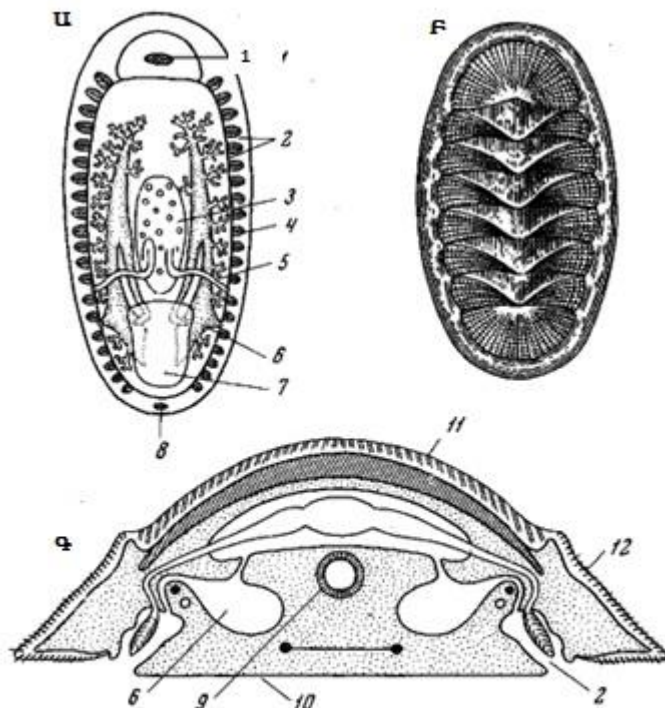
Զրահավոր փափակամարմինները, կամ խիտոնները ծովային կենդանիներ են, որոնք ապրում են ալեբախ ավերից մինչև խորքային գոտիները: Հայտնի է մոտ 1000 տեսակ: Նրանք ոտքի ներբանով կպչում են որևէ ամուր սուբստրատի, դանդաղ սողում և սովորաբար սնվում են ջրիմուռներով՝ դրանք ռադուլայի օգնությամբ քերելով: Հանդիպում են նաև գիշատիչ տեսակներ:

Մարմնի մեջքային մասում ունեն ութ թիթեղներից կազմված զրահ: Վտանգի դեպքում խիտոնները ոզնու նման կծկվում են, վերածվելով թիթեղաձաձկ գնդի:

Մարմինը կազմված է երեք բաժիններից. գլուխ, ոտք և մարմին (նկ. 163): Գլուխը դարձված է դեպի մարմնի որովայնային կողմը և գուրկ է զգայարաններից: Ոտքն առաջացնում է լայն ներբան: Իրանը մեջքային մասով ծածկված է թիկնոցով, որը շրջանաձև ծալքով (**պերինոտումով**) իջնում և ծածկում է անզամ գլուխը, իսկ նրա ազատ ծայրը ծածկված է փշոտ կուտիկուլայով:

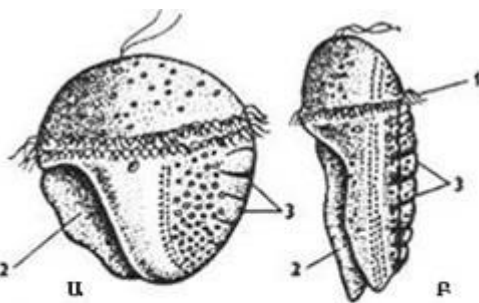
Մարտդական համակարգը սկսվում է կլանից, ուր տեղադրված է **ռադուլան**: Վերջինս ծածկում է մկանուտ թմբիկի՝ լեզվի մակերեսը և իրենից ներկայացնում է կուտիկուլային թիթեղ, որը բազմաթիվ ատամիկներ է առաջացնում: Ռադուլան մշտապես մաշվում է և լեզվի հիմքի մոտից միշտ վերածում: Կլանի մեջ են բացվում երկու զույգ թքագեղձերի ծորանները: Հետին զույգ գեղձերի արտազատուկն ազդում

է ածխաջրերի վրա: Կլանին հետևում է կերակրափողը, որը փոխանցվում է պարկանման ստամոքսի և մի քանի գալարներով բարակ աղիքից անցնում է էնտոդերմալ միջնաղու: Ստամոքսի մեջ են բացվում երկբլթակ լյարդի ծորանները: Կարճ հետնաղին անալ անցքով բացվում է թիկնոցային խոռոչի մեջ: Մարսողությունը հիմնականում կատարվում է ստամոքսում և լյարդում՝ ֆագոցիտոզի միջոցով:



**ՆԳ. 163. Խիտոնների կառուցվածքը:** Բ – արտաքին տեսքը, Ա, Գ – ներքին կառուցվածքը. 1 – բերան, 2 – թիկնոցային ակոս, 3 – հոնաթ, 4 – խոիկներ, 5 – հոնոդուկտներ, 6 – երիկամ, 7 – պերիկարդ, 8 – անուս, 9 – աղիք, 10 – ոտք, 11 – տեզմենտում, 12 – պերինտում:

ցելմոդուկտներ: Երիկամները մի ծայրից թարթչային ձագարով բացվում են շուրջսրտային պարկի մեջ, իսկ արտաքին խողովակը արտաթորության անցքով բացվում է թիկնոցային խոռոչի մեջ՝ անուսի երկու կողքերում: Երիկամների ձագարների օգնությամբ հեռացվում են պինդ և հեղուկ արտազատուկները: Մակայն դիսիմիլյացիայի հեղուկ նյութերի մեծ մասը ներծծվում են երիկամների պատերով շրջապատող լակուններից:



**ՆԳ. 164. Խիտոնների (*Ischnochiton magdatensis*) թրթուրը:** Ա – վաղ թրթուր, Բ – ուշ տրոխտֆոր. 1 – թարթիչային գոտի, 2 – ոտքի սկզբնակ, 3 – խեցու սկզբնակ:

Շնչառությունը կատարվում է թիկնոցային ակոսների մեջ նստած 6-88 գույգ խոիկների՝ **երկփետրանի կտենիդիաների** օգնությամբ: Խոիկներում զարգացած է արյունատար անոթների խիտ ցանց, որոնցում կատարվում է զագափոխանակությունը: Խոիկների և թիկնոցի մակերեսը ծածկված է թարթչավոր էպիթելով: Էպիթելի թարթիչների աշխատանքը թիկնոցային խոռոչում ապահովում է ջրի շրջանառությունը, որն անհրաժեշտ է զագափոխանակությանը:

**Արյունատար համակարգը բաց** տիպի է: Սիրտը տեղադրված է աղիքի վրա և կազմված է **մեկ փորոքից** ու երկու կողքային **նախասրտերից**: Փորոքը հետևից կույր փակ է, իսկ առջևում նրանից դուրս է գալիս աորտան: Սիրտը շրջապատված է շուրջսրտային պարկով, որին կից գտնվում են երիկամներն ու մաքրում են արյունը նյութափոխանակության արգասիքներից:

Արտաթորության օրգանները ներկայացված են երկու V-աձև **երիկամներով**, որոնք իրենցից ներկայացնում են

Նյարդային համակարգը կրկնակի **օրթոգոն** է, կազմված շուրջկլանային նյարդային օղակից, որից դուրս են գալիս երկու գույգ նյարդային բներ՝ ոտնակային և պլերովիսցերալ: Շուրջկլանային օղակը համապատասխանում է բարձրակարգ փափկամարմինների ուղեղին և նյարդավորում է ուղեղը: Զգայարանները թույլ են զարգացած, միայն խոիկների հիմքի մոտ գտնվում են զգայուն բջիջներով թմբիկներ, որոնք կատարում են քիմիական զգայարանների դեր: Իսկ մեջքային մակերեսի վրա կան բազմաթիվ տակտիլային, լուսազգայուն, ջերմազգայուն էստետներ: Ստատոցիստները բացակայում են:

Խիտոնները **բաժանասեռ** կենդանիներ են: Հոնադները կենտ են, նրանցից դուրս եկող գույզ ծորանները բացվում են թիկնոցային խոռոչի մեջ: Բեղմնավորումն արտաքին է: Զարգացումը **մետամորֆոզով** է, ձվից դուրս է գալիս տրոխտֆոր թրթուրը: Սակայն ի տարբերություն բազմախոզանավորների, խիտոնների տրոխտֆոր թրթուրն ունի ոտքերի, գրահի թիթեղների սկզբնականներ (նկ. 164): Թրթուրը լողում է թարթիչային գոտու՝ տրոխայի օգնությամբ, հետո նստում է հատակին, կորցնում թարթիչների փետրավունջը, տրոխան, աչքերը և աստիճանաբար վերածվում սողացող փափկամարմնի:

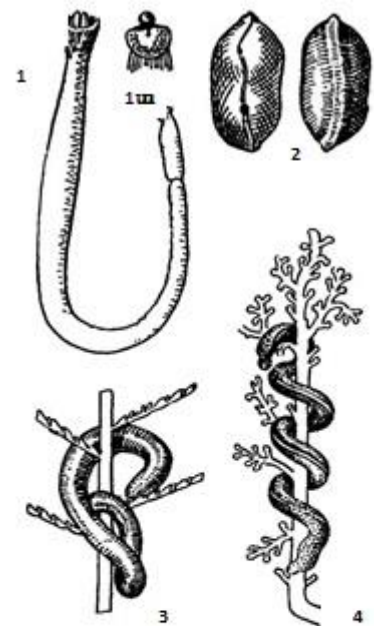
### ԴԱՍ ԱՆՁՐԱՀԱՎՈՐՆԵՐ (APLACOPHORA)

Մրանք կազմում են կողանյարդավոր փափկամարմինների մասնագիտացված խումբ, որն ընդգրկում է մոտ 300 տեսակ: Վարում են սակավաշարժ փորող կենսակերպ, միկրոֆագեր են կամ սնվում են հիդրոիդ պոլիպներով և բնակվում դրանց գաղութներում: Ունեն որդանման մարմին (նկ. 165), չունեն գրահ և ոտքեր: Որովայնային կողմում ոտքից մնացել է միայն ակոս, որը ծածկված է թարթիչային էպիթելով, իսկ որոշ տեսակների մոտ ակոսն անգամ ապաճած է: Մեջքի վրա արտազատվում է կուտիկուլա՝ կրային ցրված ասեղներով, որոնք ունեն պաշտպանական նշանակություն և օգնում են շարժվելուն: Անգրահավորներն ունեն մասնագիտացված, միննույն ժամանակ պարզ կառուցվածքով ռադուլա, իսկ որոշ տեսակների մոտ այն ապաճած է: Խոիկները բացակայում են կամ առկա է մեկ գույզ խոիկներ, տեղադրված մարմնի հետին ծայրի ակոսում: Նյարդային համակարգը օրթոգոն է: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ, թրթուրը՝ տրոխտֆորանման:

Դասն ընդգրկում է երկու ենթադաս. 1. **ենթադաս Ակոսաորովայնավորներ (Solenogastres)** և 2. **ենթադաս Փոսապոչավորներ (Caudofoveata):**

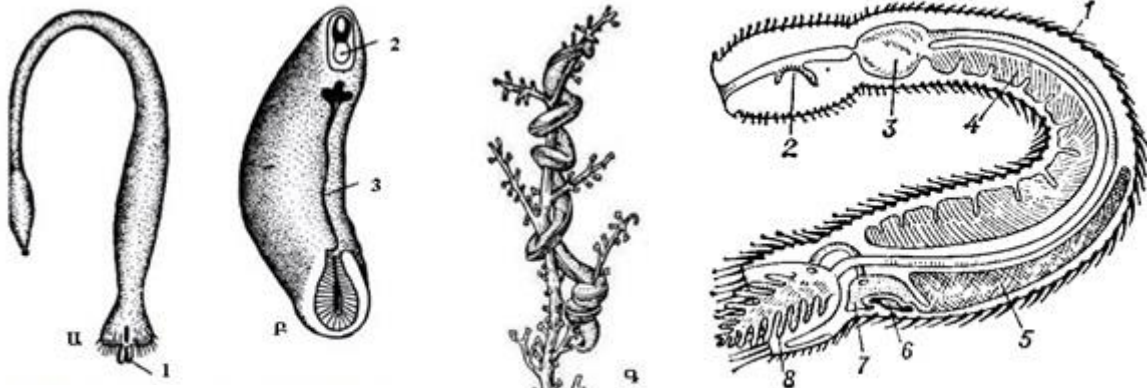
• **Ենթադաս Ակոսաորովայնավորներ (Solenogastres):** Ծովային փափկամարմիններ են, բնակվում են գերազանցապես հիդրոիդ և կորայան պոլիպների գաղութների վրա: Մարմինը երկարավուն է, ներքևից որովայնային ակոսն ունի թարթիչավոր էպիթել (նկ. 166): Մեջքի վրա ունեն սպիկուլներով կուտիկուլային ծածկույթ: Նեղ մասնագիտացման պատճառով մեծամասնության թիկնոցային խոռոչը, խոիկները, մասամբ ոտքը ապաճած են: Ակոսաորովայնավորները մարմինը գալարելով սողում են կորալների ճյուղերի վրայով: Ենթադասի տիպիկ ներկայացուցիչներն են *Rhopalomenia*, *Myzomenia*:

• **Ենթադաս Փոսապոչավորներ (Caudofoveata):** Ծովային որդանման փափկամարմիններ են, որոնք հորվում են գրունտի մեջ: Սնվում են դետրիտով կամ ֆորամինիֆերներով: Մարմինը երկարավուն է, լայնակի կտրվածքում՝ կլորավուն: Չունեն որովայնային ակոս, ոտք, կամ սակավ դեպքերում ունեն թերաճ ոտք, ծածկված թարթիչային էպիթելով: Փորող կենսակերպի հետ կապված մասնագիտացված փոսիկապոչավորների մարմնի առջևի բաժինն ունի հզոր մկաններ և իրանի մյուս հատվածից առանձնացված է սեղմվածքով (նկ. 167): Խոիկները տեղադրված են մարմնի հետին մասի թիկնոցային խոռոչում, որի համար մարմնի հետին հատվածը նրանք միշտ գրունտից դուրս են պահում: Տեսակների մեծամասնության մոտ ռադուլան



**ՆԿ. 165. Անգրահավորներ (Aplacophora).** 1 - խետողերմա (*Chaetoderma nitidulum*), 1ա - գլխային ծայր՝ տեսքը մեջքային կողմից, 2 - նեոմենիա (*Neomenia*), տեսքը որովայնի կողմից, 3-4 - հիդրոիդ պոլիպների գաղութների վրա բնակվող անգրահավորներ, 3 - ռոպալոմենիա (*Rhopalomenia aglaophenia*), 4 - մեզոմենիա (*Myzomenia*):

մասնագիտացված է միկրոֆագիայի համար: Ռադուլայի ատամնե ըը կարող են գործել որպես ունելիներ կամ արցաններ:



**ՆԿ. 166. Ակոսաորովայնավորներ (Solenogastres).** Ա - խետողերմա (*Chaetoderma nitidulum*), Բ - նեոմենիա (*Neomenia carinata*), Գ - մեզոմենիա (*Myzomenia*). 1 - խոիկներ, 2 - բերան, 3 - որովայնային ակոս:

**ՆԿ. 167. Փոսապոչավորների (Caudofoveata) կառուցվածքի գծապատկերը.** 1 - սպիկուլներով ծածկված կուտիկուլա, 2 - ռադուլա, 3 - ստամոքս, 4 - լյարդ, 5 - հոնաղ, 6 - սիրտ, 7 - պերիկարդ, 8 - խոիկ:

**ԵՆԹԱՏԻՊ ԽԵՑԻԱՎՈՐՆԵՐ (CONCHIFERA)**

Ի տարբերություն կողանյարդավորների, խեցիավոր փափկամարմինները բնորոշվում են ամբողջական կամ երկփեղկ խեցիով: Որոշ դեպքերում խեցին ապաճած է լինում: Խեցիավորների մեծամասնության մոտ գլուխը հստակ առանձնացված է, վրան տեղադրված են աչքերը և շոշափուկները: Միայն երկփեղկանիների մոտ է գլուխն ապաճած: Ռադուլան ունի բազալ մեմբրան, ունեն ճնտոներ: Նյարդային համակարգը հիմնականում ցրված-հանգուցային տիպի է, իսկ ստորակարգ ձևերի մոտ՝ օրթոգոն: Ունեն ստատոցիստներ: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է, թրթուրը վելիգեր՝ ոտքերի, խեցիի, ջրում սավառնելու օրգանների (առագաստի) սկզբնակներով:

Ենթատիպն ընդգրկում է հինգ դաս.

1. դաս Մոնոպլակոֆորներ (Monoplacophora)
2. դաս Փորոտանիներ (Gastropoda)
3. դաս Երկփեղկանիներ (Bivalvia)
4. դաս Բահոտանիներ (Scaphopoda)
5. դաս Գլխոտանիներ (Cephalopoda)

**1. ԴԱՍ ՄՈՆՈՊԼԱԿՈՖՈՐՆԵՐ (MONOPLACOPHORA)**

Մոնոպլակոֆորները երկար ժամանակ հայտնի են եղել բրածո վիճակում: Միայն 1952թ. հայտնաբերվել է ժամանակակից կենդանի տեսակներից *Neopilina galathea*-ն Խաղաղ օվկիանոսի 3950 մ խորության վրա: Մոնոպլակոֆորներն ունեն ամբողջական խեցի: Մարմինը կազմված է փոքր գլխից, բարձր մարմնից և սկավառականման ոտքից: Գլխի վրա են գտնվում շոշափուկները, աչքեր չունեն: Իրանը մեջքային կողմից ծածկված է թիկնոցով, որը ծածկում է նաև գլուխը: Թիկնոցային ակոսում գտնվում են 5-6 գույզ կտենիդիաները:

Մոնոպլակոֆորների ներքին օրգանների կառուցվածքը հայտնի է ժամանակակից *Neopilina galathea* տեսակի ուսումնասիրություններից: Մարսողական համակարգը տիպիկ է փափկամարմինների

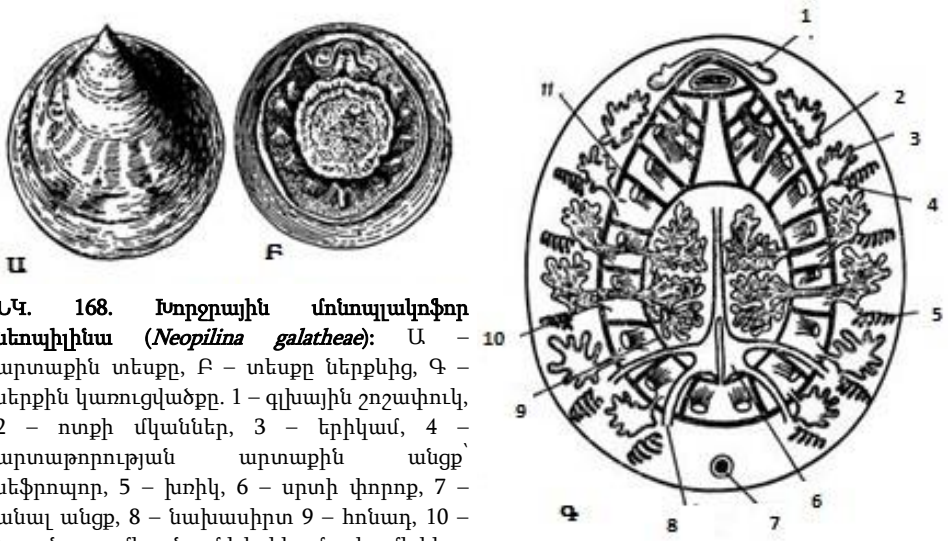


համար և կազմված է կլանից, կերակրափողից, ստամոքսից, միջին ու հետին աղիներից: Կլանում գտնվում է ռադուլան: Ստամոքսի մեջ են բացվում երկբլթակ լյարդի ծորանները, իսկ նրա խոռոչում կա բյուրեղային խողովակ, որի ծայրն աստիճանաբար լուծվում է, արտազատելով ածխաջրերի վրա ազդող մարսողական հյուսթեր:

Արյունատար համակարգը բաց տիպի է, կազմված է երկու փորոքներից ու երկու նախասրտերից և աորտայից, որտեղից էլ արյունն անցնում է լակուններ: Երակային արյունն օքսիդանում է խոհիկներում: Ունեն գարգացած ցելու, որը կազմված է գույգ շուրջսրտային պարկերով՝ պերիկարդներով, գույգ մեջքային ցելումներով և երկու գույգ հոնադների խոռոչներով: Արտաթորության համակարգը կազմված է 6 գույգ երիկամներից: Նյարդային համակարգը օրթոգոն է: Զգայարանները թույլ են զարգացած, ունեն գլխային շոշափուկներ, քիմիական զգայական օրգաններ և ստատոցիստներ՝ ոտքի վրա (նկ. 168):

Մոնոպլակոֆորները բաժանասեռ կենդանիներ են: Հոնադները գույգ են, որոնց ծորանները կապված են երիկամների հետ: Մեռական արգասիքները արտազատվում են թիկնոցային խոռոչ, բեղմնավորումն արտաքին է:

Մոնոպլակոֆորներն ապրում են ծովերի մեծ խորություններում: Նրանք հնագույն փափկամարմիններից են և նրանց պարզունակ կազմավորվածությունը լուսաբանում է կողանյարդավորների և խեցիավորների միասնական ծագումը:



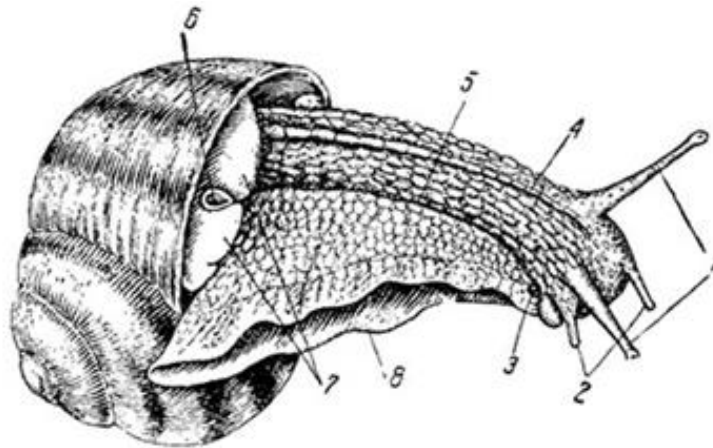
ՆԿ. 168. Խորջրային մոնոպլակոֆոր նեոպիլինա (*Neopilina galathea*): Ա – արտաքին տեսքը, Բ – տեսքը ներքևից, Գ – ներքին կառուցվածքը. 1 – գլխային շոշափուկ, 2 – ոտքի մկաններ, 3 – երիկամ, 4 – արտաթորության արտաքին անցք՝ նեֆրոպոր, 5 – խոհիկ, 6 – սրտի փորոք, 7 – անալ անցք, 8 – նախապիրտ 9 – հոնադ, 10 – ծորան, որը միացնում է երիկամը ցելումի հետ, 11 – նյարդաթելեր:

**2. ԴԱՍ ՓՈՐՈՏԱՆԻՆԵՐ ԿԱՄ ԽԽՈՒՆՋՆԵՐ (GASTROPODA)**

Փորոտանիները կազմում են փափկամարմինների ամենաբազմաքանակ և բազմատեսակ դասը, որն ընդգրկում է 90 000 ավելի ջրային ու ցամաքային տեսակներ: Նրանց չափերը տատանվում են 2-3 մմ մինչև 60 սմ սահմաններում, խոշոր տեսակներից են *Casis cornuta*, *Strombus giga*, ծովային նապաստակը (*Apilisia*): Դասը բնորոշվում է պարուրաձև կամ կոնաձև ամբողջական խեցիի առկայությամբ, լավ արտահայտված գլխով, ոտքի տափակ ներբանով: Փորոտանիները, ինչպես նաև մնացած փափկամարմինները, երկկողմ համաչափ կենդանիներ են, սակայն պարուրաձև ոլորված խեցիի առաջացումը խախտել է ներքին և արտաքին կառուցվածքի համաչափությունը:

Խխունջների մարմինը կազմված է լավ արտահայտված երեք բաժիններից՝ գլխից, տափակ ներբանով ոտքից և իրանից, որը ծածկված է խեցիով: Գլուխը կրում է 1-2 գույգ շոշափուկներ, աչքեր (նկ.

169): Կախված իրենց կենսակերպից փորոտանիներն արտաքինով տարբերվում են: Լողացող տեսակների խեցին ապաճած է, մարմինը դոնդողանման, իսկ ոտքը լողակի վերածված: Որոշ սողացող ձևեր, օրինակ, հատակային մերկախոռիկավորները, ցամաքային կողինջները, նաև որոշ մակաբույծ տեսակներ կորցրել են խեցին:



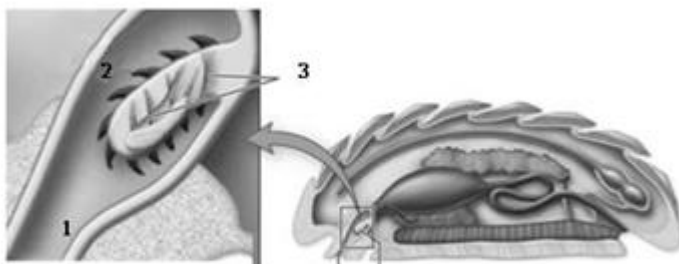
**ՆԿ. 169. Խաղողի խխունջի (*Helix pomatia*) արտաքին կառուցվածքը.** 1 – վերին շոշափուկներ, 2 – ստորին շոշափուկներ, 3 – սեռական անցք, 4 – ծոծրակային ծայք, 5 – սեռական ակոս, 6 – շնչառական անցք, 7 – թիկնոցային աջ և ձախ թիակներ, 8 – ոտք:

Խեցին արտազատում է թիկնոց՝ կրային գեղձերի կողմից: Փորոտանիների մեծամասնության խեցին պարուրաձև ոլորված է, իսկ մյուսների մոտ թասականման է: Բացառություն են կազմում *Bertellinia* ընտանիքի ներկայացուցիչները, որոնց խեցին կազմված է երկու փեղկերից, որոնք կապաններով միացած են իրար: Պարուրաձև խեցիով խխունջների պարույրների ոլորները կարող են դասավորված լինել մեկ հարթությամբ (**պլակոպարուրանմաններ**) կամ տարբեր հարթություններով (**տուրբոպարուրանմաններ**): Տարբերվում են աջաոլոր՝ **դեկսիտորալ** և ձախաոլոր՝ **լեյտորալ** խեցիներ: Սանրախոռիկավոր խխունջների խեցին սովորաբար ունի կափարիչ, որը փակում է խեցիի ելանցքը:

Խեցու տակ գտնվում է թիկնոցը, որի առջևի ծայրը կախված է իրանի վրա և առաջացնում է թիկնոցային խոռոչ, ուր բացվում են անալ, արտաթորության և սեռական անցքերը: Թիկնոցային խոռոչի ծայրը կարող է առաջացնել երկար խողովակ՝ սիֆոն, որը դուրս է գալիս թիկնոցի տակից և գրունտում թաղվող կենդանիների համար ծառայում որպես միաջավայրի հետ հաղորդակցվելու միջոց:

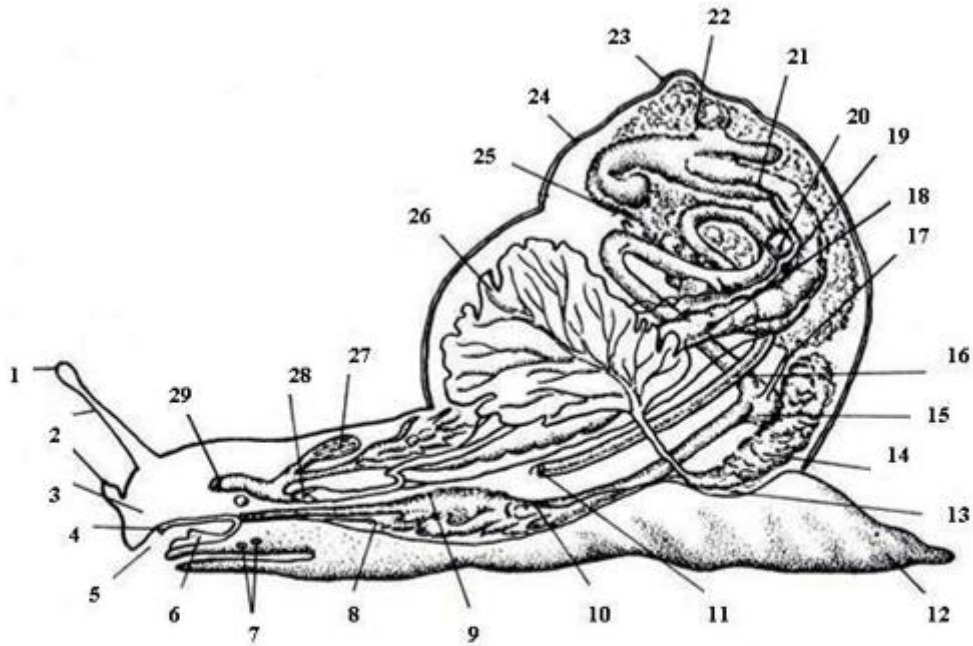
Խխունջները սնվում են բուսականությամբ կամ դետրիտով՝ քայքայված բուսական մնացորդներով: Գիշատիչ տեսակներն ունեն կնճիթ, որի դեպքում բերանը գտնվում է նրա ծայրին: Թունատամնավորների (*Conus*) կարգի ներկայացուցիչների ռադուլայի ատամիկները թույն են պարունակում և ընդունակ են դուրս գալ բերանային անցքից: Գիշատիչ տեսակները (*Natica*) երկփեղկանիների խեցին սղոցում են և բերանից ծմբական թթվով թուք են արտազատում, որը լուծում է գոհի խեցին:

Փափկամարմինների մարսողական համակարգը դիտարկենք խաղողի խխունջի օրինակով: Կերը բերանից անցնում է կլան, որի մեջ են բացվում երկու գույգ թքագեղձերից մեկ գույգի ծորանները: Այդտեղ է գտնվում նաև



**ՆԿ. 170. Փափկամարմինների կլանի կառուցվածքը.** 1 – բերան, 2 – ռադուլա, 3 – մկաններ:

**ռադուլան** (նկ. 170): Կլանն անցնում է կերակրափողի, որը հաճախ վեր է անցնում կտնառքի: Միջնաղին կազմված է ստամոքսից, որի մեջ են բացվում լյարդի ծորանները, և հենց միջնաղիից: Ստորակարգ բուսակեր փորոտանիների մոտ կա նաև բյուրեղային խողովակ: Միջնաղին իրանում գալարներ է առաջացնում և փոխարկվում է էկտոդերմալ հետնաղու, որը գլխի վերևում ավարտվում է անալ անցքով (նկ. 171):



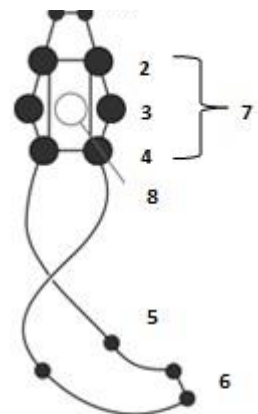
**Նկ. 171. Խաղողի խլամեջի (*Helix pomatia*) ներքին կառուցվածքը.** 1 - այք, 2 - վերին և ստորին շոշափուկներ, 3 - գլուխ, 4 - ծնուտ, 5 - բերան, 6 - ռադուլա, 7 - գանգլիաներ, 8 - թքագեղձ, 9 - կտնառք, 10 - արտաթորության ծորան, 11 - անալ անցք, 12 - ոտք, 13 - սիրտ, 14 - երիկամ, 15 - ստամոքս, 16 - աղիք, 17 - լյարդի ծորան, 18 - ձվաստար, 19 - արտատար անոթ, 20 - սերմնընդունիչ, 21 - սպիտակուցային գեղձ, 22 - հոնաղ, 23 - խեցի, 24 - թիկնոց, 25 - լյարդ, 26 - թոքեր, 27 - հեշտոց, 28 - գուգավորման օրգան, 29 - սեռական խոռոչ:

Փ

որոտանիների մեծ մասը ջրային կենդանիներ են և շնչում են փետրավոր խոիկներով՝ **կտենիդիաներով**, իսկ ցամաքաբնակ և երկրորդաջրային տեսակների մոտ թիկնոցային խոռոչի պատերը վեր են անցնում **թոքերի**: Այս դեպքում թիկնոցի ազատ ծայրը միաձուլված է մարմնի պատի հետ և թոքային խոռոչը դուրս է բացվում շնչանցքով: Ջրային փորոտանիների համար շատ կարևոր է մաշկային շնչառությունը:

Խխունջների արյունատար համակարգը բաց տիպի է: Ստորակարգ ձևերի մոտ սիրտը կազմված է մեկ փորոքից և երկու նախասրտերից, իսկ մնացածի մոտ սիրտը երկխորշ է, կազմված մեկ փորոքից և մեկ նախասրտից: Մրտի դիրքը կապված է խոիկների կամ թոքերի դիրքից: Առջևախոիկավորների և թոքավորների սիրտը տեղադրված է նախասրտով դեպի առաջ, իսկ հետխոիկավորների մոտ՝ նախասրտով դեպի հետ:

Խխունջների նյարդային համակարգը ցրված-հանգուցային տիպի է և կազմված է 5 գույգ հանգույցներից կամ գանգլիաներից. **ուղեղային** (**ցերեբրիալ**, նյարդավորում է զգայարանները), **ոտնակային** (**պեդալային**, նյարդավորում է ոտքը), **թոքամզային** (**պլևրալ**, նյարդավորում է թիկնոցը),

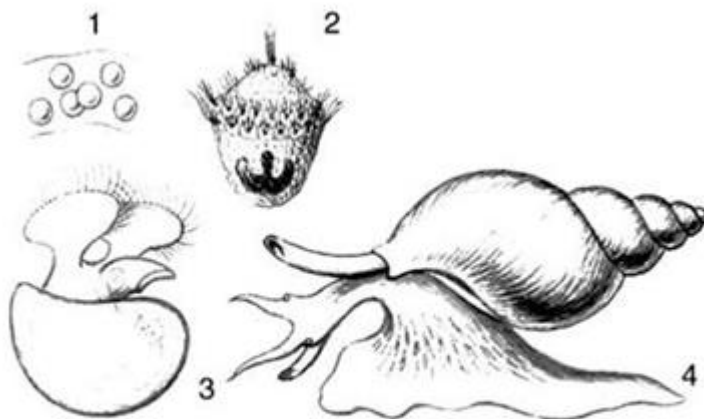


**Նկ. 172. Փորոտանիների նյարդային համակարգի կառուցվածքը, գանգլիաներ** 1 - բուկկալ, 2 - ցերեբրիալ, 3 - պլևրալ, 4 - պեդալային, 5 - պարիենտալ 6 - վիսցերալ, 7 - ուղեղ, 8 -

**պարիետալային** (նյարդավորում է խոիկները և օսֆրադիները) և **վիսցերալ** (նյարդավորում է ներքին օրգանները): Երբեմն տարանջատում են նաև **բուկկալ** գանգլիաներ, որոնք նյարդավորում են կլանը: Դրանք գտնվում են շուրջկլանային օղակից անջատ և տեղադրված են կլանի մեջքային կողմում (նկ. 172): Իրանային պարկի ոլորման հետ կապված շատ փորոտանիների մոտ թոքամզային և պարիետալ գանգլիաների կոնեկտիվները խաչվում են, որը կոչվում է **խիաստոներալ նյարդային համակարգ**: Առանց կոնեկտիվների խաչվելու նյարդային համակարգը կոչվում է **էպիներալ**: Մի շարք դեպքերում դիտվում է նյարդային համակարգի անհամաչափություն, երբ մարմնի աջ կողմի կոնեկտիվները կարճացած են: Բարձրագույն տեսակների մոտ դիտվում է գանգլիաների կենտրոնացում կլանի շուրջ, որը ձևավորում է շուրջկլանային օղակ: Զգայարաններն են գույգ աչքերը, շոշափուկները, օսֆրադիները և ստատոցիստները: Արտաթորության համակարգը ներկայացնում են 1-2 երկկամները:

Փորոտանիների մեջ հանդիպում են բաժանասեռ և հերմոֆրոդիտ ձևեր: Սեռական գեղձը միշտ կենտ է, որից դուրս է գալիս կենտ ծորանը: Բաժանասեռ տեսակների արուն ունի մեկական սերմնարան ու սերմնատար, իսկ էգը՝ մեկական ձվարան ու ձվատար: Հերմոֆրոդիտ ձևերի մոտ, օրինակ խաղողի խխունջի, սեռական համակարգը բարդ կառուցվածք ունի: Այն կազմված է հերմոֆրոդիտ գեղձ, որտեղ զարգանում են արական և իգական սեռական բջիջները: Հերմոֆրոդիտ գեղձից դուրս է գալիս հերմոֆրոդիտ ծորանը, որի մեջ է բացվում սպիտակուցային գեղձը: Դրանից հետո հերմոֆրոդիտ գեղձը լայնանում է և նրա մեջ առաջանում են երկու կիսախողովակներ. մեկը լայն՝ ձվատարը, մյուսը նեղ՝ սերմնատարը: Հետո ընդհանուր ծորանը բաժանվում է առանձին խողովակների: Չվատարը անցնում է արգանդի, ուր բացվում են մատնագեղձերի ծորանները, կրային ասեղներով պայուսակը (սիրո նետերի պարկը) և սերմնաընդունիչի ծորանը: Արգանդից հետո գալիս է հեշտոցը, որը էգական սեռական անցքով բացվում է սեռական խոռոչի՝ ատրիումի մեջ: Սերմնարանի մեջ բացվում է գեղձ՝ խարազան, որի արտազատուկը ձևավորում է սպերմատոֆորի մի մասը: Սերմնատարը անցնում է ավելի լայն սերմնացայտիչ խողովակ, որը թափանցում է զուգավորման օրգանի մեջ: Խաղողի խխունջի զուգավորման ժամանակ սպերման ընդունվում է յուրաքանչյուր առանձնյակի սերմնաընդունիչ: Բեղմնավորումը կատարվում է ավելի ուշ: Արգանդ մտնող ձվերը բեղմնավորվում են սերմնաընդունիչից եկած սպերմայով:

Քանի որ խխունջներից շատերը ջրային կենդանիներ են, ապա դրանց զարգացումը հիմնականում ընթանում է մետամորֆոզով: Թրթուրը **առագաստ** է կամ **վելիգեր** (նկ. 173): Բոլոր ցամաքային ձևերի, քաղցրահամ ջրերում բնակվողների մեծ մասի և շատ ծովային ձևերի մոտ զարգացումն ուղիղ է:



**ՆԿ. 173.** Փորոտանի փափկամարմինների զարգացումը կերպարանափոխությամբ. 1 – ձու, 2 – տրոխոֆոր թրթուր, 3 – վելիգեր թրթուր, 4 – հասուն փափկամարմին:

Փորոտանիների ցամաքային տեսակները ձմռանն անցնում են անաբիոզի, որը կարող է տևել 3-5 ամիս: Ոտքի ներքևի մասով հասուն առանձնյակը կպչում է սուբստրատից, որից հետո սկսում դանդաղորեն անցնել խեցու ներսը: Դեռ կառչած ոտքի մի մասով նա լորձի թաղանթով սոսնձում է խեցու բացվածքի եզրերը և սուբստրատը:

Վերջնականորեն քաշելով ոտքը ներս, նա թիկնոցի ծալքով փակում է մնացած անցքը: Նույն ձևով նա պատում է ողջ անցքը, իսկ մարմինն ու թիկնոցը հրվում են խեցու խորքերը: Շերտը, որով փակվում է խեցու բերանը բազմաշերտ է և բավական ամուր:

Ելնելով փորոտանիների խոիկների, ռադուլայի, նյարդային, արտաթորության և սեռական համակարգերի կառուցվածքային առանձնահատկություններից, դասը ստորաբաժանվում է մի քանի ենթադասերի.

- ենթադաս Առջևախոիկավորներ (*Prosobranchia*)
- ենթադաս Հետնախոիկավորներ (*Opisthobranchia*)
- ենթադաս Թոքավորներ (*Pulmonata*)

• **ԵՆԹԱԴԱՍ ԱՌՋԵՎԱՆՌԻԿԱՎՈՐՆԵՐ (PROSOBRANCHIA)**

Այս ենթադասում ներառված են մոտ 20 000 փորոտանիներ, որոնք հանդիպում են ծովերում և քաղցրահամաջրերում, նաև ցամաքում: Այս ենթադասի ներկայացուցիչների թիկնոցային համալիրն առջևադիր է: Հիմնվելով խոիկային ապարատի և ռադուլայի կառուցվածքի վրա ենթադասն այժմ ստորաբաժանվում է 3 կարգերի՝ կարգ Շուրջխոիկավորներ (*Cyclobranchia*), կարգ Մաշկախոիկավորներ (*Scutibranchia*) և կարգ Սանրախոիկավորներ (*Pectinibranchia*):

**ա) Կարգ Շուրջխոիկավորներ (*Cyclobranchia*):**

Շուրջխոիկավորները, կամ ծովային ափսեները մասնագիտացված փորոտանիների խումբ են, որոնց խոիկները թիկնոցային խոռոչում դասավորված են շրջանաձև (նկ. 174):

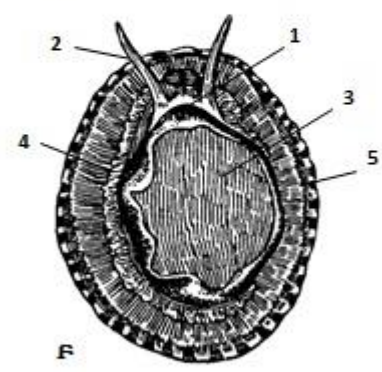
Շուրջխոիկավորների խեցին երկրորդային պարզեցված է, թասականման: Թրթուրային փուլում նրանց մոտ հիմնադրվում է պարուրաձև խեցի, որն ավելի ուշ ձևափոխվում է թասակի: Գլուխը կրում է զույգ շոշափուկներ, աչքեր: Ռադուլան պարզունակ է՝ բարակ ժապավենի նման, հանքայնացված ամուր շապիկներ ունեցող ոչ մեծաքանակ ատամներով: Ունեն զույգ կամ մեկ խոիկ, սիրտն ունի երկու նախասիրտ (աջը թերաձ է), երկու երիկամ (աջն ավելի փոքր է), կենտ հոնադ: Բաժանասեռ կենդանիներ են:

Կարգն ընդգրկում է 350 ժամանակակից տեսակ, որոնք էպիբիոնտներ են, ապրում են ամուր սուբստրատի մակերեսին, սնվում են ջրիմուռներով: Ներկայացուցիչներից է ծովային ափսեն (*Patella*), որն ապրում է ալեբախ գոտում, ունի «տան» արտահայտված բնագդ (հոմինգ): Մակընթացության ժամանակ այն սողում է քարերի վրա և սնվում, իսկ տեղատվության ժամանակ վերադառնում իր տեղը: Պատելան հանդիպում է գրեթե բոլոր ծովերում: Սև ծովում հանդիպում են *Patella pontica* և *P. vulgata* տեսակները:

**բ) Կարգ Մաշկախոիկավորներ (*Scutibranchia*):** Սրանց խեցին կարող է լինել թասականման (*Fissurilla*), ականջանման (*Haliotis*), կամ



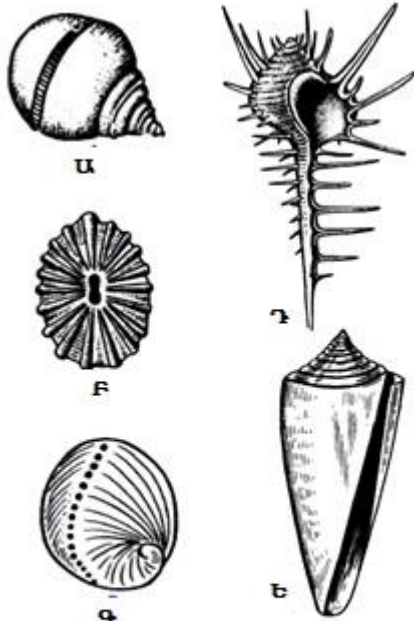
Ա



Բ

**ՆԿ. 174. Շուրջխոիկավոր փորոտանի ծովային ափսեն (*Patella algira*):** Ա – տեսքը վերևից, Բ – տեսքը ներքևից. 1 – բերան, 2 – շոշափուկ, 3 – ոտք, 4 – թիկնոց, 5 – աղապատիվ խոիկներ:

տուրբոպարուրաձև (Pleurotomaria) (նկ. 175/Ա, Գ): Խեցուն բնորոշ է կտրվածք, որից դուրս են գալիս մաշկային խոփկները: Թասականմանների խեցու կտրվածքն ունի երկարավուն-օվալ անցքի ձև, որը տեղադրված է զագաթին: Ականջանման խեցիով խխունջների մոտ կտրվածքը վերափոխվել է մի շարք անցքերի խեցու վերջին պտույտի ծայրերին: Խխունջի աճի ընթացքին զուգահեռ անցքերը փակվում են: Տուրբոպարուրաձև խխունջների մոտ խեցու կտրվածքը ճեղքի նման անցնում է վերջին պարույրով:



ՆԿ. 175. Մաշկախոփկավոր (Scutibranchia) և սանրախոփկավոր (Pectinibranchia) փորոտանիների խեցիներ. Ա - *Pleurotomaria*, Բ - *Fissurella*, Գ - *Haliotis*, Դ - *Murex*, Ե - *Conus*:

Օրգանների թիկնոցային համալիրը համաչափ է: Մշտապես ունեն բազմաթիվ ատամիկներով ռադուլա, զույգ խոփկներ, երկու միանման նախասիրտ, զույգ երիկամներ, կենտ հոնաղներ: Բաժանասեռ կենդանիներ են:

Կարգն ընդգրկում է 450 տեսակ: Ծովային ականջներն (*Haliotis*) ու ֆիզուրելիաները (*Fissurella*) նստակյաց կենսակերպ են վարում, նրանց Ասիայում և Հյուսիսային Ամերիկայում օգտագործում են սննդի մեջ (նկ. 175/Բ): Բարձր է գնահատվում ծովային ականջի խեցին, որն ունի գեղեցիկ բազմագույն սաղափ: Տուրբոպարուրաձև խեցիով փորոտանիները (*Pleurotomaria*) հազվագյուտ խորջրյա կենդանիներ են, հանդիպում են Խաղաղ և Ատլանտյան օվկիանոսների արևադարձային գոտում: Ճապոնիայի (ք. Տոբա) ծովային ջրավազանի համար պլեուրոտոմարիայի մեկ կենդանի առանձնյակը գնվել է 10 000 դոլլարով:

**զ) Կարգ Սանրախոփկավորներ (Pectinibranchia):** Մրանց բնորոշ են սանրաձև խոփկներ: Առջևախոփկավոր կենդանիների առավել բազմապիսի և բազմաքանակ ներկայացուցիչներով կարգ է, որոնց մեջ հանդիպում են բուսակերներ և գիշատիչներ: Հիմնականում ծովային կենդանիներ են, հանդիպում են նաև քաղցրահամ ջրերում, սակավ ցամաքի վրա:

Խեցին հաճախ պարուրաձև ոլորված է, առանց կտրվածքի, իսկ մեծամասնությունը ոտքի հետին ծայրի վերին կողմում ունի

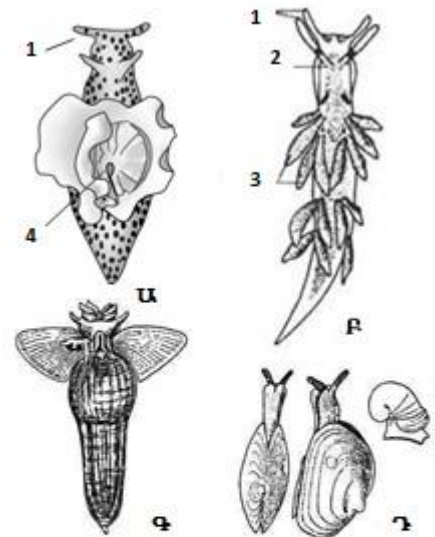
կափարիչ, որը փակում է ելանցքը: Թիկնոցային համալիրը ասիմետրիկ է (անհավասարաչափ), ունեն մեկ խոփկ, մեկ երիկամ, մեկ նախասիրտ: Սակավ դեպքերում ունենում են երկու երիկամ կամ աջը վերափոխված է սեռական ծորանի: Ռադուլան տարբեր ձևերի է լինում՝ բազմաթիվ ատամներով կամ յուրաքանչյուր երկայնակի շարքում 3-7 ատամներով:

Կարգին է պատկանում 100-ից ավելի ընտանիք: Ծովային տեսակներից են գեղեցիկ խեցիով ամենախոշոր փորոտանիները՝ *Strombus*, *Cassis*, *Murex*, *Hemifusus* (նկ. 175/Դ): Սև ծովում հանդիպում է ներքին նարնջագույն գունավորմամբ ռապանան (*Rapana*), իսկ տաք ծովերի ջրերում բազմաքանակ են ցիպրեաների (*Cypraea*) տեսակները, արդյունաբերական տեսակներից են շեփորահարները (*Buccinum*): Առաջներում Աֆրիկայում, Հարավային և Հարավ-Արևելյան Ասիայում ցիպրեաների մանր խեցիներն օգտագործվել են որպես փող: Վետնամական փողի անվանումը «դոնգ» թարգմանաբար նշանակում է խեցի: Քաղցրահամ ջրերում առավել հաճախ կարելի է հանդիպել *Viviparus* ցեղի ներկայացուցիչներին: Դրանք ունեն կափարիչով պարուրաձև խեցի, խոփկներն ապաճած են, շնչառությունը մաշկային է: Չարգանում են առանց մետամորֆոզի: Նրանց բնորոշ է կենդանաձևություն: Չվերը զարգանում են թիկնոցային խոռոչում, որտեղից սողալով դուրս են գալիս փոքրիկ խխունջները: Սանրախոփկավորների մեջ հանդիպում են նաև մակաբույծներ, օրինակ *Parenteroxenos*-ը, որը մակաբուծում է փշամորթների վրա: Նրա երկարությունը հասնում է ավելի քան 1մ:

**ԵՆԹԱԴԱՍ ՀԵՏՆԱԽՈՒԻԿԱՎՈՐՆԵՐ (OPISTHOBRANCHIA)**

Հետնախոնկավորների ենթադասի ներկայացուցիչների թիկնոցային խոռոչը տեղաշարժված է դեպի աջ, իսկ խոնկները գազաթներով ուղղորդված են դեպի հետ: Որոշ տեսակների մոտ խոնկներն ապաճած են և առկա են ադապտիվ խոնկները: Խեցին շատերի մոտ բացակայում է: Ունեն արտահայտված անհամաչափություն՝ մեկ խոնկ, մեկ երիկամ և մեկ նախասիրտ: Նյարդային համակարգը էպինևրալ է: Հերմոֆրոդիտներ են, ապրում են ծովերում: Հայտնի է հետնախոնկավորների մոտ 15 կարգ:

**ա) Կարգ Ծածկախոնկավորներ (Tectibranchia):** Ունեն խեցի, մեկ խոնկ: Կարգի ներկայացուցիչն է հանդիսանում ծովային նապաստակը (*Aplysia*, նկ. 176/Ա): Այն խոշոր տեսակ է, որի քաշը կարող է հասնել ավելի քան 400 գ: Ապրում են տաք ծովերում: Խեցին բարակ է, թերաճած: Ոտքը ներքևից առաջացնում է սողացող ներբան, իսկ մարմնի կողքերին ոտքերից բարձրանում են խեցին վերևից ծածկող գույգ թիակները: Գլխի վրա կրում են շոշափուկներ, որոնք նապաստակի ականջներ են հիշեցնում: Ունեն հովանավորող գունավորում, հաճախ սպիտակ բծերով: Արևադարձային գոտու բնակիչները դրանց օգտագործում են սննդում:



**ՆԿ. 176.** Հետնախոնկավոր փորոտանիներ (Opisthobranchia): Ա – ծովային նապաստակ (*Aplysia depilans*), Բ – մերկախոնկավոր փորոտանի *Catrina*, Գ – ծովային հրեշտակ (*Cilone limacine*), Դ – բարտելինիա (*Bartelinia*). 1 – շոշափուկներ, 2 – գլուխ, 3 – ադապտիվ խոնկներ, 4 – խոնկներ:

**բ) Կարգ Մերկախոնկավորներ (Nudibranchia):** Խեցի և կտենիդիաներ չունեն: Երակարավուն մարմնով, սողացող, հատակային ձևեր են, որոնք մեջքի վրա կրում են ադապտիվ խոնկներ (նկ. 176/Բ): Մերկախոնկավոր դենտրոնոտուսի (*Dentronotus*) մեջքի խոնկները ճյուղավոր են և մարմինը նման է բույսի: Որոշ տեսակների մեջքային խոնկների խոռոչի մեջ ներս են թափանցում լյարդի էլուտդները, որոնց մեջ է կուտակվում հիդրոիդ պոլիպների չմարսված խայթող բջիջները: Ամենավառ գունավորմամբ և ամենագեղեցիկ փորոտանիներն են:

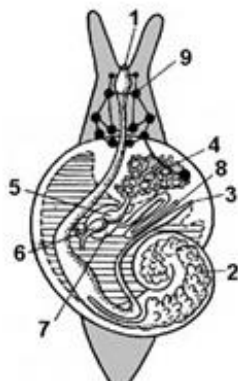
**գ) Կարգ Թևոտանիներ (Pteropoda):** Իրենցից ներկայացնում են պլանկտոնային կենսակերպ վարող փափկամարմիններ, ինչի պատճառով շեղվել են խմբից: Մեծամասնության մոտ խեցին թերաճած է: Մարմինը թափանցիկ է, իսկ ոտքը փոխարկվել է գույգ լողակների: Որպես ներկայացուցիչ կարող է ծառայել ծովային հրեշտակը (*Clione*, նկ. 176/Գ): Որոշ կարգաբաններ այս կարգը առանձնացնում են որպես աջախոնկավորների առանձին ենթադաս:

**ԵՆԹԱԴԱՍ ԹՈՔԱՎՈՐՆԵՐ (PULMONATA)**

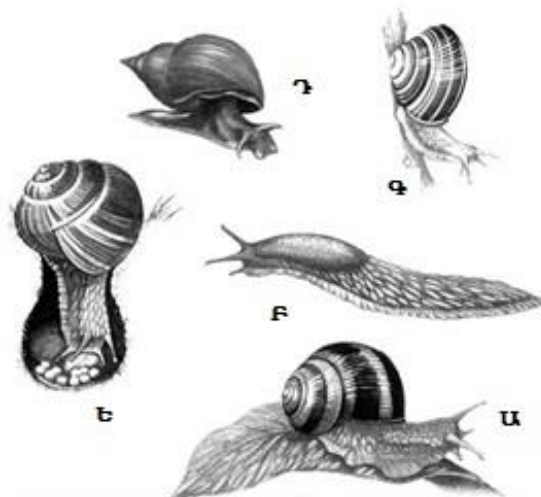
Թոքավոր փորոտանիները հիմնականում ցամաքային կամ քաղցրահամ ջրերի երկրորդաջրային կենդանիներ են: Տեսակների քանակը տատանվում է 16 000 մինչև 30 000, որոնք տարածված են ամենուրեք: Թիկնոցային խոռոչը ձևափոխված է օդային շնչառական օրգանի՝ թոքի: Նյարդային համակարգը էպինևրալ է, գանգլիաները կենտրոնացած են շուրջկլանային օղակի մեջ (նկ. 177): Երկկողմ համաչափությունը խախտված է, ունեն մեկ երիկամ, մեկ թոք և մեկ նախասիրտ: Խեցին հիմնականում ոլորված է պարուրաձև, կափարիչ չունեն: Որոշ տեսակների խեցին ապաճած է, օրինակ, կողմնաջնեղները, որոնք ունակ են թաղվել հողի մեջ կամ կրծոտել բույսերի ու սնկերի հյուսվածքները: Ենթադասը ներառում է երկու վերնակարգ՝ **Ցողունիկաաչիկավորներ (Stylocmatophora)** և **Նստաաչիկավորներ (Basomatophora):**

**Վերնակարգ ԑղունիկաաչիկավորներ (Stylocmatophora):** Պատկանում են բազմապիսի

ցամաքային խիտունջներն ու կողինջները (նկ. 178): Մեծամասնությունը բուսակերներ են կամ դետրիտոֆագեր, հանդիպում են նաև մակաբույծ տեսակներ: Խոշոր խաղողի խիտունջները (*Helix pomatia*) և *Achatina* ցեղի արևադարձային տեսակները որոշ երկրներում օգտագործվում են սննդի մեջ: Մի շարք ցամաքային տեսակներ (*Zebrina*, *Fruticicola*) հանդիսանում են նշտարածն ծծանի միջանկյալ տերերը: Կողինջների որոշ տեսակներ (*Deroceras*, *Parmacella*) խոնավ հողերում վնաս են հասցնում գյուղատնտեսական բույսերին:



ՆԿ. 177. Թոքավոր փորոտանիների (*Pulmonata*) ներքին կառուցվածքը. 1 – բերան, 2 – լյարդ, 3 – անալ անցք, 4 – թոքերի մագանթային ցանց, 5 – նաճախրտ, 6 – փորոք, 7 – պերիկարդ, 8 – արտաթորության անցք:



ՆԿ. 178. Ցողունիկաաչիկավոր խիտունջներ. Ա – արիանտա (*Arianta arbustorum*), Բ – կողինջ (*Arianta empiricorium*), Գ – խաղողի խիտունջ (*Helix vulgaris*), Դ – նստաաչիկավորներից լճախիտունջ (*Lemnaea stagnalis*), Ե – խաղողի խիտունջի

**Վերնակարգ Նստաաչիկավորներ (*Basomatophora*):** Ներառում է քաղցրահամ ջրերում ապրող և որոշ ցամաքային խիտունջների տեսակներ (նկ. 178): Դրանց մոտ աչքերը տեղադրված են երկրորդ գույգ շոշափուկների հիմքի մոտ: Դրանց մեջ հանդիպում են հելմինթների միջակա տերեր, օրինակ լճախիտունջը (*Lymnaea stagnalis*), որը որպես երկրորդաջրային կենդանի շնչում է թոքերով, հանդիսանում է լյարդի ծծանի միջանկյալ տերը:

### 3. ԴԱՍ ԵՐԿՓԵՂԿԱՆԻՆԵՐ (*BIVALVIA*)

Երկփեղկանիների դասին են պատկանում բացառապես ջրային, սակավաշարժ հատակային կենդանիներ, որոնք ունեն մարմինն ամբողջովին ծածկող երկփեղկ խեցի: Դասն ընդգրկում է ավելի քան 20 000 տեսակ, որոնք եթե տեսակային կազմով զիջում են փորոտանիներին, ապա ծովի հատակի միավոր մակերեսին քանակով և կենսազանգվածով նրանց հավասարը չկա: Դրանք **կենսաֆիլտրատներ** են, սնվում են ջրում կախված օրգանական նյութերի մասնիկներով և մանր պլանկտոնով, հետևաբար մեծ դեր են խաղում ջրի կենսաբանական մաքրման գործում: Երկփեղկանիներին են պատկանում ծովերում լայնորեն տարածված միդիան, ոստրեն, կատարիկը, սրտածն խիտունջը: Քաղցրահամ ջրերի բնակիչներից են մարգարտախիտունջը, գնդախիտունջը, դրեյսենը, անատամիկը (նկ. 179): Ներքին և արտաքին բոլոր առանձնահատկությունները արտացոլում են դասի սակավաշարժ կամ նստակյաց կենսակերպի մասնագիտացումը:

Երկփեղկանիների մեծամասնությունն ունի լավ զարգացած **թիթեղային խոռիկներ**, որոնք կատարում



են ոչ միայն շնչառական, այլ նաև ֆիլտրող գործառույթ: Դրանից ելնելով դասն անվանվում է նաև թիթեղախոնկավորներ (Lamellibranchia): Սակավաշարժության և սննդառության հետ կապված սրանց մոտ **գլուխն ապաճած է:**

Երկփեղկանիներին բնորոշ է **երկփեղկ խեցի, սեպաձև փորող ոտք** և գլխի բացակայություն: Նստակյաց ձևերի մոտ ոտքն ապաճած է: Խեցու չափերը տատանվում են 2-3մմ մինչև 1.4մ, քաշը մինչև 200կգ: Փեղկերը հիմնականում հավասարաչափ են, սակայն որոշ տեսակների մոտ նկատվում է նաև անհավասարաչափություն:

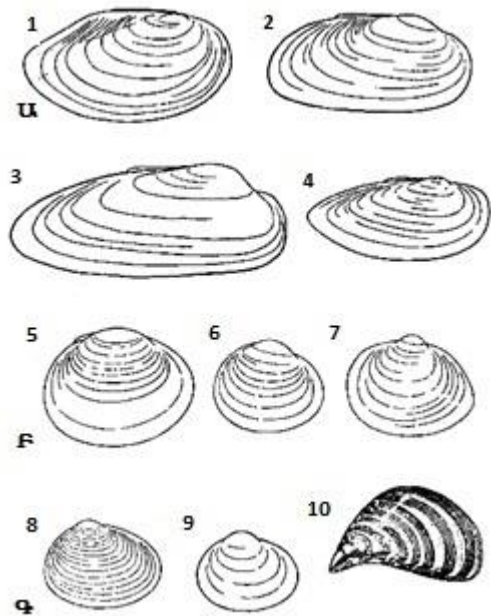
Խեցին արտազատվում է թիկնոցի էպիթելի կողմից: Խեցու պատերը եռաշերտ են. արտաքին՝ **կոնխիոլինային (պերիստրակում)**, ներքին՝ **կրային (օստրակում)** և ստորին՝ **սաղափե (հիպոստրակում)** (նկ. 180): Եթե թիկնոցի և փեղկի միջև որևէ օտար մասնիկ է ընկնում, ապա այն պատվում է սաղափով և դառնում մարգարիտ (նկ. 181): Խեցու աճը կատարվում է թիկնոցի եզրով: Խեցու վրա երևում են համակենտրոն զծեր, որոնք արտացոլում են նրա անհավասարաչափ աճը միջավայրի փոփոխվող պայմաններում: Կոնխիոլինային շերտն ունի հովանավորող բազմազան գունավորում: Որոշ դեպքերում խեցին կարող է թերաճ լինել: Օրինակ, խխունջ-շաղափուկի (Teredo) խեցին ծածկում է մարմնի միայն քսաներորդ մասը և իրենից ներկայացնում է հորատող գործիք:

Երկփեղկանիների խեցու փեղկերը մեջքի կողմից կապաններով՝ **լիզամենտներով** միանում են: Մեծ մասն ունի նաև փական, որը կազմված է ատամիկներից և փոսիկներից: Փականը կարող է լինել **հավասարատամնավոր (տաքստոդոնտ)** կամ **տարատամնավոր (հետերոդոնտ)** (նկ. 182): Որոշ երկփեղկանիների մոտ փականը ապաճած է (անատամիկի մոտ՝ **անոդոնտ**): Խեցու փեղկերը բացվում ու փակվում են փակող մկանների օգնությամբ, որոնք իրենցից ներկայացնում են մկանների հաստ փնջեր:

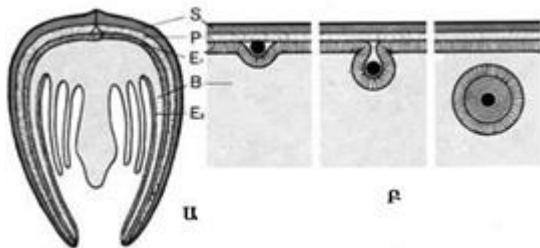
Երկփեղկանիների սեպաձև ոտքը ծառայում է գրունտի մեջ խրվելու կամ դանդաղ սողալու համար, որոշ կաչող տեսակների ոտքն ունի հատուկ **բիսուսային գեղձ**, որն արտազատում է **բիսուսային թելեր**, որոնց օգնությամբ կենդանին կաչում է հատակի որևէ ամուր մակերեսի (միդիաները): Իսկ այլ նստակյաց տեսակներն ընդհանուր, օրինակ ոստրեների, ոտքն ամբողջովին ապաճած է:

Երկփեղկանիների թիկնոցը նման է կողքերից կախված երկու ծայքերի, որոնց ծայրերը հաճախ սերտաճում են, թողնելով անցքեր՝ ոտքերի, բերող ու արտաբերող սիֆոնների համար: Թիկնոցային համալիրի մեջ են մտնում ոտքը, մեկ զույգ խոնկները, մեկ զույգ բերանային թիակները, օսֆրադիները և մարսողության, սեռական ու արտաթորության օրգան-համակարգերի անցքերը: Փորող ձևերի մոտ սիֆոնները երկար են, խողովակների նման: Ստորին՝ ներտար սիֆոնով ջուրն անցնում է թիկնոցային խոռոչ, իսկ վերին՝ արտատար սիֆոնով այն դուրս է գալիս (նկ. 183): Ջուրն իր հետ թիկնոցային խոռոչ է բերում սննդարար մասնիկներ և թթվածին:

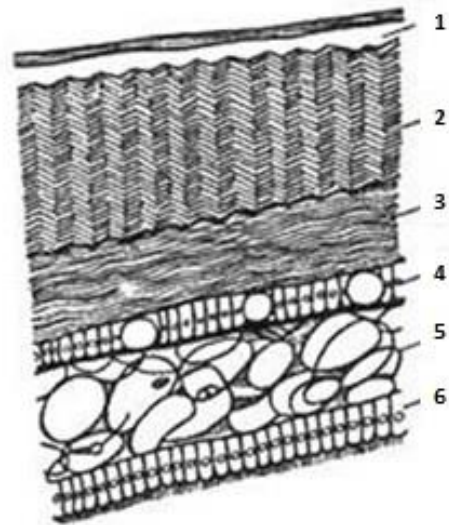
Երկփեղկանիների մարսողական համակարգը, կապված պասիվ սննդառության հետ, տարբերվում է իր յուրօրինակությամբ: Բերանի կողքերին կան թարթիչներով պատված երկու զույգ բերանային թիակներ: Թարթիչների օգնությամբ սննդային մասնիկները տարվում են դեպի բերան: Քանի որ գլխի ապաճումը բերել է ռադուլայով կլանի և թքագեղձերի կորստին, ապա բերանը բացվում է կերակրափողի մեջ, որը փոխանցվում է պարկանման ստամոքսի: Վերջինիս հետին պատն առաջացնում է կույր ելունդ, որի էպիթելն արտազատում է դոնդողանման բյուրեղային խողովակ: Խողովակի ծայրը լուծվում է ստամոքսահյութի ազդեցության տակ, որի ժամանակ արտազատվում են մարսողական ֆերմենտներ: Լյարդը զույգ է և լավ զարգացած, նրա ծորանը բացվում է ստամոքս: Միջնաղին շատ երկար է: Հետնաղին թափանցում է սրտի փորոք և ավարտվում անալ անցքով: Արտաթորության օրգանները V-աձև երիկամներն են, որոնք մի ծայրով բացվում են պերիկարդի մեջ, մյուսով՝ թիկնոցային խոռոչ:



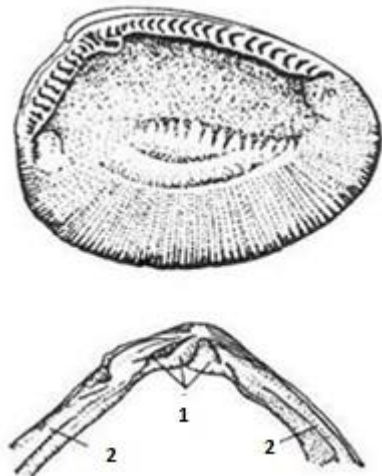
**ՆԿ. 179. Երկփեղկանիների խեցիներ:** Ա – անատամիկներ. 1 – *Anodonta stagnalis*՝ 60-130 մմ, 2 – *Crassiana crassa*՝ 60-80 մմ, 3 – *Unio pictorium*՝ 60-120 մմ, 4 – *Unio tumidus*՝ 50-110 մմ. Բ – գնդախխուսնոցներ. 5 – *Sphaeriastrum rivicola*՝ 10-25 մմ, 6 – *Sphaerium nucleus*՝ 6-12 մմ, 7 – *Musculium creptini*՝ 5-10 մմ, Գ – դրոշկներ. 8 – *Pisidium amnicum*՝ 5-10 մմ, 9 – *Euglesa obtusalis*՝ 2-5 մմ, 10 – դրեյսեն *Dreissena polymorpha*՝ 10-30 մմ:



**ՆԿ. 181. Մարգարիտի ձևավորման գծապատկերը:** Ա – մարգարտախխուսնոցի լայնակի կտրվածքը, Բ – մարգարտապարկի ձևավորումը. S – արտաքին շերտ, P – սաղափե շերտ, E<sub>1</sub> – արտաքին էպիթել, B – շարակցական հյուսվածք, E<sub>2</sub> – ներքին էպիթել, E<sub>1</sub>+B+E<sub>2</sub>= թիկնոց:

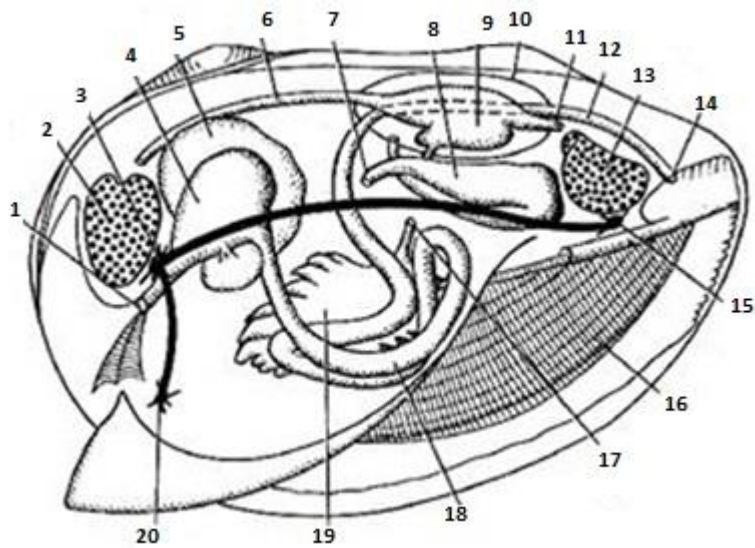


**ՆԿ. 180. Անատամիկի թիկնոցի և խեցու կտրվածքը.** 1 – կոնխիոլինային շերտ՝ պերիատրակում, 2 – կրային շերտ (օստրակում), 3 – սաղափե շերտ (հիպոստրակում), 4 – թիկնոցի արտաքին էպիթելային մակերես, 5 – թիկնոցի շարակցական հյուսվածք, 6 – թիկնոցի ներքին էպիթելային մակերես:



**ՆԿ. 182. Փականների ձևերը:** Ա – տաքսոդոնտ, Բ – հետերոդոնտ. 1 – գլխավոր ատամներ, 2 – երկրորդական ատամներ:

Երկփեղկանիները շնչում են զույգ խոիկներով, ընդ որում, ստորակարգ ձևերը՝ փետրավոր, բարձրակարգները՝ թելանման կամ թիթեղավոր խոիկներով: Արյունատար համակարգը բաց տիպի է, սիրտը գտնվում է մեջքային կողմում և կազմված է մեկ փորոքից և երկու նախասրտերից: Փորոքի միջով անցնում է հետնադին: Դա բացատրվում է նրանով, որ էմբրիոգենեզում սիրտը տեղադրվում է աղիքի կողքին որպես զույգ օրգան, իսկ հետո այդ սկզբնակները աղիքի վերևում ու ներքևում միանում են իրար: Այս փաստն ապացուցվում է *Arca* փափկամարմնի մոտ երկու սրտերի առկայությամբ: Փորոքից դուրս են

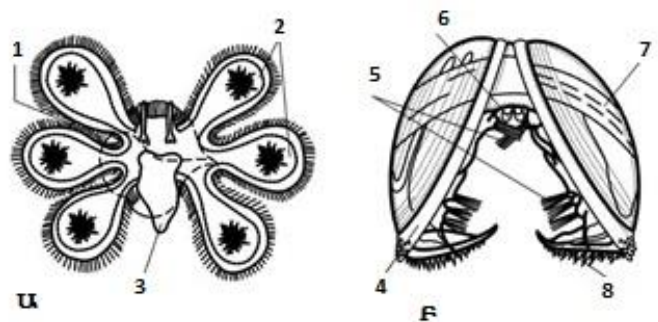


**ՆԿ. 183. Երկփեղկանի փափկամարմինների կառուցվածքը.** 1 – բերան, 2 – առջևի փակող մկան, 3, 15, 20 – նյարդային հանգույցներ, 4 – ստամոքս, 5 – լյարդ, 6 – առջևի աորտա, 7 – երիկամի արտաքին անցք, 8 – երիկամ, 9 – սիրտ, 10 – պերիկարդ, 11 – հետին աորտա, 12 – հետնաղի, 13 – հետին փակող մկան, 14 – անալ անցք, 16 – խոլիկներ, 17 – հոնաղի անցք, 18 – միջնաղի, 19 – սեռական գեղձ:

գալիս առջևի և հետին աորտաները, դրանցից զարկերակները, որոնցից արյունը լցվում է լակունների մեջ: Օքսիդացած զարկերակային արյունը խոլիկներից արտատար անոթներով վերադառնում է սիրտ: Նյարդային համակարգը կազմված է 4 զույգ գանգլիաներից, իրար միացած քիչ թե շատ երկար կոննեկտիվաներով: Գլխի և կլանի ապաճման հետ կապված, գլխային և թիկնոցային գանգլիաները միաձուլված են: Զգայարանները թույլ են զարգացած, ունեն ստատոցիստներ, օսֆրադիներ: Աչքեր չունեն, երբեմն թիկնոցի ծայրի երկարությամբ կամ սիֆոնների ծայրերին դիտվում են աչուկների կուտակումներ (նկ. 183):

Բաժանասեռ կենդանիներ են, հոնադները զույգ են, նրանց ծորանները դուրս են բացվում ոտքի հիմքի կողքերից: Երբեմն հոնադները հաղորդակցվում են պերիկարդի հետ, այդ ժամանակ արտաբերող ծորանների դերը կատարում են երիկամները: Բեղմնավորումը արտաքին է, զարգացումը մետամորֆոզով: Բեղմնավորված ձվաբջիջից դուրս է գալիս պլանկտոնային թրթուր վելիզերը: Հետագայում այն բիտուսային թելով ամրանում է հատակին, կորցնում առազաստը և դառնում հասուն խխունջ: Քաղցրահամ ջրերի որոշ տեսակների մոտ, օրինակ անատամիկի, ձվից դուրս է գալիս երկփեղկանի թրթուրը՝ գլոխիդիան, որը ժամանակավորապես դառնում է ձկների մաշկային մակաբույծ (նկ. 184): Թրթուրների էկտոմակաբուծությունն ապահովում է տեսակի տարածումը: Քաղցրահամ ջրերի բնակիչների մոտ հանդիպում է ուղիղ բազմացում: Օրինակ, գնդախխունջների (*Sphaerium*) ձվերը զարգանում են եզի թիկնոցային խոռոչում և նրանցից դուրս են գալիս արդեն ձևավորված փոքրիկ երկփեղկանիները:

Համաձայն ժամանակակից դասակարգման երկփեղկանիների դասը ստորաբաժանվում է երեք վերնակարգերի.



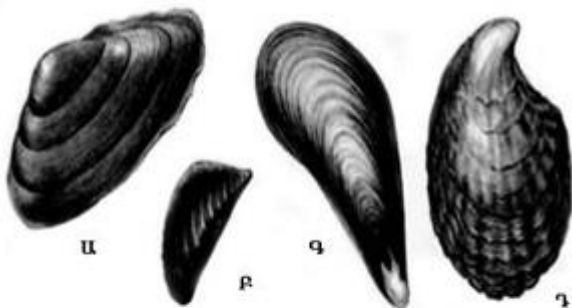
**ՆԿ. 184. Երկփեղկանի փափկամարմինների թրթուրներ:** Ա – վելիզեր, Բ – գլոխիդիա. 1 – թրթուրային խեցի, 2 – առազաստի թիակներ, 3 – թրթուրի ոտք, 4 – թրթուրային խեցու փեղկ, 5 – զգայական խոզանների փնջեր, 6 – թրթուրի բիտուսային գեղձ, 7 – թրթուրային մկան-փական, 8 – խեցու ծարրային ատամիկ:

ա) վերնակարգ Առաջնախիլավորներ (Protobranchia)

բ) վերնակարգ Խոիկավորներ (Autobranchia)

գ) վերնակարգ Միջնապատախիլավորներ (Septibranchia):

ա) Վերնակարգ Առաջնախիլավոր երկփեղկանիներ (Protobranchia), ընդգրկում է առավել պարզունակ երկփեղկանիներ, որոնց բնորոշ են պարզունակ կառուցվածքով խոիկներ՝ փետրավոր կտենիդիաներ: Փականը բազմատամնավոր է, ատամների քանակն ավելանում է խեցիի աճին զուգընթաց: Ոտքը սեպաձև է, ոչ մեծ ներքանով, առանց բիսուսային գեղձի: Պլերալ և ցերեբրալ գանգլիաներն առանձին են: Առաջնախիլավոր երկփեղկանիները մանր ծովային կենդանիներ են, ապրում են հիմնականում հյուսիսային ծովերում, նրանցից են *Nuculana*, *Goldia*, առավել հաճախ կարելի է հանդիպել *Nuculana pernula* տեսակը (նկ. 185):



ՆԿ. 185. Երկփեղկանիներ. Ա – սիսեռահատիկ (Unio), Բ – դրեյսեն (Dreissenidae), Գ – միդիա (mydilidae), Դ – ոստրե (Ostreidae):

Տարածված ներկայացուցիչներից են ունիոնիդների կարգից անատամիկը (Anodona), սիսեռահատիկը (Unio), կրիստարիաները (Cristaia), մարգարտախիտունջը (Margaritiferidae); միտիլիդներից՝ ոստրեները (Ostreidae) և միդիաները (Mydilidae); պեկտինիդներից՝ կատարիկները (Pectinidae), վեներիդներից՝ դրեյսենները (Dreissenidae), ֆոլադները (Pholadidae) և այլն (նկ. 185):

գ) Վերնակարգ Միջնապատախիլավորներ (Protobranchia), ընդգրկում է ծովային, գերազանցապես խորքային ոչ մեծ երկփեղկանիներ: Բնորոշ ներկայացուցիչն է Cuspidaria, որոնց մոտ խոիկները ձևափոխվել են միջնապատերի և փոխարենը գործում են թիկնոցային խոռոչի վերնախիլային հատվածները: Խեցին հետին ծայրով ձգված է, որից դուրս են նայում սիֆոնները: Փականն ապաճած է: Ոտքը սեպաձև է, ակոսով: Հիմնականում գիշատիչներ են:

Ներկայումս գնալով մեծանում է երկփեղկանի փափկամարմինների դերը որպես կենսաֆիլտրատներ, քանի որ նրանք մաքրում են ջուրը օրգանական աղտոտվածությունից: Պարզվել է, որ փափկամարմինները կլանում և և իրենց մարմնի մեջ են կուտակում ծանր մետաղները և մաքրում են ջուրը քիմիական աղտոտվածությունից: Ֆիլտրող ակտիվությունը բավականին բարձր է՝ միջինը 1 լ/ժամ: Մեծ է



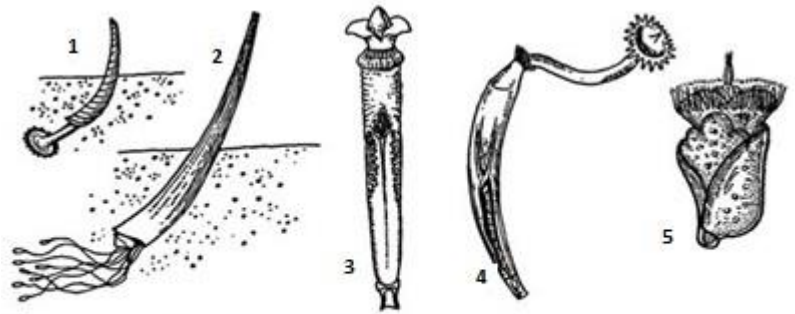
ՆԿ. 186. Նավագնացությանը մեծ վնաս հասցնող *Teredo navalis*:

երկփեղկանիների դերը նաև նստվածքային ապարների առաջացման գործում: Մահանալով, երկփեղկանի փափկամարմինները ծովերի և օվկիանոսների հատակին առաջացնում են կրային նստվածքային ապարներ: Սակայն հանդիպում են տեսակներ, որոնք մեծ վնաս են հասցնում նավագնացությանը (*Teredo navalis*) (նկ. 186), ծովային շինարարությանը, նաև խցանում են հիդրոկայանների ջրմուղ և ջրատար խողովակները (*Dreissena polymorpha*):

**4. ԴԱՍ ԲԱՀՈՏԱՆԻՆԵՐ (SCAPHOPODA)**

Մրանք ծովային մասնագիտացված՝ փորող կենսակերպ վարող փափկամարմիններ են: Հայտնի է մոտ 500 տեսակ: Ունեն գլուխ, ամբողջական խեցի (նկ. 187): Ելնելով կենսակերպից ձեռք են բերել հարմարանքներ. փորող թիականման ոտք, խեցու հետին ծայրին անցք, որի միջով թիկնոցային խոռոչից կատարվում է ջրի հոսք: Խեցին կոր խողովակի նման է, որը դեպի հետին ծայր սրանում է և նման է ժանիքի: Լայնացած ծայրով սրանք խրվում են գրունտի մեջ, սնվելով այնտեղ ապրող մանր կենդանիներով: Խոփկներ չունեն, սիրտն ապաճած է:

Բաժանասեռ կենդանիներ են: Հոնդաները կենտ են: Գամետներն աջ նեֆրիդներով դուրս են գալիս դեպի թիկնոցային խոռոչ, ապա՝ դուրս: Բեղմնավորումն արտաքին է, տրոհումն՝ անհավասարաչափ: Ձևավորում են տրոխոֆոր թրթուր, որը հետագայում դառնում է վելիգեր: Թրթուրների մոտ խեցին հիմնադրվում է բարակ թիթեղի նման, որը թեքվում է մեջքային մասում, իսկ նրա ազատ ծայրերն աստիճանաբար փակվում են որովայնային մասում:



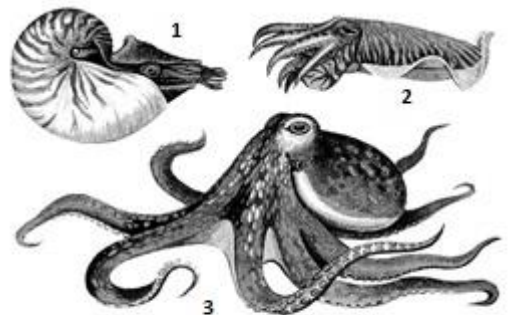
**ՆԿ. 187. Բահոտանիներ.** սիֆոնողենտալիում (*Siphonodentalium laforense*), 2 – ծովային ատամ (*Dentalium vulgare*), 3 – ծովային ատամն առանց խեցու, 4 – սիֆոնողենտալիումն առանց խեցու 5 – ծովային ատամի թրթուրը:

Թիոտանիները սնվում են ավազի մեջ բնակվող մանր օրգանիզմներով (ֆորամինիֆերներ, կինորինիաներ և այլն), որոնց բռնում են գլխային թելանման շոշափուկներով՝ **կապտակուլներով**: Համարվում են գիշատիչ-միկրոֆագեր:

**5. ԴԱՍ ԳԼՄՈՏԱՆԻՆԵՐ (CEPHALOPODA)**

Գլխոտանիներն ամենաբարձր կազմավորված փափկամարմիններն են: Անողնաշարավոր կենդանիների մեջ նրանց արդարացիորեն անվանում են ծովերի «պրիմատներ»: Մրանք վարում են ծովային ակտիվ կենսակերպ, հայտնի է ավելի քան 700 տեսակ, որոնցից են կաղամարները, ութոտնուկները, սիպեաները, նաուտիլուսները (նկ. 188) և այլն: Հանդիպում են հսկա տեսակներ, օրինակ խորջրյա կաղամարների երկարությունը կարող է հասնել 18մ: Բոլոր գլխոտանիները գիշատիչներ են:

Գլխոտանիների մարմինը երկկողմ համաչափ է և հստակ բաժանված է գլխի և իրանի: Ոտքը ձևափոխվել է բերանը շրջապատող շոշափուկների և թիկնոցային խոռոչի մուտքի մոտ տեղադրված ձագարի: Շոշափուկների քանակը կարող է լինել շատ, ինչպես նաուտիլուսների մոտ, կամ էլ 8 կամ 10: Գլխոտանիների շոշափուկներն իրենցից ներկայացնում են հիմքի մոտ լայն, իսկ դեպի ծայրերը նեղացող մկանային ելունդներ, որոնք ներսի կողմից կրում են խոշոր սկավառակաձև ծծիչներ: Գլխի երկու կողքերին տեղադրված են զույգ խոշոր աչքերը (նկ. 188):



**ՆԿ. 188.** Գլխոտանի փափկամարմիններ (Cephalopoda). 1 – Նաուտիլուս (Nautilus), 2 – սիպեա (Sepia), 3 – ութոտնուկ (Octopus):

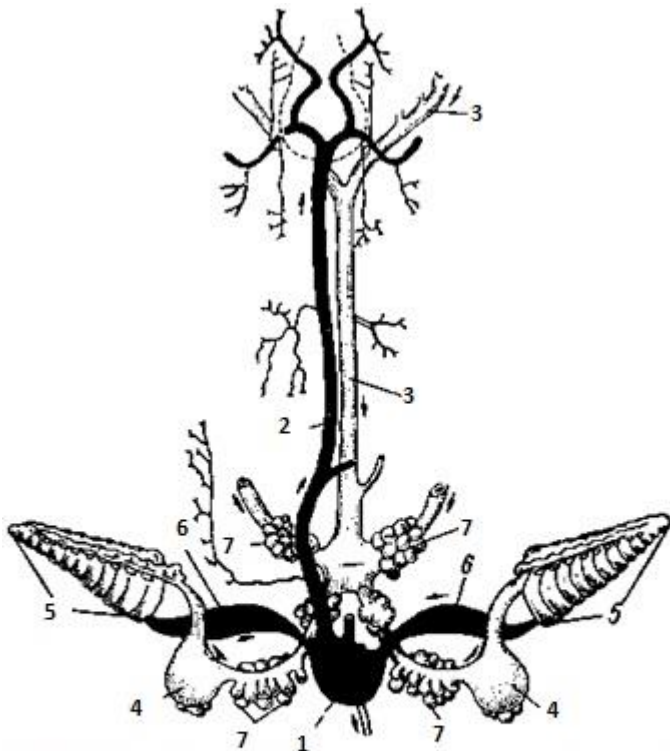
Թիկնոցային համալիրում գտնվում են 2 կամ 4 կտենիդիաները: Քառախոփ նաուտիլիդներն ունեն արտաքին

խեցի, որի ներսը երկայանակի միջնապատերով բաժանված է խցերի: Խեցու միայն առջևի խուցն է բնակելի, մնացածը լցված են գազով: Երկխոնկային կոլոնիդների խեցին ռուդիմենտար է և ներքին: Այս հատկանիշներով գլխոտանիներին բաժանում են նշված երկու ենթադասերի:

Գլխոտանիների մարմինը փակված է թիկնոցով: Որովայնային կողմում այն մարմնից անջատված է թիկնոցային խոռոչով, որն արտաքին միջավայրի հետ հաղորդակցվում է փոքր ճեղքի միջոցով: Ճեղքի փակման համար կան հատուկ հարմարանքներ, նման փոսիկների և արտափքումների՝ «ճարմանդների»: Մարմնի որովայնային կողմից փոսիկների միջև կա կոնաձև խողովակի նման ձագար, որը սերտաձաձ է մարմնին: Ձագարի հետին լայնացած ծայրը բացվում է թիկնոցային խոռոչ, իսկ առջևի նեղ ծայրը դուրս է ցցված: Ձագարն անհրաժեշտ է թիկնոցային խոռոչից ջուրը դուրս հանելու համար, այսինքն նաև շարժվելու համար: Բացված ճեղքի ժամանակ ջուրը լցվում է թիկնոցային խոռոչ, ապա ճեղքը փակվում է, թիկնոցը սեղմվում է իրանին և ջուրն ուժով դուրս է մղվում՝ կենդանուն հետադարձ շարժում հաղորդելով: Թիկնոցի պարբերական կծկումները ծառայում են նաև շնչառությանը՝ խոնկներն անընդհատ ջրով ողողելով:

Գլխոտանիների մաշկը կազմված է շարակցական հյուսվածք ու ծածկված միաշերտ էպիթելից: Մաշկի մեջ տեղադրված են բազմաթիվ գունակային բջիջներ կամ քրոմատոֆորներ, որոնք վերահսկվում են նյարդային համակարգի կողմից: Դրա հետ կապված գլխոտանիները կարող են շատ արագ և կտրուկ փոխել իրենց մարմնի գույնը:

Բարձրակարգ գլխոտանիներն ունեն ներքին կռճիկային կմախք: Այդ գլխային կռճիկային պատիճը, ողնաշարավորների գանգի նման, պաշտպանում է նրանց ուղեղը (նկ. 189/4):



**ՆԿ. 190. Գլխոտանիների արյունատար համակարգի գծապատկերը.** 1 – փոքր, 2 – առտա, 3 – գլխային խոռոչ երակ, 4 – խոնկային սրտեր, 5 – խոնկներ, 6 – նախասրտեր, 7 – երակային անոթների կույր ելունդներ, որոնք մտնում են երկկամների մեջ (սլաքները ցույց են տալիս արյան հոսքի ուղղությունը):

Մարսողական համակարգը կրում է կենդանական կեր ուտելու մասնագիտացման գծեր: Չնայած իրենց մեծ չափերին, գլխոտանիները կարող են սնվել միայն հեղուկ սնունդով, քանի որ նրանց կերակրափողը շատ նեղ է, անցնում է կռճիկային պատիճի մեջ տեղադրված ուղեղի միջով: Դրա համար նրանք ունեն սնունդը տրորելու հարմարանքներ, որոնցից են կլանի մեջ տեղադրված կտուցանման եղջերային ծնոտները: Կլանում կերը տրորվում է ռադուլայի օգնությամբ և առատորեն թրջվում զույգ թթագեղձերի արտազատուկով, որը հարուստ է խմորիչ նյութերով: Մյուս զույգ թթագեղձերը արտազատում են թույն: Նեղ կերակրափողով կերն անցնում է պարկանման մկանային ստամոքս, ուր բացվում են երկբլթականի կամ պարզ լյարդի ծորանները: Ստամոքսից դուրս է գալիս բարակ միջնաղի, որը վեր է ածվում հետնաղու, որն էլ անալ անցքով բացվում է թիկնոցային խոռոչ: Որոշ գլխոտանիների մոտ հետնաղի է բացվում թանաքագեղձի ծորանը, որի արտազատուկը ունի պաշտպանողական նշանակություն (նկ. 189/16):

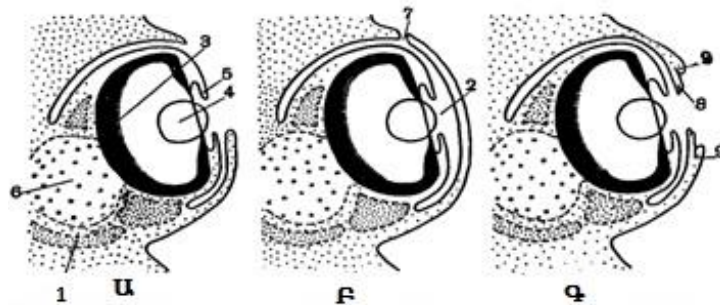
Արտաթորության համակարգը

կազմված է երկու կամ չորս երիկամներից, որոնք ներքին ծայրերով բացվում են պերիկարդում, իսկ արտաքինով՝ թիկնոցային խոռոչ (նկ. 189/14):

Գլխոտանիների արյունատար համակարգը գրեթե փակ տիպի է: Ի տարբերություն մյուս փափկամարմինների, նրանք չեն տառապում **հիպոկենիայով**՝ սակավաշարժությամբ: Արյան շարժման արագությունն ապահովում է լավ զարգացած սիրտը, որը կազմված է մեկ փորոքից և երկու (կամ նավակների մոտ չորս) նախասրտերից, նաև անոթների բաբախող հատվածներից: Նախասրտերի քանակը համապատասխանում է խոռիկների քանակին: Արյունը պարունակում է շնչառական հեմոցիանին գունանյութ, որի կազմի մեջ կա պրիմ, հետևաբար օքսիդացման ժամանակ արյունը կապտում է (նկ. 190):

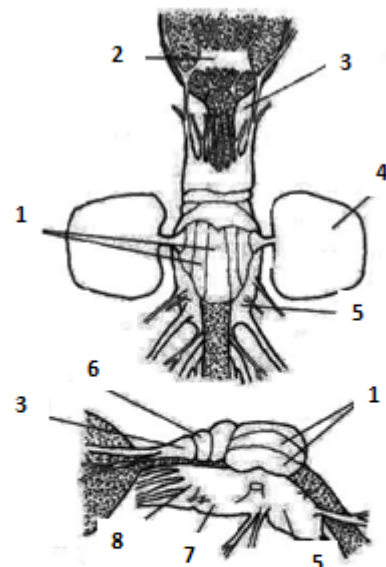
Գլխոտանիների նյարդային համակարգն ունի բարդ կառուցվածք (նկ. 191): Բոլոր գանգլիաները միահյուսված են ընդհանուր շուրջկլանային մասսայի մեջ, որը պաշտպանվում է կռճիկային պատիճով: Դա արդեն իսկական ուղեղ է: Առանձին գանգլիաներ կարելի է տարբերել միայն կտրվածքում: Դիտվում է ոտնակային (պեդալային) գույզ գանգլիաների տարանջատում շոշափուկների և ձագարի գանգլիաների: Ուղեղի հետին մասից դուրս են գալիս նյարդեր, որոնք նյարդավորում են թիկնոցը, որի վերևում ձևավորում են գույզ խոշոր աստղաձև գանգլիաներ: Բուկկալ գանգլիաներից դուրս են գալիս սիմպատիկ նյարդերը, որոնք նյարդավորում են մարսողական համակարգը: Զգայարանները պարզունակ են չորսխոռիկանիների, և բարդ՝ երկխոռիկավորների մոտ: Առաջինների մոտ դրանք ստատոցիատներն են, օսֆրադիները և ակնափուսերը: Երկխոռիկավորների մոտ օսֆրադիները փոխարինված են հոտառական փուսերով:

Գլխոտանիների գույզ խոշոր աչքերը իրենց բարդությամբ չեն զիջում կաթնասունների աչքերին (նկ. 192): Սիպեայի աչքերն ունեն եղջերաթաղանթ, ծիածանաթաղանթ, ոսպնյակ, ապակենման մարմնիկ և շատ լավ զարգացած ցանցաթաղանթ:

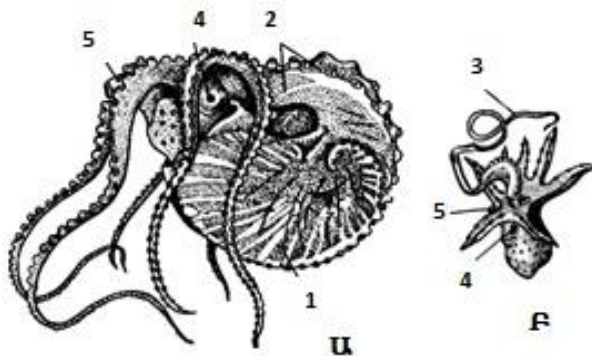


**ՆԿ. 192.** Կաղամարի (Ա), սիպեայի (Բ) և ութոտունուկի (Գ) աչքերի կառուցվածքի գծապատկերը. 1 - գլխային կռճիկ, 2 - աչքի առջևի խոռոչ, 3 - ցանցաթաղանթ, 4 - ոսպնյակ, 5 - ծիածանաթաղանթ, 6 - տեսողական գանգլիա, 7 - անցք եղջերաթաղանթում, 8 - եղջերաթաղանթ, 9 - կոպ:

Գլխոտանիներից շատերի եղջերաթաղանթն ունի փոքր անցք: Ծիածանաթաղանթը



**ՆԿ. 191.** Ութոտունուկի գլխային գանգլիաների կառուցվածքը: Ա - տեսքը վերևից, Բ - տեսքը կողքից. 1 - ցերեքիալ, 2 - կլանային, 3 - բերանային, 4 - աչքը և տեսողական գանգլիան, 5 - վիսցերալ, 6 - կենտրոնական, 7 - պեդալային, 8 - բրանխիալ:



**ՆԿ. 193.** Արգոնավտի (*Argonauto argo*): Ա - էգ (փոքրացված), Բ - արու (մեծացված). 1 - խեցի, որի տակից թափանցում են ձեռքերը (2), 3 - արուի սեռական օրգան՝ հեկտոկատիլ, 4 - աչք, 5 - ձագար:

նույնպես ունի անցք՝ բիր, որը կարող է կծկվել և լայնանալ: Գնդաձև ոսպնյակն ունակ չէ փոփոխել կորությունը: Դրանք ունեն ակկոմոդացիոն՝ հարմարվելու ունակություն, որն իրականանում է հատուկ ակնային մկանների օգնությամբ, որոնք հեռացնում կամ մոտեցնում են ոսպնյակը ցանցաթաղանթին: Դրա շնորհիվ կարող են հարմարվել նաև տարբեր ուժգնությամբ լուսավորության: Գլխոտանիների աչքերի հարաբերական և բացարձակ մեծությունն ավելի է, քան մյուս կենդանիների մոտ: Աչքի տրամագիծը սիպեայի մոտ ընդամենը տասն անգամ է փոքր մարմնի երկարությունից: Հսկա ութոտնուկի աչքերի տրամագիծը 40 սմ է, խորջրային կաղամարինը՝ 30 սմ: Խորքային տեսակների բնորոշ են լուսարձակման հատուկ օրգաններ:

Գլխոտանիները բաժանասեռ կենդանիներ են: Մեռական գեղձերը կենտ են, Էգերին բնորոշ է 2-3 գույզ և մեկ կենտ նիդամենտալ գեղձեր, որոնց արտազատուկից ձևավորվում է ձվի կեղևը: Արուների մոտ սպերմատոզոիդները պարփակված են սպերմատոֆորների մեջ: Բեղմնավորումը ներքին-արտաքին է և տեղի է ունենում թիկնոցային խոռոչում: Ձվերը խոշոր են, ամրացվում են ստորջրյա առարկաներին: Ձվերը պատված են ամուր թաղանթով և հարուստ են դեղնուցով: Տրոհումը ոչ լրիվ է, սկսվառակաձև: Զարգացումն ուղիղ է: Ձվից դուրս է գալիս փոքրիկ ձևավորված գլխոտանի: Որոշ տեսակներ ունեն արտահայտված դիմորֆիզմ, օրինակ արգոնավոր (*Argonauta argo*), որի էգը մի քանի անգամ մեծ է արուից: Զուգավորման շրջանում արու արգոնավորի սեռական շոշափուկն անջատվում է (ավտոտոմիա), ուղղորդված լողում և թափանցում էգի թիկնոցային խոռոչ (նկ. 193): Ութոտնուկների խնամք են տաճում սերնդի նկատմամբ: Էգերը թաքնվում են, պաշտպանում ձվերը թշնամիներից, ապահովում թարմ ջրի հոսք, մաքրում են ձվերը կեղտից: Խնամքի ողջ ընթացքում էգը չի սնվում, իսկ ձվերից երիտասարդ սերնդի դուրս գալուց հետո էգը մահանում է:

Ժամանակակից գլխոտանիները պատկանում են երկու ենթադասերի՝

1. **Նաուտիլիդների (Nautiloidea)**
2. **Կոլեոիդների (Coleoidea):**
3. **Ամմոնիտների (Ammonoidea):**

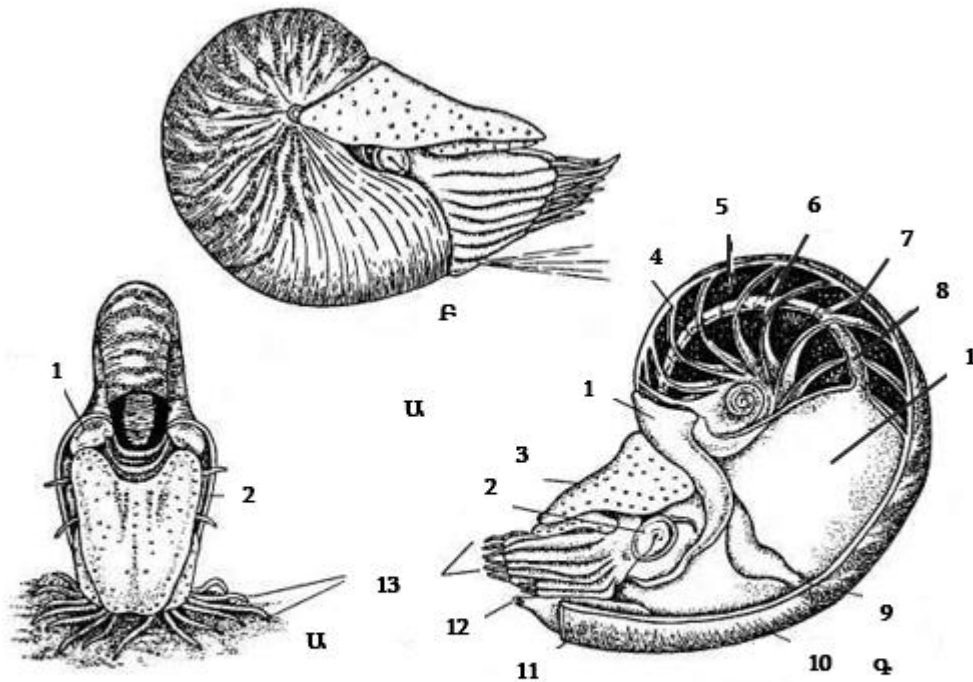
Բակտրիտների (Bactritoidea) և Բելեմնիտների (Belemnoidea) ենթադասերն անհետացած են:

**ԵՆԹԱԴԱՍ ՆԱՈՒՏԻԼԻԴՆԵՐ (NAUTILOIDEA):** Ենթադասը հայտնի է դեռևս պալեոգոյան դարաշրջանից, ընդգրկում է ժամանակակից մեկ կարգ, որը ներկայացված է ընդամենը մեկ *Nautilus* ցեղով՝ իր մի քանի տեսակներով: Բրածո տեսակների թիվը հասնում է 2500: Դրանց տարածման արեալը սահմանափակվում է Հնդկական և Խաղաղ օվկիանոսների արևադարձային շրջաններով: Ունեն պարզունակ հատկանիշներ. արտաքին բազմախցանի խեցի, ոչ սերտաճած ձագար, առանց ծծիչների բազմաթիվ շոշափուկներ, արտահայտված մետամերիա (չորսական կտենիդիաներ, երիկամներ, նախասրտեր) (նկ. 194):

Նաուտիլիդները պատկանում են բենթո-պելագիկ կենսակերպ վարող գլխոտանիներին: Դրանք լողում են ջրի շերտում «ռեակտիվ» եղանակով, ձագարից ջուրը դուրս մղելով: Բազմախցանի խեցին ապահովում է մարմնի լողարկելիությունը և ջրի հատակ իջնելը: Նաուտիլուսն (*Nautilus pompilius*) իր գեղեցիկ սաղափե խեցու պատճառով եղել է արդյունահանության օբյեկտ: Դրանց խեցուց պատրաստվում են ոսկերչական յուրօրինակ հուշանվերներ:

Ամմոնիտներն իսպառ անհետացած չորսխիկանի փափկամարմինների խումբ են, որոնք ունեցել են նաև պարուրաձև ոլորված խեցի: Հայտնի է մոտ 5000 տեսակ բրածո տեսակ, որոնք հայտնաբերվել են մեզոգոյան նստվածքներում:



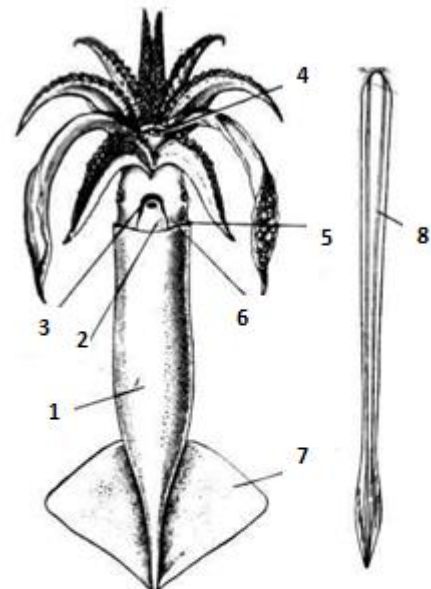


**ՆԿ. 194. Գլխատանի վառիկառարմին նաուսիկոսու՝ ծովային նավակ (*Nautilus pompilius*):** Ա - ձեռքերով շոշափուկներով ամրացած հատակին, Բ - հակառակ ուղղությամբ լողալիս, Գ - ներքին կառուցվածքը, 1 - թիկնոց, 2 - աչք, 3 - գլխանոց, 4 - միջնապատ սեպտա, 5 - խուց, 6 - միացնող օղակ, 7 - միջնապատի խողովակ, 8 - սիֆոն, 9 - խեցուն ամրանալու տեղը, 10 - որովայնային կողմ, 11 - ծոց, 12 - ձագար հիպոնոմ, 13 - ձեռքեր շոշափուկներ:

• **ԵՆԹԱԴԱՍ ԿՈԼԵՈՒՐԵՆԵՐ (Coleoidea):** Ենթադասի ներկայացուցիչները ժամանակակից գլխատանիների բարգավաճող խումբ են, ընդգրկված են չորս կարգերում, հայտնի է մոտ 650 տեսակ: Մրանք ունեն կոշտ մաշկ (լատիններեն անվանումը նշանակում է կոշտ), չունեն խեցի: Ենթադասին բնորոշ են զարգացած խեցու բացակայություն, սերտաձած ձագար, ծծիչներով շոշափուկներ: Ունեն երկուական կտենիդիաներ, երկկամներ և նախասրտեր: Ունեն զարգացած նյարդային համակարգ և զգայարաններ:

**ա) Կարգ Միպեաներ (Sepiida):** Բնորոշ ներկայացուցիչներն են սիպեան (*Sepia*) և սպիրուլան (*Spirula*): Ունեն տաս շոշափուկ, որոնցից երկուսը որսկան են: Նեկտոբենթոսային կենդանիներ են, մնում են հատակին մոտ և ընդունակ են ակտիվ լողալու:

**բ) Կարգ Կաղամարներ (Teuthida):** Կարգին են պատկանում կաղամարների շատ արդյունագործական տեսակներ՝ *Todarodes*, *Loligo* և այլն: Կաղամարների մոտ մեջքի մաշկի տակ, եղջերային թիթեղի նման պահպանվում է ապաճած խեցին: Մարմինը տորպեդոանման է: Ունեն տաս շոշափուկ: Հիմնականում նեկտոնային կենդանիներ են, ակտիվ լողում են



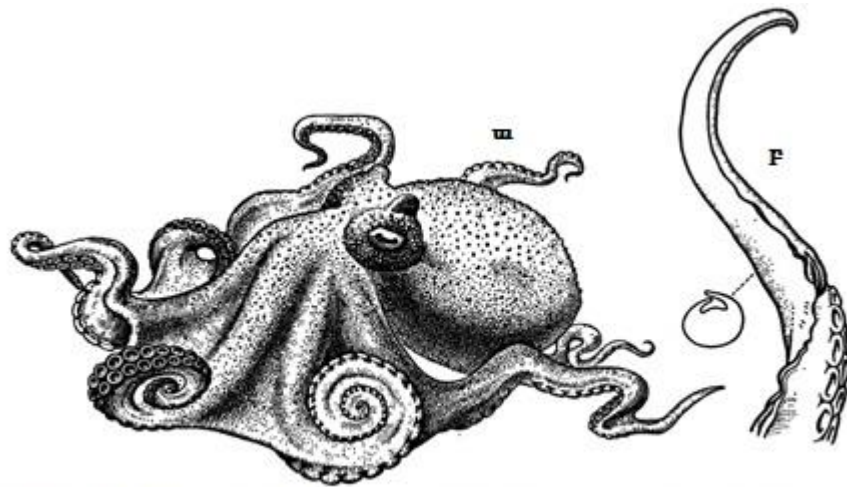
**ՆԿ. 195. Կաղամարի արտաքին կառուցվածքի գծապատկերը.** 1 - իրան, 2 - ձագար, 3 - գլուխ, 4 - բերան, 5 - թիկնոցային խոռոչի մուտքը, 6 - թիկնոցի ծայրը, 8 - խեցու ներքին մնացորդ:

ջրի թանձրաշերտում (նկ. 195):

**գ) Կարգ Ութոտնուկներ (Octopoda):** Էվոլյուցիոն տեսակետից գլխոտանիների առավել առաջադեմ խումբն է, առանց խեցու հետքերի: Ունեն ութ շոշափուկ, լավ արտահայտված դիմորֆիզմ: Արունների մոտ զարգացած է սեռական շոշափուկը՝ **հեկտոկատիլը**:

Կարգին են պատկանում բազմատեսակ ութոտնուկներ (նկ. 196): Դրանց մեծամասնությունը վարում է հատակամերձ կենսակերպ: Հանդիպում են նաև նեկտոնային և պլանկտոնային ձևեր: Կարգին է պատկանում արգոնավորը, որի էզը արտազատում է մատղաշը մեծացնելու հատուկ խցիկ:

Գլխոտանի փափակամրմիններն ունեն արդյունաբերական նշանակություն: Կաղամարների, ութոտնուկների և սիպեաների միսը մարդկանց կողմից օգտագործվում է սննդի մեջ: Որոշ տեսակների թանաքային հեղուկն օգտագործվում է բնական սևաներկ և բարձրորակ թանաք ստանալու համար:



ՆԿ. 196. Հսկա ութոտնուկ (*Octopus dofleini*). ա – արտաքին տեսքը, բ – հեկտոկատիլը և դրա լայնակի կտրվածքը:

## ՓԱՓԿԱՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Փափկամարմինների տիպի ծագման խնդիրը կենդանաբանության մեջ ամենաքննարկվողն է: Որպես փափկամարմինների վարկածային նախնի որոշ հեղինակներ առանձնացնում են օղակավոր, մյուսները՝ տափակ որդերից: Ներկայումս առավել հիմնավորված է համարվում առաջնային ցելումիկ տրոխոֆորային կենդանիներից փափկամարմինների ծագման վարկածը, որոնցից սկիզբ են առել նաև օղակավոր որդերը: Սակայն, եթե օղակավոր որդերի էվոլյուցիան ուղեկցվել է կառուցվածքի մետամերության ուժեղացմամբ (պոլիմերիզացիայի սկզբունք), ապա փափկամարմինների էվոլյուցիոն գիծը բերել է մետամերիայի կորստի, կամ ի սկզբանե նրանք առաջացել են ամետամեր նախնիներից:

Փափկամարմինների և օղակավոր որդերի ազգակցության մասին են վկայում կազմավորման ընդհանուր գծերը և ստորակարգ փափկամարմինների մոտ տրոխոֆոր կենդանիների որոշ պարզունակ հատկանիշների պահպանումը: Այսպես, կողանյարդավորների և մոնոպլակոֆորների մոտ որոշ օրգանների կառուցվածքում կան մետամերիայի գծեր և սանդուղքային տիպի նյարդային համակարգ: Փափկամարմինների էմբրիոգենեզում նույնպես դիտվում է նմանություն օղակավոր որդերի հետ, որը ժառանգվել է ընդհանուր նախնուց. պարուրաձև տրոհում, մեզոդերմի թելոբլաստիկ հիմնադրում, որոշ սկզբնականների մետամերություն: Ստորակարգ փափկամարմիններին բնորոշ է տրոխոֆոր թրթուր, նման պոլիխետների տրոխոֆորին: Առաջնային փափկամարմինների վարկածային խմբի պատկերը կառուցվում է

պլեզոմորֆ (առաջնային) հատկանիշների հիման վրա, որ դրսևորվում է ժամանակակից փափկամարմինների մոտ:

Ենթադրվում է, որ առաջնային փափկամարմինները (Archimollusca) եղել են երկկողմ համաչափ կենդանիներ, ոչ բարձր մարմնով, տափակ մկանուտ ոտքով, թույլ առանձնացված գլխով և պարզունակ թույլ ուռուցիկությամբ խեցիով: Հնարավոր է, որ նախնիները եղել են ամեր կենդանիներ՝ առանց մետամերիայի հետքերի:

Առաջնային փափկամարմիններից ձևավորվել է էվոլյուցիոն զարգացման երկու գիծ, որոնք բերել են երկու խմբերի ձևավորմանը՝ կողանյարդավորների և խեցիավորների: Կողանյարդավորների մոտ կենտրոնական խումբ են կազմում զրահավորները (Polyplacophora), որոնք պահպանել են շատ հին գծեր: Անզրահավորների (Aplacophora) դասը ռուդիմենտար ոտքերով, թիկնոցային խոռոչով երկրորդային պարզեցված խումբ է: Նրանք կորցրել են խեցին և էվոլյուցիայի ընթացքում ձեռք են բերել որդանման տեսք, որպես հարմարանք կորալյան պոլիպների գաղութներում և հատակային նստվածքներում բնակվելու համար:

Խեցիավորների ենթատիպում առաջնային փափկամարմիններին ավելի մոտ է կանգնած մոնոպլակոֆորների դասը, որոնց բրածո ներկայացուցիչների մոտ խեցու ձևը տարափոխվում է զավթանմանից դեպի կոնաձև՝ պարզ կամ պարուրաձև ոլորված զագաթով: Մոնոպլակոֆորանման նախնուց էվոլյուցիոն գծերը վեր են բարձրանում դեպի խեցիավոր փափկամարմինների ժամանակակից բոլոր դասերը: Գլխոտանիների ազգակցական կապը մոնոպլակոֆորանման նախնու հետ մատնանշում է նյարդային համակարգի կառուցվածքը, զարգացած ցելոմը, նաուտիլուսների մոտ մետամերիայի առկայությունը: Պարզունակ մոնոպլակոֆորանման նախնիներից, հավանաբար, առաջացել են մնացած դասերը:

## **ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

1. Փափկամարմինների տիպի կազմավորվածության առաջընթաց առանձնահատկություններն ի տարբերություն օղակավոր որդերի:
2. Փափկամարմինների բազմացման և զարգացման առանձնահատկությունները:
3. Փափկամարմինների արտաքին կառուցվածքի առանձնահատկությունները:
4. Ինչու՞ մն է կայանում փորատանիների, երկփեղկանիների և գլխոտանիների տարբերությունը:
5. Փափկամարմինների դերը ջրային համակարգերում:
6. Երկփեղկանի փափկամարմինների փորոզ կենսակերպի և կենսաֆիլտրման ադապտիվ հարմարանքները:

## ՏԻՊ ՀՈՂՎԱԾՈՏԱՆԻՆԵՐ (ARTHROPODA)

Հողվածոտանիները կենդանական աշխարհում կազմում են առավել բարգավաճ և խոշոր տիպը (ավելի քան 1 մլն տեսակ): Որոշ միջատաբանների կարծիքով միայն միջատների տեսակների քանակը կարող է անցնել 30 մլն, քանզի դրանց մեծամասնությունը դեռևս ուսումնասիրված և նկարագրված չէ: Մեծ է նաև նրանց էկոլոգիական բազմազանությունը, ջրային և ցամաքային տեսակները տարածված են ամբողջ երկրագնդի վրա: Նրանց մեջ հանդիպում են լողացող, սողացող, վազող, փոքրող, թռչող կենսակերպ վարող ձևեր (նկ. 197): Մնվում են ոչ միայն բուսական և կենդանական հյուսվածքներով, այլ նաև դժվարամարս նյութերով՝ բնափայտով, մաշկով, մոմով, մազերով, եղջյուրներով և փետուրով: Որպես ջրային և ցամաքային էկոհամակարգերի մշտական և բազմաքանակ բաղադրամասեր նրանք զգալի դեր են կատարում բնության կենսաբանական շրջապտույտում և կենսա-էներգետիկական գործընթացներում:

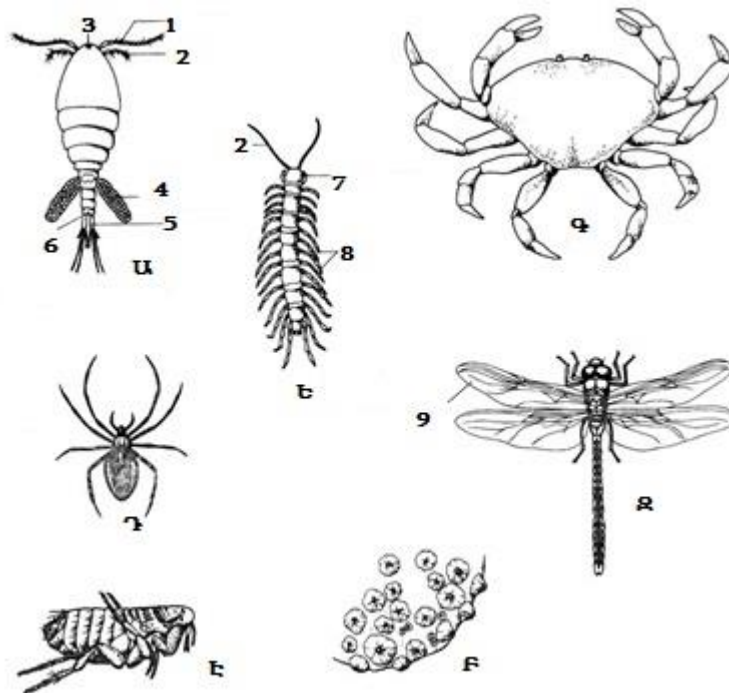
Հսկայական է հողվածոտանիների քանակությունը: Բուսահողի 1 մ<sup>2</sup> տարածքի վրա կարող է բնակվել մանր հողաբնակ տզերի և ոտապոչավորների մինչև 1 մլն առանձնյակ: Ծովային ջրի թանձրաշերտում պլանկտոնի հիմնական մասը նույնպես կազմում են մանր հողվածոտանիները, հատկապես թիառտավոր խեցգետնիկները (30 000 առանձնյակ 1 մ<sup>3</sup> ջրի մակերեսային շերտում):

Հողվածոտանիներն առաջնաբերանային, երկկողմ համաչափ, հետերոնոմ հատվածավորված, ցելուլի կենդանիներ են: Էվոլյուցիայի ընթացքում դրանք ձեռք են բերել առաջադիմական մի շարք նոր առանձնահատկություններ, որոնք տարածվելու և Երկիր մոլորակի տարբեր էկոլոգիական խորշեր յուրացնելու լայն հնարավորություն են տվել: Նշենք այդ առանձնահատկությունները.

1. Հողվածոտանիների յուրահատուկ առանձնահատկությունն է **խիտինային կուտիկուլայի** առկայությունը, որն արտազատվում է **հիպոդերմայի** կողմից: Խիտինը կազմված է բարդ պոլիսախարիդներից, պինդ սպիտակուցներից և այլ նյութերից, ունի մեծ ճկունություն և ամրություն: Կուտիկուլան կատարում է արտաքին կմախքի դեր, կազմված է մի քանի շերտերից. արտաքին **էկզոկուտիկուլայից**՝ լայնակի-թելավոր կառուցվածքով, և ներքին **էնդոկուտիկուլայից**՝ սյունաձև կառուցվածքով, որը ներթափանցված է ծակոտկեն խողովակներով: Ցամաքաբնակ ձևերն ունեն ևս մեկ լրացուցիչ շերտ՝ **էպիկուտիկուլա**՝ մոմաշերտ, որը կազմված է ճարպային միացություններից և պաշտպանում է մարմինը խոնավության կորստից: Խիտինային ծածկություն տարբերակվում են հաստացած հատվածներ՝ **սկլերիտներ** և բարակ փափուկ մասեր՝ **մեմբրաններ**, որոնք տեղադրված են մարմնի հատվածների միջև և ապահովում են նրա շարժողականությունը: Նրա ամրության պատճառով կենդանու աճն ուղեկցվում է պարբերական **մաշկափոխությամբ**:

— Մարմնի հատվածավորվածությունը **հետերոնոմ** է, ընդ որում հատվածների համանման խմբերը կազմում են երեք բաժիններ՝ **տագմաներ**, **գլուխ**, **կուրծք** և **փորիկ**: Գլխի վրա գտնվում են բերանը և զգայարանները: Գլխային բաժինը կազմված է **սկլրոնից** և **չորս հատվածներից**: Ակրոնը բարդ գոյացություն է, կազմված է միաձուլված նախաբերանային թիակից և երկու հատվածներից: Կրծքային բաժինը կատարում է հիմնականում շարժողական գործառույթ, իսկ փորիկում տեղադրված են ներքին օրգանները: Կրծքային և փորիկային բաժինների հատվածների քանակը փոփոխական է: Մարմնի հատվածների քանակը տատանվում է 3-5 մինչև մի քանի տասնյակի: Մարմինն ավարտվում է անալ թիակով՝ **թելաձևով**:

— **Հատվածավոր վերջույթների** առկայությունը կարևոր առաջադիմական առանձնահատկություն է: Դրանք պատված են կուտիկուլայով, կատարում են շարժողական և այլ գործառույթներ: Տարբեր տեսակների մոտ վերջույթների որոշ մասը ձևափոխվել է զգայարանների, մյուսները՝ ծնոտների կամ կատարում են շնչառական և սեռական գործառույթներ:



**ՆԿ. 197. Հողվածոտանիների (Arthropoda) տարբեր ենթատիպերի ներկայացուցիչներ:** Ա – էգ կիկլոպ (Cyclops sp.), Բ – ուստտանի խեցգետնիկներ, Գ – ծովախեցգետին (Carcinus maenas), Դ – սովորական խաչասարդ (Araneus diadematus), Ե – քառասունտունեկ (Lithobius forficatus), Զ – շերեփազի երկնագույն (Aeschna juncea), Է – լու առնետի (Nosopsyllus fasciatus). 1 - անտենուլներ, 2 – անտեններ, 3 – պարզ աչք, 4 – ձվապարկ, 5 – պոչային ճյուղ, 6 – անալ անցք, 7 – ոտածնոտ, 8 – քայլող ոտքեր, 9 – թևեր:

— Մկանունքը տարբերակված է տարբեր գործառույթներ կատարող մկան-համակարգերի: Գլխի վրա առավել զարգացած են ծամող, կրծքի վրա՝ շարժումն ապահովող մկանները: Երկայնակի և մեջքափորային առանձին մկանների փնջերն ապահովում են մարմնի հատվածների շարժումը: Մկանային հյուսվածքը լայնակի-գոլավոր է, նրանց, հատկապես թևերի մկաններին, բնորոշ է կծկումների բարձր հաճախականություն: Մկանների հարաբերական ուժը կարող է ավելի մեծ լինել, քան կաթնասունների մկանային ուժը: Օրինակ, միջատները կարող են տեղաշարժել իրենց սեփական քաշից 14-25 անգամ զերազանցող բեռ:

— Հողվածոտանիների մարմնի խոռոչը խառը ծագում ունի (**միքսոցել**), առաջացել է ի հաշիվ ցելոմի և առաջնային խոռոչի միաձուլման: Միքսոցելը երկու ստոծանիներով բաժանված է ծոցերի (**սինուսների**)՝ **պերիկարդիալ**, **վիսցերալ** և **պերիհինրալ**: Առաջինում տեղադրված է սիրտը, երկրորդում՝ նյարդային համակարգը, երրորդում՝ մնացած ներքին օրգանները: Միքսոցելը լցված է **հեմոլիմֆայով**:

— Մարսողական համակարգը կազմված է երեք բաժիններից: Առջևի բաժնում առանձնացված են կերակրափորը և ծամող ստամոքսը: Աղիքի միջին հատվածում կատարվում է մարսում և սննդի ներծծում: Մարսողական գեղձերի դեր են կատարում լյարդը կամ հատուկ պիրոլիկ հավելուկները:

— Հողվածոտանիների արյունատար համակարգը բաց տիպի է: Արյունատար անոթները թույլ են զարգացած: Հեմոլիմֆան պտտվում է մասամբ անոթներով, մասամբ էլ միքսոցելի ծոցերով: Առկա է խողովակաձև բազմախցանի սիրտ, որը ձևափոխված մեջքային արյունատար անոթն է: Սրտի վրա կան զույգ կողքային անցքեր՝ փակվող փականներով **օստիաներ**: Արյունը սրտի խցեր է լցվում փակվող փականներով զույգ կողքային օստիաների օգնությամբ, և դուրս է մղվում զարկերակներով դեպի միքսոցելի ծոցեր:

— Հողվածոտանիների նյարդային համակարգը **որովայնային շղթա** է, ուր տարբերակում են

վերկլանային գանգլիան՝ **գլխուղեղը**, **շուրջկլանային օղակը** և **որովայնային շղթայի գանգլիաները**, վերջինները միացած են միմյանց հետ **կոնեկտիվաներով**: Պարզունակ ձևերի մոտ այն նյարդային համակարգը օրթոգոն է: Հոդվածոտանիները բնութագրվում են **բարդ վարքագծով** և տարածության մեջ կողմնորոշվում են զարգացած զգայարանների օգնությամբ: Ունեն **բարդ՝ ֆասետային աչքեր** կամ պարզ՝ աչուկներ, հոտառական, լսողության, հավասարակշռության և քիմիական զգայարաններ:

— Շնչառության օրգանները ջրային տեսակների մոտ ներկայացված են **խոիկներով**, ցամաքայինների մոտ՝ **թոքերով**, **կեղծ տրախեաներով** կամ **տրախեաներով**: Որոշ մանր տեսակների մոտ կատարվում է **մաշկային շնչառություն**:

— Արտաթորության օրգանները **երիկամներն** են՝ ձևափոխված ցելոմոդուկոտները (1-2 զույգ): Ցամաքային ձևերին բնորոշ են **մալպիգյան անոթներ**, որոնք օրգանիզմում տնտեսում են ջուրը:

— Հոդվածոտանիների բազմացումը **սեռական** է: Մեծամասնությունը **բաժանասեռ** կենդանիներ են, սակավ հանդիպում են հերմոֆրոդիտներ: Որոշ տեսակների հատկանշական է **կուսածնությունը**:

— Բազմացումը կատարվում է **թերի և լրիվ կերպարանափոխությամբ**, սակավ ուղիղ, առանց թրթուրի առաջացման:

Հոդվածոտանիների տիպը ստորաբաժանվում է չորս ենթատիպերի

1. **ենթատիպ Տրիլոբիտանմաններ (Trilobitomorpha)**
2. **ենթատիպ Խոիկաշունչներ (Branchiata)**
3. **ենթատիպ Խելիցերավորներ (Chelicerata)**
4. **ենթատիպ Տրախեաշունչներ (Tracheata)**

## I. **ԵՆԹԱՏԻՊ ՏՐԻԼՈԲԻՏԱՆՄԱՆՆԵՐ (TRILOBITOMORPHA)**

Պալեոզոյան դարաշրջանից հայտնի ծովային հոդվածոտանիների անհետացած պարզունակ խումբ է, որը հայտնի է միայն բրածո վիճակում: Ենթատիպին են պատկանում մի քանի դասեր, սակայն առավել տարածված է եղել տրիլոբիտների դասը (Trilobita): 200 մլն տարուց ավել դրանք գերիշխել են ծովերում: Պալեոզոյան դարաշրջանն ավարտվել է պերմի ժամանակաշրջանով մոտ 225 մլն տարի առաջ, որն ուղեկցվել է բոլոր կենդանիների ընտանիքների 50%-ի և ծովային կենդանատեսակների 95% բնաջնջմամբ, այդ թվում տրիլոբիտների, չորսճառագայթանի կորալների (Rugosa), խեցգետնակարիճներ (Eurypteiida), ծովային կոկոնների (Blastoidea), ամոնիտների (Ammonoidea), ծովային շուշանների (Crinoidea) և այլն:

Ենթատիպին բնորոշ առանձնահատկություններն են. մարմնի ստորաբաժանումը գլխի և հոմոնում հատվածներից կազմված իրանի, մեկ զույգ միաճյուղ բեղիկների՝ անտենուլների առկայությունը, երկճյուղ բազմագործառույթ վերջույթները, խոիկային շնչառությունը:

## **ԴԱՍ ՏՐԻԼՈԲԻՏՆԵՐ (TRILOBITA)**

Հայտնի է մոտ 10 000 բրածո տեսակ, որոնք բնակվել են ծովերում և օվկիանոսներում: Այն կարևոր խումբ է՝ հոդվածոտանիների տիպի պատմական ծագման հարցի լուծման առումով: Տրիլոբիտների մարմնի կառուցվածքն ամբողջովին համապատասխանում է հոդվածոտանիների կազմավորվածությանը, և դրա հետ մեկտեղ տրիլոբիտների մոտ պարզ երևում է նմանությունը ազգակից օղակավոր որդերի հետ:

Տրիլոբիտների մեծամասնության մարմնի երկարությունը տատանվել է 3 մինչև 10 սմ սահմաններում, չնայած որոշ պլանկտոնային տեսակների չափերը եղել են 0.5 մմ, իսկ ամենախաշոր Isotelius տեսակի երկարությունը հասել է 70 սմ: Տրիլոբիտների էկզոկմախքը տարբերվել է այլ

հողվածոտանիների էկզոկմախքից նրանով, որ այն գերազանցապես հանքային է եղել, այլ ոչ թե օրգանական:

Տրիլոբիտների մարմինը մեջքափորային ուղղությամբ տափակացած է: Այն Այն բաժանված է եղել երեք տազմաների. եռջնի՝ **գլուխ**, միջին՝ **տորաքս** և հետին՝ **պիզիդի** (նկ. 198): Տորաքսը և պիզիդին միասին կազմել են **իրանը**: Գլուխը կազմված է ակրոնից և չորս հատվածներից: Գլխային բաժինը ծածկված է **վահանիկով**, որի վրա տեղադրված են գույգ բարդ աչքերը, կենտ պարզ աչուկը, անտենուլները, խոիկային հավելուկներով չորս գույգ հատվածավոր ոտքերը: Մարմնի մեջքային մակերեսով անցել են երկու երկայնակի ակոսներ, առանձնացնելով կենտրոնական ուռուցիկ հատվածը՝ **ռախիսը** և կողքային երկու շերտերը՝ **պլևրաները**: Այստեղից էլ առաջացել է նրանց անվանումը՝ **եռաբլթավորներ** (նկ. 198):

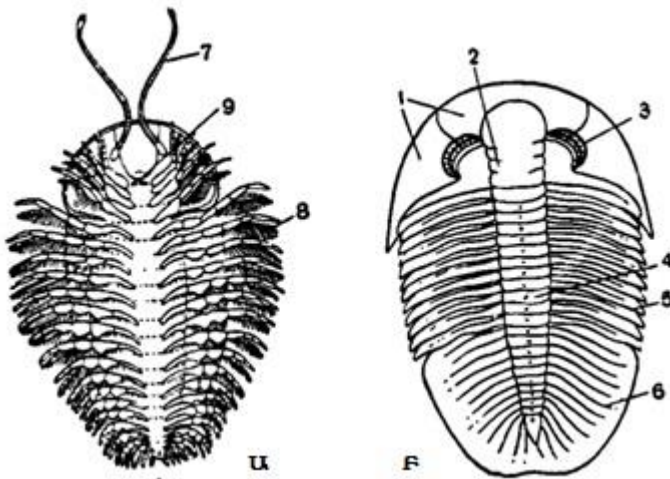
Իրանը բաղկացած է եղել երկճյուղ ոտքեր կրող շարժուն հատվածներից: Ոտքերը կրել են խոիկային հավելուկներ՝ **էպիպոդիտներ**, ունեցել են նաև ծամող ելուստներ, կատարել են ինչպես շարժողական, այնպես էլ շնչառական և մարսողական գործառույթներ:

Տրիլոբիտները եղել են բաժանասեռ կենդանիներ, որոնց մոտ բեղմնավորումն ընթացել է արտաքին պայմաններում, զարգացումը՝ կերպարանափոխությամբ: Զարգացման ընթացքում լավ արտահայտվել են թրթուրային երեք և մեկ հասուն փուլեր: Հայտնաբերվել են նրանց բաժն ձվերը և թրթուրները՝ **պրոտասպիսները**: Վերջիններս նման են եղել պոլիխետների մետատրոխոֆոր թրթուրին: Զարգացման

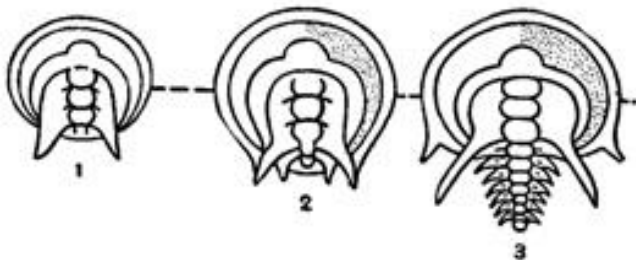
ընթացքում տրիլոբիտները պարբերաբար մաշկափոխվել են, և յուրաքանչյուր մաշկափոխությունից հետո ավելացել է իրանային հատվածների քանակը (նկ. 199):

Տրիլոբիտները եղել են բացառապես ծովային օրգանիզմներ, և մեծամասնությունը բնակվել է ափամերձ գոտում: Տեսակների միջև եղած տարբերությունները ցույց են տալիս, որ դրանք վարել են տարբեր կենսակերպ՝ բենթոսային, պելագիկ կամ պլանկտոնային: Մեծամասնությունը սնվել է օրգանական մասնիկներով, սակայն եղել են նաև զիշատիչներ:

Տրիլոբիտներն, անկասկած, կազմում են հողվածոտանիների ամենապարզագույն խումբը: Նրանց բնորոշ է իրանի հատվածների հոմոնոմություն, հատվածավորվածության հետքեր գլխի վրա, անտենուլների առկայություն և խոիկային հավելուկներով միատեսակ վերջույթներ: Այս առանձնահատկությունները վկայում են առաջնային հողվածոտանիների և նախնի օղակավոր որդերի հետ նրանց ազգակցական կապը: Դրա հետ մեկտեղ նրանց մոտ դիտվում է մասնագիտացում դեպի խորքային կենսակերպ: Տրիլոբիտները հավանաբար սնվել են պլանկտոնով և հատակային մանր



**ՆԿ. 198. Տրիլոբիտների կառուցվածքի գծապատկերը:** Ա – որովայնային կողմից, Բ – մեջքային կողմից. 1 – գլխային վահան, 2 – գլխի մեջքային հատվածներ, 3 – բարդ աչքեր, 4 – իրանի մեջքային հատվածներ, 5 – պլևրաներ, 6 – պիզիդիում, 7 – անտենուլներ, 8 – ոտքեր, 9 – բերանային անցք:



**ՆԿ. 199. Տրիլոբիտների զարգացման վաղ փուլերը.** 1 – պրոտասպիս թրթուր, 2-3 – իրանային՝ հետթրթուրային հատվածների ձևավորումը:

կենդանիներով: Նրանց թրթուրները վարել են պլանկտոնային կենսակերպ և ապահովել են կենդանու տարածումը:

Անկասկած է տրիլոբիտների և խեցգետնակերպերի ազգակցական կապը, սակայն նրանք ավելի մոտ են կանգնած խելիցերավորներին, ինչն ապացուցվում է հատվածների հավելուկների նմանությունը: Քեմբրի հողվածոտանիների ողջ բազմազանությունից միայն խելիցերավորները, խեցգետնակերպերը և տրախեաշունչներն են պահպանվել մինչ մեր օրերը, սակայն դրանք գերիշխում են Երկիր մոլորակի բնակեցման բոլոր չորս միջավայրերում (ծովային, ցամաքային, քաղցրահամաջրային և օդային) և նրանց է բաժին ընկել այժմ գոյություն ունեցող կենսաբազմազանության մեծ մասը:

## II. ԵՆԹԱՏԻՊ ԽՌԻԿՎԱՇՈՒՆՉՆԵՐ (BRANCHIATA)

Մա ջրային հողվածոտանիների ենթատիպ է, որոնց շնչառության օրգանները խոփկներն են: Ենթատիպն ընդգրկում է միայն **Խեցգետնակերպերի (Crustacea) դասը:**

### ԴԱՍ ԽԵՑԳԵՏՆԱԿԵՐՊԵՐ (CRUSTACEA)

Խեցգետնակերպերը հիմնականում ջրային հողվածոտանիների բազմաքանակ և բազմապիսի խումբ են: Նրանց են պատկանում մոտ 42 000 ժամանակակից տեսակներ, որոնք զբաղեցնում են գրեթե բոլոր տեսակի ջրավազանները՝ ծովերի և օվկիանոսների մինչև ամենամեծ խորությունները, գետերը, լճերը, ցամաքող լճակները, ստորգետնյա ջրերը: Հիմնականում ակտիվ լողացող կամ սողացող կենդանիներ են: Հանդիպում են նաև նստակյաց ձևեր, ինչպիսիք են ծովային կաղիններն ու բաղիկները: Որոշ տեսակներ հարմարվել են ցամաքային կենսակերպին: Օրինակ, նեպուկները բնակվում են տարբեր գոտիականության հողերում, անգամ անապատներում, սակայն վարում են թաքնված կենսակերպ և փորում են խորը բներ: Ցամաքի խոնավ արևադարձային շրջաններում հողում հանդիպում են կողալողեր և ծովախեցգետինների ցամաքային ձևեր: Քիչ չեն ջրային անողնաշարավոր կենդանիների և ձկների մակաբույծները:

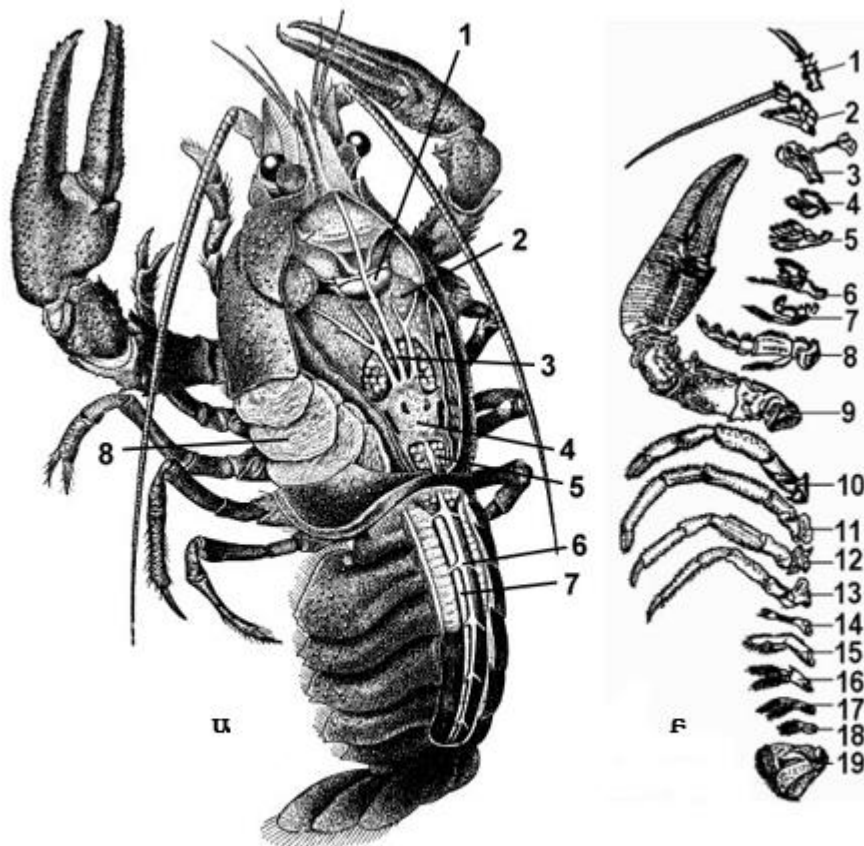
Մեծ է խեցգետնակերպերի դերը ջրային էկոհամակարգերի կենսաբանական շրջապտույտում և ջրերի կենսաբանական մաքրման գործում: Պլանկտոնային խեցգետնիկները հիմնականում սնվում են միաբջջի ջրիմուռներով և ջրում կախված օրգանական մասնիկներով, իսկ նրանցով են սնվում ձկները, անգամ հսկա կետերը: Խեցգետնակերպերը ներկայացնում են կենսաֆիլտրատների և դետրիտոֆագերի բազմաքանակ խումբ:

Խեցգետնակերպերի մարմնի չափերն ու ձևերը բազմազան են: Հանդիպում են մանր՝ մինչև 1մմ և խոշոր՝ մինչև 1.5 - 2մ, անգամ 3մ (խեցգետին-սարդ Macrocheira) երկարությամբ տեսակներ: Մարմնի հատվածավորվածությունը մոտ է հոմոնոմի: Հատվածների թիվը կարող է տատանվել 5-50 սահմաններում, դիտվում է նաև գլխային և կրծքային հատվածների տարբեր աստիճանի սերտաճում:

Խեցգետնակերպերի մարմինը կազմված է գլխից, կրծքից և փորիկից:

Մարմնի ծածկույթները ներկայացված են **խիտինային կուտիկուլայով**, որը մասամբ ամրանում է ածխաթթվային կրի աղերով, և նրա տակ գտնվող հիպոդերմալ էպիթելով: Կուտիկուլան բաղկացած է չորս շերտերից, որոնցից յուրաքանչյուրը կազմված է որոշակի քանակի ճարպերից, սպիտակուցներից, կրից: Հատվածների ամրացած մասերը մեջքի մակերեսին առաջացնում են **տերզիտներ**, փորիկի մակերեսին՝ **ստերնիտներ**: Գլխի խիտինային ծածկույթները մի շարք դեպքերում առաջացնում են մեջքային ծալք՝ **կարապաքս**, որը ծածկում է նաև կուրծքը կամ ամբողջ մարմինը: Բարձրակարգ խեցգետնակերպերի մոտ կարապաքսի կողքային մասերը ծածկում են **խոփկները** (նկ. 200/Մ): Խիտինային կուտիկուլայի կազմի մեջ են մտնում տարբեր գունակներ, որոնք ապահովում են հովանավորող գունավորումը: Հատկապես մեծ կայունություն ունեն կարմիր գունակները, որոնք պահպանվում են անգամ կենդանուն ֆորմալինի մեջ ֆիքսելիս կամ եռացնելու ժամանակ:





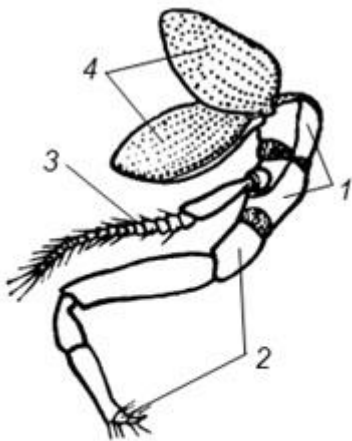
**ՆԿ. 200. Գետի խեցգետին (*Astacus astacus*):** Ա - ներքին կառուցվածք. 1 - ստամոքսի պիլորիկ հատված, 2 - լյարդ, 3 - զարկերակներ, 4 - սիրտ, 5 - հոնաղներ, 6 - փորիկի հատվածի զարկերակ, 7 - նյարդային շղթա, 8 - փետրաձև խոիկներ: Բ - գետի խեցգետնի վերջույթները. 1 - անտենուլ, 2 - անտեն, 3 - մանդիբուլ, 4-5 - մաքսիլներ, 6-8 - ռուսձնտոներ, 9 - բռնաչանջ, 10-13 - քայլող ռաբեր, 14-18 - փորիկի ռաբեր, 19 - ուրոպոդիտներ:

Մարմնի հատվածները կրում են գույգ **երկճյուղ վերջույթներ** (նկ. 201): Վերջինս պարզունակ հատկանիշ է: Խեցգետնակերպերի տիպիկ վերջույթները կազմված են բազալ հատվածից՝ **պրոպոդիտից**, որից դուրս են գալիս երկու ճյուղեր. արտաքին՝ **էկզոպոդիտ** և ներքին՝ **էպիպոդիտ**: Ի սկզբանե վերջույթները **բազմագործառույթ** են, կատարում են տեղաշարժական, շնչառական և սննդառությանը օժանդակող գործառույթներ: Սակայն տեսակների մեծամասնության մոտ դիտվում է վերջույթների ձևաբանագործառնական տարբերակում:

Գլուխը կազմված է գլխային թիակից՝ ակրոնից ու չորս հատվածներից, կրում է ակրոնի հավելուկները՝ առաջին **անտեններ** (**անտենուլներ**) և չորս հատվածների վերջույթները՝ երկրորդ անտեններ, մեկ գույգ **մանդիբուլներ** (վերին ծնոտներ) և երկու գույգ **մաքսիլներ** (ստորին ծնոտներ) (նկ. 200/Բ): Գլուխը կարող է լինել սերտաձև կամ կազմված լինել երկու հոդավորված բաժիններից՝ **պրոտոցեֆալոնից** և **գնատոցեֆալոնից**: Շատ խեցգետնակերպերի մոտ, օրինակ գետի խեցգետնի, գնատոցեֆալոնը սերտաձև է կրծքային բաժնի հետ, որը բերել է ծնոտակրծքի՝ **գնատոտորաքսի** առաջացմանը, ծածկված մեջքային զրահով՝ **կարապաքսով**:

Խեցգետնակերպերի կրծքի և փորիկի բաժինների հատվածները և նրանց համապատասխան վերջույթների թիվը տարբեր տեսակների մոտ տարբեր է: Բարձրակարգ խեցգետնակերպերի կուրծքը բաղկացած է 8, փորիկը՝ 6, ամբողջ մարմինը՝ 18 հատվածներից: Կրծքային բաժինը հիմնականում կատարում է շարժողական գործառույթ: Խեցգետինների մի մասի կրծքային վերջույթները

բազմագործառույթ են, ինչպես խոիկատոսի մոտ: Իսկ գետի խեցգետնի մոտ կրծքային ոտքերից առաջին երեք զույգը երկձյուղ ոտածնոտներ են, հաջորդ երեք զույգը միաձյուղ քայլող և միաժամանակ բռնող ոտքեր են՝ ծայրին չանչերով: Դրա հետ մեկտեղ կրծքային բոլոր վերջույթները հիմքի մոտ կրում են խոիկներ և լրացուցիչ կատարում են շնչառական գործառույթ:



**ՆԿ. 201. Գետի խեցգետնի (*Astacus astacus*) վերջույթի կառուցվածքը.** 1 – պրոտոպոդիտ, 2 – էնդոպոդիտ, 3 – էկզոպոդիտ, 4 – էպիպոդիտ:

Փորիկի բաժինը կազմված է մի քանի հատվածներից ու թելսունից և հաճախ զուրկ է վերջույթներից: Մակայն բարձրակարգ խեցգետինների մոտ փորիկը երկձյուղ վերջույթներ է կրում: Գետի խեցգետնի արունների առաջին 2 զույգ փորիկի ոտքերը ձևափոխվել են **զուգավորման օրգանների**, իսկ մնացածը ծառայում են լողալու համար: Էգերի մոտ առաջին զույգ ոտքերը թերզարգացած են, իսկ մնացածը՝ լողալու և մատղաշ սերունդը հասունացնելու համար են: Որովայնային ոտքերի վերջին զույգը տասնոտանի խեցգետիններից շատերի մոտ ունի կրկնակի լայն թիթեղների ձև: Դրանք կոչվում են **ուրուպոդներ** և թելսունի հետ միասին կազմում են հնգաթիակ «լողակ»: Առանց որովայնային վերջույթների խեցգետնակերպերի մոտ մարմնի ծայրին սովորաբար կան թելսունի հատվածավոր ելունդներ՝ եղանիկներ (**ֆուրկա**): Օովախեցգետինների մոտ փորիկն ապաճած է:

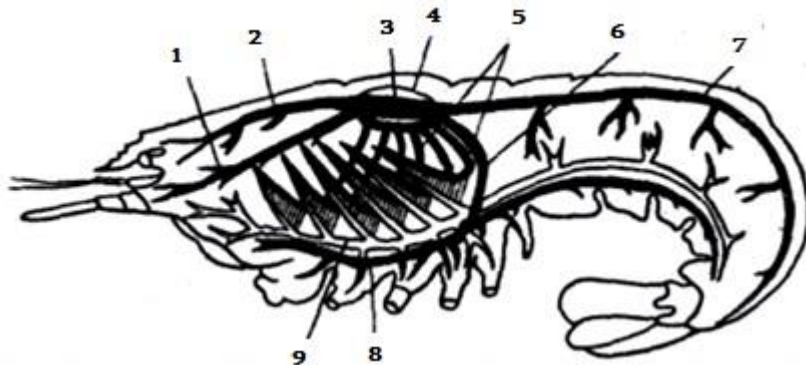
Խեցգետնակերպերի մարսողական համակարգը կազմված է երեք բաժիններից (նկ. 200/Ա): Էկտոդերմալ առջևի աղին կազմված է կերակրափողից և **ծամող ստամոքսից**: Գետի խեցգետնի ծամող

ստամոքսում կան խիտինային աստամներ և հատուկ «**աղացքարեր**», որոնց օգնությամբ կերը տրորվում է: Ստամոքսի պիլորիկ հատվածում սնունդը ֆիլտրվում է: Միջնաղու մեջ են բացվում երկբլթանի լյարդի ծորանները: Միջնաղու և լյարդի զարգացման մեջ կա հակադարձ կորելյատիվ կապ, այսինքն, օրինակ դաֆնիայի մոտ, լյարդը փոքր է, միջնաղին երկար, իսկ գետի խեցգետնի մոտ լյարդը լավ զարգացած է, միջնաղին նման է կարճ կույր ելունդի և սնունդը հիմնականում մարսվում ու ներծծվում է լյարդի խողովակներում: Հետնաղին ուղիղ է: Խեցգետինների մոտ մաշկափոխության ժամանակ գցվում է ոչ միայն արտաքին խիտինային ծածկույթը, այլ նաև աղիքի առջևի և հետին բաժինների էկտոդերմալ ծածկույթը: Այդ ընթացքում, մինչև նոր խիտինային ծածկույթի ամրանալը, խեցգետնակերպերը չեն սնվում:

Ժամանակակից խեցգետնակերպերից շատերը սնվում են ջրում կախված մասնիկներով՝ իրենց նախնիների նման: Առավել առաջադեմ տեսակները դարձել են բուսակերներ կամ գիշատիչներ, իսկ որոշները՝ մակաբույծներ:

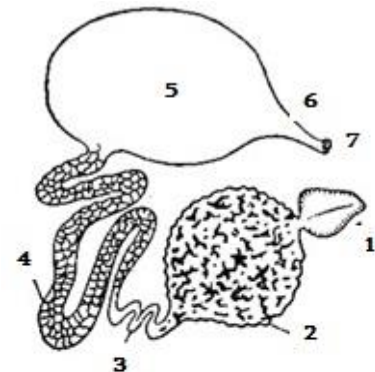
Խեցգետնակերպերի մեծամասնությունը շնչում է **խոիկներով**, որոնք իրենցից ներկայացնում են **փետրանման** կամ **թիթեղանման** ելունդներ (նկ. 200/Ա): Խոիկները սովորաբար գտնվում են կրծքային վերջույթների վրա, իսկ բերանատավորների (խեցգետին-աղոթարար) և հավասարատավորների (ծովային իջուկներ) մոտ կրծքային ոտքերն ամբողջովին փոխակերպվել են խոիկների: Բարձրագույն խեցգետնակերպերի մոտ (գետի խեցգետին, ծովախեցգետին) խոիկներ են առաջանում ոչ միայն ոտքերի վրա, այլ նաև մարմնի պատի վրա՝ կարապաքսի տակ խոիկային ճեղքերում: Մանր խեցգետնակերպերից շատերը զուրկ են խոիկներից և շնչում են մարմնի ամբողջ մակերեսով: Ցամաքաբնակ խեցգետնակերպերը շնչում են հատուկ շնչառական օրգաններով՝ կեղծ տրախեաներով: Նրանց գրահի կողքային մասերում երկար ժամանակ պահպանվում է խոնավությունը: Դրանց շնչառության համար անհրաժեշտ է նաև օդի բարձր խոնավություն: Անզամ անապատային նեպուկները, որոնք ավազների մեջ 1մ խորությամբ բուն են փորում, ապրում են 90% խոնավության պայմաններում:

Խեցգետնակերպերի արյունատար համակարգը բաց տիպի է, արյունը՝ **հեմոլիմֆա**: Միրտը



ՆԿ. 202. Գետի խեցգետնի (*Astacus astacus*) արյունատար համակարգի զծապասկերը. 1 – անտենների զարկերակ, 2 – առջևի՝ ակնային զարկերակ, 3 – սիրտ, 4 – պերիկարդ, 5 – խոիկասրտային ծողովակներ, 6 – առբերող զարկերակ, 7 – հետին վերին որովայնային զարկերակ, 8 – ենթանյարդային զարկերակ, 9 – երակային որովայնային ծոց:

հիմնականում **խողովակաձև** է՝ մի քանի խցերով և **օստիաներով** (նկ. 202): Միրտը գտնվում է հատուկ **պերիկարդիալ ծոցում**: Հեմոլիմֆան պերիկարդից օստիաների միջով գնում է սիրտ: Սրտի խցերի կծկման ժամանակ օստիաների փականները փակվում են, բացվում են սրտի խցերի փականները, հեմոլիմֆան սրտից անցնում է զարկերակներ: Գետի խեցգետնի մոտ սրտից դուրս են գալիս զարկերակներ դեպի գլուխ և եկուսը դեպի հետ՝ ներքին օրգաններ և փորիկի ծայրը: Զարկերակներից հեմոլիմֆան լցվում է օրգանների միջև ընկած հատվածները, տալիս է թթվածինը և հարստանում ածխաթթու գազով: Արյունը մասամբ ողողում է նաև արտաթորության օրգանները՝ երիկամները, ուր ազատվում է նյութափոխանակության արգասիքներից: Բերող անոթներով արյունը մտնում է խոիկների մազանոթային համակարգ և հետո լցվում պերիկարդիալ ծոց: Տեղադրված է աղիքի վրա: Սրտի դիրքը կապված է շնչառական օրգանների տեղադրության հետ:



ՆԿ. 203. Գետի խեցգետնի (*Astacus astacus*) անտենալ գեղձը. 1 – ցելուֆիկ պարկ, 2 - «կանաչ խողովակ», 3 – միջանկյալ խողովակ, 4 - «սպիտակ խողովակ», 5 – միզապարկ, 6 – արտատար ծորան, 7 – գեղձի արտաքին անցք:

Արտաթորության օրգաններն են երկու **գույզ երիկամները**, որոնք ձևափոխված ցելուֆուկոսներ են, տեղադրված գլխային բաժնում և միաժամանակ հանդես չեն գալիս (միայն *Nebalia* խեցգետնիկի և խեցիավորների մոտ): Առաջին գույզը **անտենալ գեղձեր** են, որոնց արտաթորության ծակոտիները բացվում են երկրորդ գույզ անտենների հիմքում, իսկ երկրորդ գույզը՝ **մաքսիլյար**, որոնց արտաթորության ծակոտիները բացվում են երկրորդ գույզ մաքսիլների հիմքի մոտ (նկ. 203):

Խեցգետնակերպերի նյարդային համակարգը պարզագույն ձևերի՝ խոիկատավորների մոտ օրթոգոն է, իսկ մեծամասնության մոտ՝ որովայնային նյարդային շղթա (նկ. 204): Այն կազմված է գույզ վերկլանային գանգլիաներից, շուրջկլանային օղակից և որովայնային նյարդային շղթայից: Պարզունակ՝ խոիկատավոր խեցգետնակերպերի նյարդային համակարգը օրթոգոն է: Ի տարբերություն օղակավոր որդերի նյարդային կամակարգի, խեցգետնակերպերի մոտ դիտվում է գանգլիաների **օլիգոմերիզացիա**: Գետի խեցգետնի, որի մարմինը կազմված է 18 հատվածներից և թելսոնից, շղթայում կա 12 նյարդային հանգույցներ. մեկը ենթակլանային, հինգ կրծքային և վեց որովայնային: Իսկ կիկլոպների ու ծովախեցգետնիների որովայնային շղթայի բոլոր գանգլիաները միացել են մեկ հանգույցի մեջ:

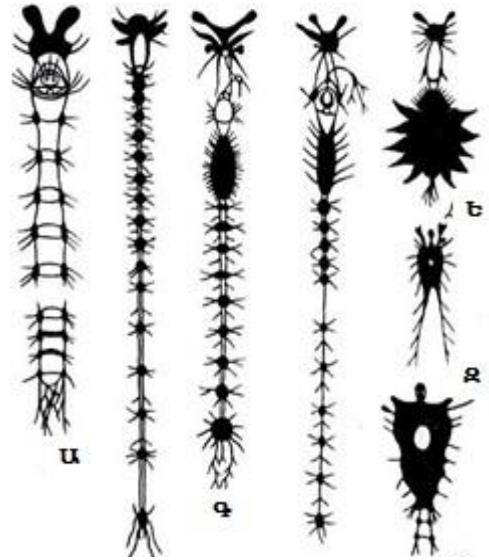
Խեցգետնակերպերի ուղեղը կազմված է **անկանաման մարմնիկով պրոտոցերեբրումի և**

**դեյտոցերեբրիումի** զույգ մասերից: Առաջինը նյարդավորում է ակրոնը և աչքերը, իսկ դեյտոցերեբրիումը՝ անտենուլները: Գանգլիաների կազմի մեջ են մտնում նեյրոսեկրետորային բջիջները, որոնց արտազատած հորմոններն ազդում են կենդանու օրգանիզմում տեղի ունեցող նյութափոխանակության, մաշկափոփոխության և զարգացման վրա:

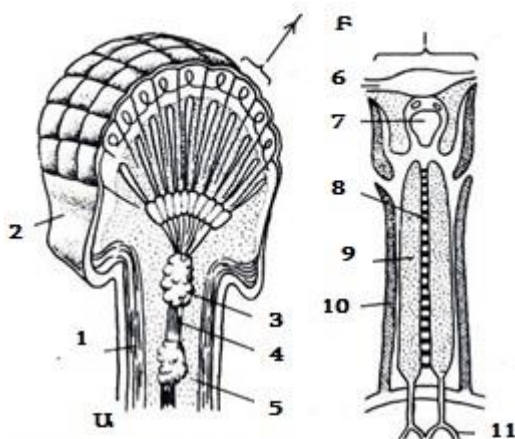
Զգայարանները բազմապիսի են. հոտառական և քիմիական զգայական օրգաններ, **ստատոցիստներ**, բարդ և պարզ աչքեր: Գրեթե բոլոր խեցգետնակերպերի մոտ շատ լավ են զարգացած պարզ և բարդ ֆասետային աչքերը, իսկ խորքաբնակ, նստակյաց և մակաբույծ ձևերի մոտ աչքերը բացակայում են: Պարզ աչքերը ներթարսված տիպի են, որոնք 2-4 խմբավորվում և առաջացնում են **նաուպլիալ աչք**, որը բնորոշ է նաուպլիուս թրթուրին:

Ցողունիկների վրա նստած **ֆասետային աչքերը** կազմված են **օմատիդներից** (նկ. 205): Դրանցից յուրաքանչյուրն իրենից ներկայացնում է խիստ ձգված կոն, որոնք իրարից անջատված են պիզմենտային բջիջներով: Վերևից օմատիդն ունի վեցանկյունաձև եղջերաթաղանթ: Քանի որ օմատիդներն իրարից անջատված են պիզմենտով, ապա դրանցից յուրաքանչյուրն ընկալում է պատկերի մի փոքր մասը: Դրանք միասին ցույց են տալիս ամբողջ պատկերը: Նման տեսողությունը կոչվում է **խճանկարային** (մոզաիկ):

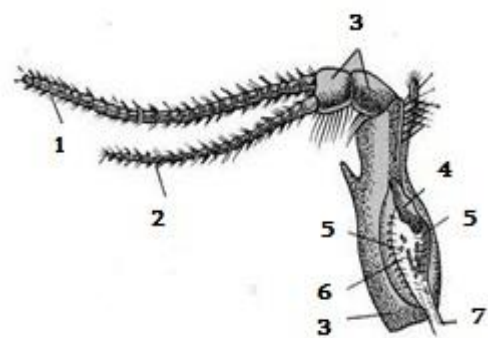
Որոշ խեցգետնակերպեր ունեն հավասարակշռության օրգան՝ **ստատոցիստներ**: Գետի խեցգետնի մոտ դրանք գտնվում են անտենուլների հիմքի մոտ (նկ. 206): Այն իրենից



**ՆԿ. 204.** Խեցգետնակերպերի նյարդային համակարգի տիպերը. Ա – խոնկատավորներ՝ Anostraca, Բ – էվֆաուզայիններ՝ Euphausiacea, Գ – բերանատավորներ՝ Stomatopoda, Դ – երկարապոչ տասնտանիներ՝ Decapoda, Ե – ծովախեցգետիներ՝ Decapoda, Զ – թիաստավորներ՝ Copepoda, Է – խեցիավորներ՝ Ostracoda:



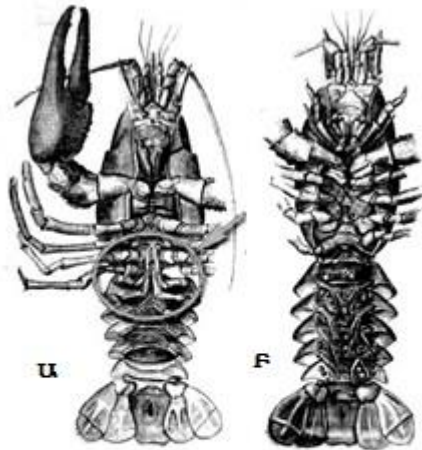
**ՆԿ. 205.** Խեցգետնակերպերի բարդ աչքի կառուցվածքը: Ա – աչքի երկայնակի կտրվածքը, Բ – առանձին օմատիդի կառուցվածքը. 1 – շարակցական հյուսվածք, 2 – խիտին, 3 – տեսողական գանգլիա, 4 – տեսողական նյարդ, 5 – պիզմենտ, 6 – եղջերաթաղանթ, 7 – բյուրեղիկային կոն, 8 – բյուրեղիկային առանցք, 9 – ցանցաթաղանթի բջիջներ, 10 – պիզմենտ, 11 – տեսողական նյարդի թելեր:



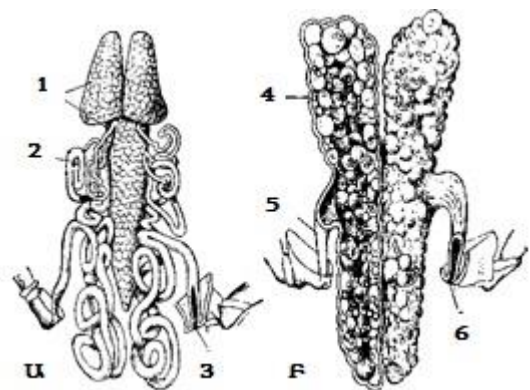
**ՆԿ. 206.** Գետի խեցգետնի անտենուլի կառուցվածքը. 1 – անտենուլի երկու մտրակներ, 3 – հիմնական հատվածներ, 4 – ստատոցիստի փոսիկի անցք, 5 – ստատոցիստի հիմքի զգայական մազիկներ, 6 – ստատոցիստի ներքին ավազահատիկներ, 7 – նյարդ:

ներկայացնում է ծածկույթների խորը ներփքում, որը ներսից սփռված է զգայական մազիկներով բարակ կուտիկուլայով: **Ստատոլիտների** դեր են կատարում արտաքին անցքից ներս ընկած ավազի հատիկները: Մարմնի դիրքի փոփոխման ժամանակ ավազահատիկները գրգռում են զգայական մազիկները, և համապատասխան նյարդային իմպուլսները հասնում են ուղեղ: Մաշկափոխության ընթացքում խեցգետինը կորցնում է նաև իր հավասարակշռությունը, քանի որ ստատոցիստի նուրբ կուտիկուլան նույնպես մաշկափոխվում է:

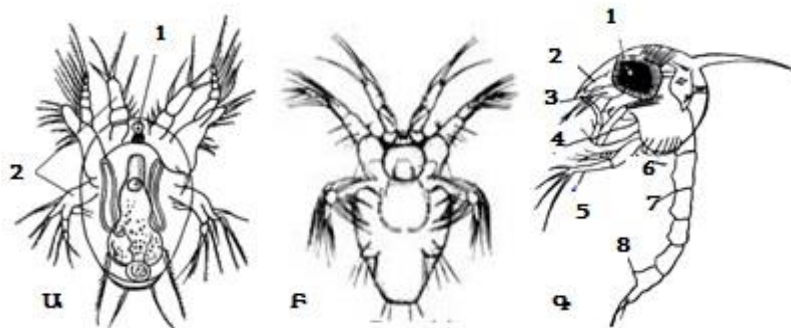
Խեցգետնակերպեր գերկշռող մասը **բաժանասեռ** կենդանիներ են, սակայն որոշ անշարժ ձևերի մոտ հանդիպում են նաև հերմոֆրոդիտ տեսակներ: Տեսակներից շատերի մոտ արտահայտված է **սեռական դիմորֆիզմը** (նկ. 207): Արունների մոտ անտենները կամ փորիկի ոտքերը երբեմն փոխակերպված են բռնող օրգանների: Որոշ տեսակների էգերին անմիջապես կարելի է տարբերել փորիկին ամրացված ձվապարկով: Բարձրագույն խեցգետնակերպերը ձվապարկեր չունեն: Գետի խեցգետնի արունների փորիկի 1-2 զույգ ոտքերը կատարում են զուգավորման օրգանների դեր: Մակաբույծ և անշարժ բեղառտավոր խեցգետինների արունները մի քանի անգամ փոքր են էգերից:



**ՆԿ. 207.** Խեցգետնի արտահայտված դիմորֆիզմը. Ա – արու, շրջանի մեջ երևում են առաջին երկու զույգ լողարկող ոտքերը, որոնք ձևափոխված զուգավորման օրգաններ են, Բ – էգ, որի լողարկող ոտքերի առաջին զույգն ապաճած է:



**ՆԿ. 208.** Խեցգետնի սեռական համակարգի կառուցվածքը: Ա – արու, Բ – էգ. 1 – սերմնարան, 2 – սերմնատար, 3 – արական սեռական արտաքին անցք, 4 – ձվարան, 5 – ձվատար, 6 – իգական սեռական արտաքին անցք:



**ՆԿ. 209.** Խեցգետնակերպերի թրթուրներ: Ա – նաուպլիուս. 1 – նաուպլիալ աչք, 2 – վերջույթներ: Բ – մետանաուպլիուս, զույգ մաքսիլյար և կենտ կրծքային հատվածներով և հավելուկներով նաուպլիալ փուլ: Գ – զոեա. 1 – բարդ աչք, 2 – անտենուլ, 3 – անտեն, 4-5 – ոտածնոտներ, 6 – կրծքային ոտքերի սաղմնակներ, 7 – փորիկ, 8 – վերջին զույգ փորիկի ոտքեր:

Խեցգետնակերպերի հոնադները զույգ են, երբեմն՝ մասամբ սերտաճած (նկ. 208): Սեռական ծորանները և անցքերը զույգ են: Որոշ տեսակների էգեր ունեն սերմնընդունիչներ: Այլ տեսակների արուների մոտ առկա են սերմնափամփուշտներ, որոնց արտազատած սոսնձող նյութը սոսնձում է սպերման և ձևավորում է սպերմատոֆորներ: Բեղմնավորումը կարող է լինել սպերմատոֆորային կամ կոպուլյատիվ:

Գետի խեցգետնի իգական սեռական անցքը գտնվում է կրծքային վեցերորդ հատվածի վրա, քայլող երրորդ զույգ ոտքերի հիմքի մոտ, իսկ արականը՝ կրծքային ութերորդ հատված վրա, քայլող հինգերորդ զույգ ոտքերի հիմքի մոտ: Արուների փորիկի 1-2 զույգ ոտքերը փոխակերպված են զուգավորման խողովակների: Բեղմնավորումը գետի խեցգետնի մոտ ներքին է:

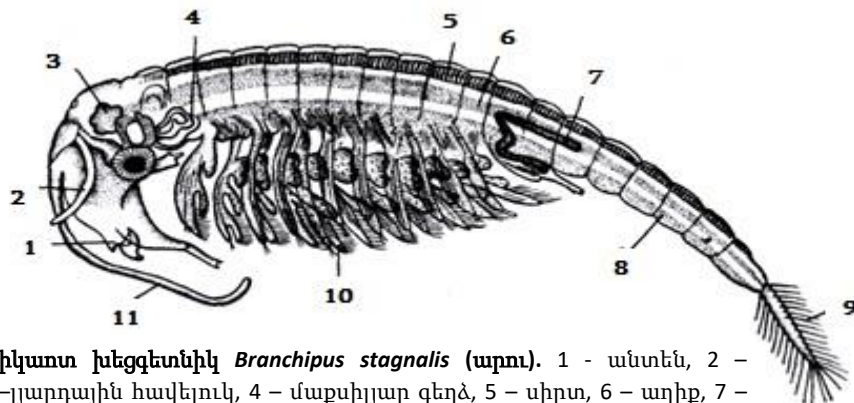
Խեցգետնակերպերի բազմացումը սեռական է: Ստորակարգ տեսակների մոտ հանդիպում է կուսածնություն և կուսածին ու երկսեռ սերունդների հերթագայում (հետերոգոնիա): Չվի տրոհումը կարող է լրիվ լինել, որի դեպքում զարգացումը տեղի է ունենում կերպարանափոխությամբ, ընդ որում առաջին թրթուրային փուլը՝ **նաուպլիուսը** բնորոշ է բոլոր խմբերին: Նաուպլիուսը վերածվում է **մետանաուպլիուսի**: Բարձրագույն խեցգետնակերպերի մոտ մետանաուպլիուսից հետո առաջանում է հատուկ թրթուրային փուլ՝ **զոեա** (նկ. 209): Շատերի մոտ, օրինակ գետի խեցգետնի, զարգացումն ուղիղ է:

Ըստ դասակարգման խեցգետնակերպերը ստորաբաժանվում են հինգ ենթադասերի.

1. ենթադաս **Խոնկատատավորներ (Branchiopoda)**
2. ենթադաս **Ցեֆալոկարիդներ (Cephalocarida)**
3. ենթադաս **Մետաքստատավորներ (Maxillopoda)**
4. ենթադաս **Խեցիավորներ (Ostracoda)**
5. ենթադաս **Բարձրակարգ խեցգետնակերպեր (Malacostraca):**

• **Ենթադաս Խոնկատատավորներ (Branchiopoda):** Ամենապարզունակ խեցգետնակերպերն են, որոնք ունեն մարմնի առավել հոմոնոմ հատվածավորվածություն, կրծքային բազմագործառույթ ոտքեր, գլուխը կրծքի հետ սերտաճած չէ: Ունեն բարդ աչքեր և պարզ նաուպլիուսի աչուկ: Փորիկի բաժինը ոտքեր չունի: Թելսոնն ավարտվում է եղանիկով: Երիկամները մաքսիլյար են: Չարգացումն ընթանում է կերպարանափոխությամբ՝ նաուպլիուս և մետանաուպլիուս թրթուրների առաջացմամբ: Երբեմն զարգացումն ուղիղ է: Ենթադասին են պատկանում **Խոնկատների (Anostraca)** և **Թիաուների (Phyllopoda)** կարգերը:

ա) **Կարգ Խոնկատատավորներ, կամ Անոստրաիավորներ (Anostraca):** Այս խոնկատատավորները ամենապարզունակն են խեցգետնակերպերի մեջ, որոնք կարապակս չունեն (նկ. 210): Գլուխը միաձույլ չէ և



**ՆԿ. 210.** Խոնկատա խեցգետնիկ *Branchipus stagnalis* (արու). 1 - անտեն, 2 - անտենուկ, 3 - լյարդային հավելուկ, 4 - մաքսիլյար գեղձ, 5 - սիրտ, 6 - աղիք, 7 - սերմնարան, 8 - փորիկ, 9 - եղանիկի ճյուղ, 10 - կրծքային ոտքեր, 11 - գլխային ելունդ:

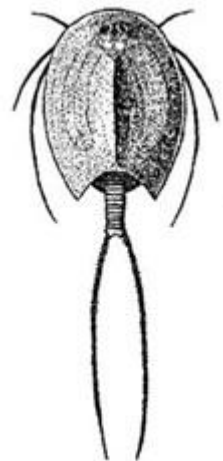
կազմված է պրոտոցեֆալոնից, որի վրա տեղադրված են անտենուլները, անտենները, ցողունիկի վրա նստած ֆասետային աչքերը, մեկ նաուպլիուսի աչքը, և ծնոտներով երեք ազատ գլխային հատվածները: Կրծքային բաժինը կազմված է 11-19 հոմոնոմ հատվածներից, որոնք կրում են համապատասխան քանակությամբ զույգ վերջույթներ: Դրանք տերևանման են և բազմագործառույթ: Փորիկը սովորաբար նեղ է, կազմված ութ հատվածներից, առանց վերջույթների: Թելսոնն ավարտվում է եղանիկով: Արունների մոտ փորիկի առջևի երկու հատվածների վրա կան զուգավորման օրգաններ, իսկ էգերի մոտ՝ ձվադրակներ: Սիրտն ունի բազմաթիվ օստիաներ: Նյարդային համակարգը օրթոգոն է: Երիկամները մաքսիլյար են: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է՝ նաուպլիուսի և մետանաուպլիուսի առաջացմամբ: Հաճախ զարգացումն ուղիղ է:

Խոնկատավորները բնակվում են ցամաքող ջրամբարներում, արկտիկական սառը լճերում և աղի ջրամբարներում: Հայտնի է մոտ 180 տեսակ, որոնք սնվում են միաբջջի ջրիմուռներով, մանր օրգանական մնացորդներով: Ժամանակավոր քաղցրահամ ջրամբարներում հաճախ կարելի է հանդիպել *Branchipus* և *Pristocephalus* տեսակները: Քիչ աղիավուն և չափազանց աղի ջրավազաններին բնորոշ են *Artemia* ցեղի խեցգետնիկները: Դրանց բազմացումն են ակվարիումային ձկների կերակրելու համար:

**բ) Կարգ Թիաուտեր (Phyllopoda):** Նախորդ կարգի ներկայացուցիչներից տարբերվում է նրանով, որ ունեն գլխակրծքային կարապակս, որը ծածկում է մարմնի մեծ մասը: Կրծքային ոտքերը տերևանման են: Ֆասետային աչքերը ցողունիկ չունեն: Կարգը բաժանվում է մի քանի ենթակարգերի, որոնցից մենք կդիտարկենք երկուսը:

**Ենթակարգ Վահանակիրներ (Notostraca):** Ունեն կարապակս, որը մեջքից ծածկում է գլխային և կրծքային բաժինները: Վահանակիրները հաճախ լողում են մեջքի վրա, և կարապաքսն այս դեպքում նման է նավակի: Գլխի վրա են ֆասետային զույգ աչքերը, մեկ նաուպլիուսի աչուկը, թերզարգացած անտեններն ու անտենուլները, խոշոր մանդիբուլներն ու երկու զույգ մանր մաքսիլները: Կրծքային բաժինը ներառում է 10-40 հատված: Առաջին 10 հատվածները կրում են մեկական զույգ ոտք, իսկ հաջորդները՝ երկուսից չորսական զույգ: Կրծքային ոտքերի առաջին երկու զույգը ունեն երկար հատվածավոր հավելուկներ, որոնք կատարում են զգայարանների դեր: Փորիկը կարճ է, կրում է եղանիկ:

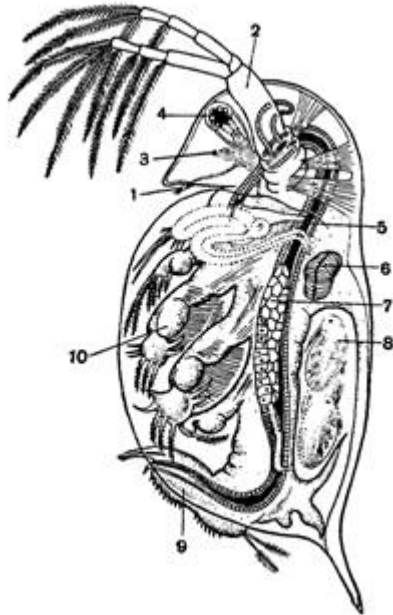
Վահանակիրները հաճախ բնակվում են ժամանակավոր ջրամբարներում և ջրափոսերում: Չվերը երկար ժամանակ կարող են դիմանալ չորացմանը և ջերմաստիճանի տատանումներին: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է, թրթուրները՝ նաուպլիուս և մետանաուպլիուս: Հայտնի է վահանակիրներ երկու ցեղի 9 տեսակ: Այս կենդանիները տեսակների երկարակեցության հազվագյուտ օրինակներ են: Այսպես օրինակ, *Triops cancriformes* ժամանակակից տեսակը հայտնի է բրածո վիճակում դեռևս տրիասից: Հետաքրքիր է, որ այս տեսակը 200 մլն տարիների ընթացքում չի փոփոխվել (նկ. 211):



**ՆԿ. 211. Վահանակիր խեցգետնիկ *Triops cancriformes*:**

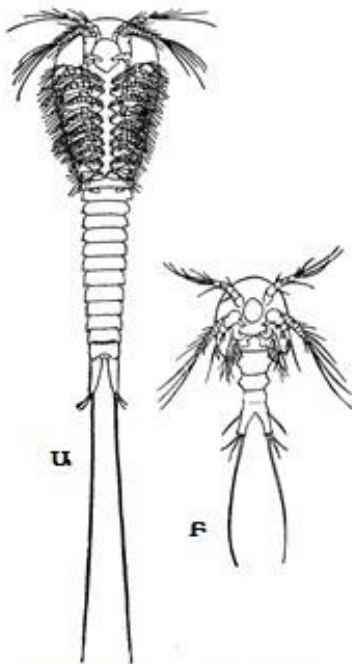
**Ենթակարգ Ճյուղաբեղավորներ (Cladocera):** Մանր պլանկտոնային խեցգետնիկներ են, մոտ 600 տեսակի՝ ներառված 11 ընտանիքներում: Մանրագույն խեցգետնիկներ են, որոնց հաճախ անվանում են ջրային լվեր: Մրանք ունեն իրենց ձևով երկփեղկանի խեցի հիշեցնող կարապաքս (նկ. 212): Կարապաքսի փեղկերը որովայնային կողմից բացված են: Գլխի վրա տեղադրված է մեկ ֆասետային աչքը, որն առաջացել է զույգ աչքերի միաձուլումից, և մեկ նաուպլիալ աչուկ: Անտենուլները թերաճած են, իսկ անտենները շատ խոշոր են, երկձյուղ և ծառայում են տեղաշարժման համար: Իրանը կրում է 5 – 6 զույգ վերջույթներ: Կրծքային բաժինը կազմված է 4-6 հատվածներից: Կրծքային ոտքերը հիմնականում կատարում են ֆիլտրող

ապարատի դեր: Դրանց վրա կան շարքերով խոզաններ, որոնց միջոցով ջուրը քամում են մանր օրգանիզմներից և օրգանական մասնիկներից: Շնչառությունը հիմնականում մաշկային է: Փորիկի բաժինը կարճացած է, չհատվածավորված, ճանկանման եղանակով:



ՆԿ. 212. Ճյուղաբեղավոր խեցգետնիկ *Daphnia pulex*. 1 – առջևի անտեն, 2 – հետին անտեն, 3 – նաուպլիալ աչք, 4 – ֆասետային աչք, 5 – աղիք, 6 – սիրտ, 7 – ձվարան, 8 – սաղմերը՝ աճեցման պարկում, 9 – փորիկ, 10 – կրծքային ոտք:

Ճյուղաբեղավորների կենսաշրջանը բավականին բարդ է: Նրա առանձնահատկությունները դիտարկենք քաղցրահամ ջրերի բնակիչ ջրավի (*Daphnia pulex*) օրինակով: Ձմեռած ձվերից գարնանը դուրս են գալիս կուսածին էգերը: Բարենպաստ պայմաններում ջրամբարներում զարգանում են մի քանի կուսածին սերունդներ: Չբեղմնավորված ձվերը դրվում են ձվադրման խցերում, իսկ դրանցից դուրս են գալիս մատողջ ջրավերը, որոնք անցնում են ինքնուրույն կյանքի: Աշնանն էգերը դնում են չբեղմնավորված ձվերի առաջին մասնաբաժինը, որոնցից դուրս են գալիս միայն արուներ: Նույն էգերը որոշ ժամանակ անց դնում են ձվերի երկրորդ մասնաբաժինը, որոնք հասունացման ընթացքում ենթարկվում են մեյոզի և ստանում քրոմոսոմների հապլոիդ հավաքակազմ: Դրանց զարգացումը տեղի է ունենում բեղմնավորումից հետո: Ձվադրման խցերում բեղմնավորված ձվերը ծածկվում են խիտ թաղանթով և ձևավորվում է **էֆիպպիա**: Վերջինիս մեջ կարող է լինել 1-2 ձու: Դրանք ձմեռում են, իսկ գարնանը նրանցից նորից դուրս են գալիս կուսածին էգեր: Ջրավերի մոտ զարգացման ընթացքում տեղի է ունենում ևս մի հետաքրքիր երևույթ՝ **ցիկլոմորֆոզ**: Դա կուսածին սերունդների սեզոնային մոդիֆիկացիոն փոփոխականություն է: Պարզվել է, որ գարնանային և աշնանային էգերի սերունդներն ավելի մանր են, քան ամառային սերունդները: Ինչպես նաև տարբերվում են մարմնի համաչափությամբ, խոզանների զարգացմամբ:



ՆԿ. 213. Ցեֆալոկարիդ *Hutchinsoielli macracantha* ընդհանուր տեսքը (Ս) և առաջին թրթուրը:

• **Ենթադաս Ցեֆալոկարիդներ (Cephalocarida):** Մանր, 3 մմ երկարությամբ խեցգետնիկներ են, բնակվում են ծովային տիղմի մեջ (նկ. 213): Գլուխը միաձույլ է, սակայն միաձուլված չէ կրծքային հատվածների հետ: Գլխի վրա կրում են երկու զույգ անտեններ, ծնոտներ և երկու զույգ ոտքեր, որոնք նման են կրծքային ոտքերին: Կրծքային բաժինն ունի հոմոնոմ հատվածավորվածություն և միանման բազմագործառույթ վերջույթներ: Կրծքի վերջին երկու սեռական հատվածների վրա ոտքերը թերաճած են: Կրծքային (10 հատված) և փորիկի (9 հատված և եղանիկով թելսոն) բաժինները զարգացած են համաչափորեն:

Ցեֆալոկարիդները բաժանասեռ կենդանիներ են, սակայն արտաքնապես իրարից չեն տարբերվում: Էգը ձվապարկը կրում է փորիկի վերջին հատվածի վրա: Ձվերից դուրս են գալիս թրթուրները, որոնք նման են հասուններին, սակայն ունեն



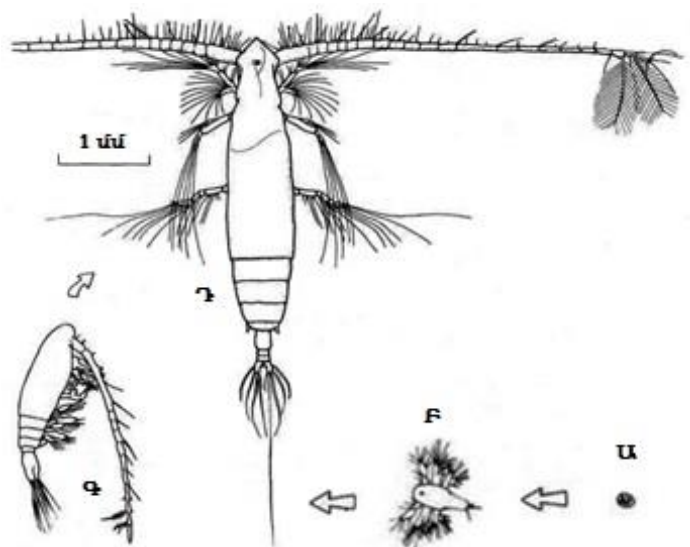
փորիկի ընդամենը երեք զույգ հատվածներ, լրիվ զարգացած մանդիբուլներ և անտեններ: Հետագա զարգացման ժամանակ, յուրաքանչյուր մաշկափոխությունից հետո ավելանում է մարմնի 1-2 զույգ հատված: 18 մաշկափոխությունից հետո խեցգետնիկը դառնում է սեռահասուն: Թրթուրները հասունների նման վարում են խորքային կենսակերպ:

Ատլանտյան օվկիանոսի ափամերձ գոտում առաջին հայտնաբերված տեսակը *Hutchinsoniella macracantha* եղել է ամենաբազմաքանակը: 9-30 մ խորության վրա 1մ<sup>2</sup> վրա կարելի է հանդիպել մինչև 176, իսկ 300 մ-ի վրա՝ 7 առանձնյակ:

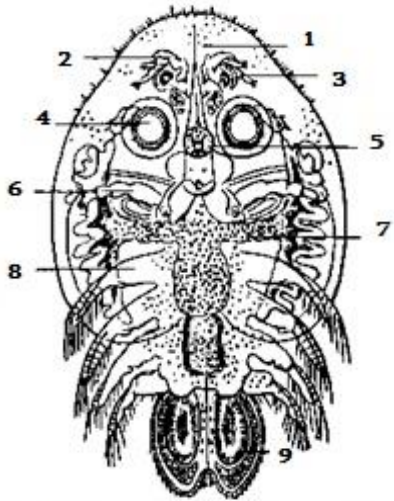
• **Ենթադաս Օնտոստավորներ (Maxillopoda):** Մրանց գլուխը սերտաձած է կրծքային առաջին հատվածի հետ, առաջացնելով գլխակուրծք: Կրծքային բաժինը սովորաբար կազմված է 6 (սակավ 4-5) հատվածներից, իսկ կրծքային ոտքերը ծառայում են միայն լողալու համար: Խոնկներ չունեն: Գլխի վրա կան երկու զույգ անտեններ: Մանդիբուլները հզոր են, մաքսիլները քամող ապարատի դեր են կատարում: Ոտածնոտների առաջին զույգը կատարում է մաքսիլների դեր, մյուս երկու զույգը մնացած կրծքային ոտքերի հետ միասին կատարում են լողալու գործառույթ: Փորիկը զուրկ է ոտքերից: Թելսոնը եղանիկով է: Ենթադասը ստորաբաժանվում է մի քանի կարգերի, որոնցից մենք կդիտարկենք հիմնականները:

**ա) Կարգ Թիատտավորներ (Copepoda):** Այս կարգի խեցգետնիկներին բնորոշ են մարմնի հետևյալ բաժինները. գլխակուրծք, որն առաջացել է գլխի և կրծքի մեկ հատվածի միաձուլման արդյունքում, հինգ հատվածներից կազմված կուրծք, չորս հատվածներից և թելսոնից բաղկացած փորիկ: Գլխակուրծքը և կուրծքը միասին կազմում են պրոսոմայի բաժինը, իսկ փորիկի հատվածները՝ **ուրոսոման**: Կլխակուրծքը կրում է մեկ նաուպլիուսի աչք և վեց զույգ վերջույթներ. երկար անտենուլներ, որոնք կատարում են լողալու և զգայական գործառույթ, երկճյուղ երկրորդ զույգ անտեններ, խոշոր մանդիբուլներ՝ երկճյուղ շոշափուկով, երկու զույգ մաքսիլներ, որոնք կատարում են ֆիլտրող գործառույթ, զույգ ոտածնոտներ, որոնք ծառայում են սնունդ բռնելու համար: Բոլոր կրծքային ոտքերը երկճյուղ են և լողարկող, դրանց շարժումը նման է թիակների, ինչի համար ստացել են կարգի անվանումը (նկ. 214/Դ): Փորիկի ծայրի եղանիկը հաճախ կրում է երկար խոզաններ և փետրավոր ելուստներ, որոնք ապահովում են սահքը ջրում: Թիատտավորները շնչում են մարմնի մակերեսով: Արյունատար համակարգը զարգացած չէ: Բազմացումը սեռական է: Տեսակներից շատերի մոտ արտահայտված է սեռական դիմորֆիզմը: Արուների մոտ անտենուլները և հինգերորդ զույգ ոտքերը փոխարկված են բռնող վերջույթների՝ գուգավորման ժամանակ էզին բռնելու համար: Էզի ձվադրած բեղմնավորված ձվերը սոսնձվում են մեկ կամ երկու ձվապարկերի մեջ, որոնք ամրացած են լինում փորիկի առաջին հատվածի ստորին կողմում:

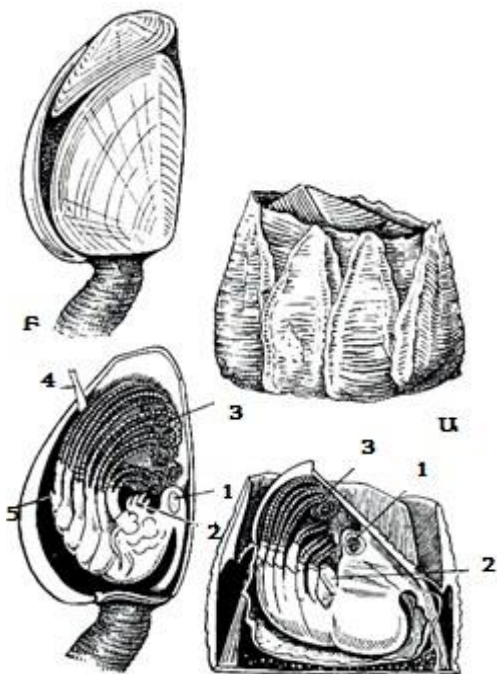
Զարգացումը տեղի է ունենում կերպարանափոխությամբ (նկ. 214/Ա, Բ, Գ): Ձվերից դուրս են գալիս նաուպլիուս թրթուրները, որոնք մի քանի մաշկափոխությունից հետո դառնում են մետանաուպլիուսներ: Բացի դրանից, թիատտավորներն ունեն ևս մեկ լրացուցիչ՝ կոպեպոդային թրթուր, որը վեց մաշկափոխություններից հետո փոխակերպվում է ձևավորված խեցգետնիկի:



ՆԿ. 214. Թիատտավորների (Copepoda) կենսաշրջանը. Ա - ձու, Բ - նաուպլիուս թրթուր, Գ - կոպեպոդի փուլ, Դ - հասուն առանձնյակ:



ՆԿ. 215. Ծածանառջիկի (*Argulus foliaceus*) կառուցվածքը (տեսքը որովայնային կողմից). 1 – փուշ, 2 – անտենուկ, 3 – անտեն, 4 – ծծիչ, 5 – երկու գույգ ծնոտներով կնճիթ, 6 – մաքսիլ ստորին ծնոտ, 7 – աղիք, 8 – լողարկող ոտքեր, 9 – փորիկը սերմնարաններով:



ՆԿ. 216. Խեցգետնակերպերի խեցու և մարմնի կառուցվածքը: Ա – ծովային կաղին (*Balanus hammeri*), Բ – ծովային բաղիկ (*Lepas*). 1 – խեցու կափարիչի մկանը, 2 – բերանային կոն, 3 – կրծքային ոտքեր, 4 – պենիս, 5 – ապաճած փորիկ:

Թիատտավորներն էկոլոգիապես շատ բազմազան են: Բնակվում են ծովերի տարբեր խորություններում, քաղցրահամ ջրերում, իսկ որոշ տեսակներ մակաբուծում են ձկների և այլ ջրային կենդանիների վրա: Կարգի ներկայացուցիչներից են կալանուսները (*Calanus*), որոնք հանդիպում են ծովային պլանկտոնում և հանդիսանում են ֆիլտրողներ, կիկլոպները (*Cyclops*), որոնք հիմնականում քաղցրահամ ջրերի բնակիչներ են՝ ֆիլտրողներ, բուսակերներ կամ գիշատիչներ: Կիկլոպներից որոշ տեսակներ հանդիսանում են լայն ժապավենաձև որդի և բիշտայի միջակա տերեր:

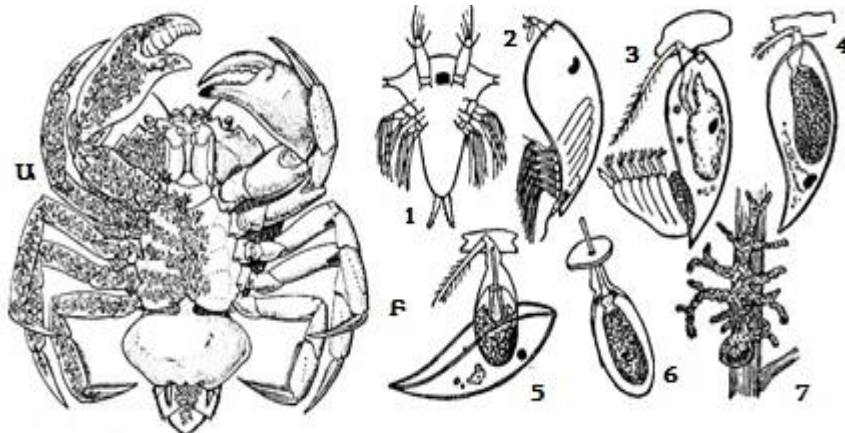
բ) Կարգ Ծածանակերներ (*Branchiura*): Այս կարգի ներկայացուցիչները բնակվում են ծովերում և քաղցրահամ ջրերում: Ձկների մասնագիտացված էկտոմակաբույծներ են: Հայտնի է մոտ 60 տեսակ: Բնորոշ ներկայացուցիչն է քաղցրահամ ջրերի ծածանառջիկը (*Argulus foliaceus*) (նկ. 215): Մրանց մարմինը տափակած է, բաժանվում է կարապաքսով ծածկված գլխակրծքի, չորս ազատ կրծքային հատվածների և թերաճ չհատվածավորված փորիկի, որը կրում է լայն եղանիկներ: Գլխակրծքի կարապաքսի վրա գտնվում են գույգ բարդ աչքերը, իսկ դրանց միջև երեք պարզ աչուկները: Առջևի բաժնի վերջույթները հարմարված են մակաբուծությանը. երկու գույգ անտեններն ունեն կարթերի ձև՝ տիրոջ մարմնին ամրանալու համար; մանդիբուլներն առաջացնում են սուր կնճիթ՝ արյուն ծծելու համար, առաջին մաքսիլները փոխակերպված են հզոր ծծիչների, երկրորդ մաքսիլները միաձյուղ են և նույնպես ծառայում են տիրոջն ամրանալուն: Կրծքային հատվածները կրում են չորս գույգ լողարկող երկձյուղ ոտքեր: Ծածանակերները հարձակվում են ձկների վրա, կարող են մակաբուծել նաև գորտերի վրա: Ջարգացումը կերպարանափոխությամբ է:

գ) Կարգ Բեղոտանիներ (*Cirripedia*): Ծովային խեցգետնակերպերի յուրօրինակ խումբ է, որոնք նստակյաց կյանք են վարում: Արտաքինից նման չեն խեցգետնակերպերին (նկ. 216): Դրանց մարմինը պարփակված է առանձին թիթեղներից կազմված կրային զրահի մեջ: Ջրահի որոշ թիթեղներ բացվում են և առաջացած ճեղքից դուրս են գալիս կրծքային ոտքերը, որոնք ձևով նման են բազմաթիվ բարակ հատվածավոր բեղիկների: Կրծքային ոտքերի օգնությամբ խեցգետնիկը ջրից սնունդ է քամում: Ոտքերի շքրժումը նպաստում է նաև շնչառությանը, քանի որ ջրի առաջացրած հոսքը ողողում է մարմնի նուրբ ծածկույթները:

Բեղոտանիների նստակյաց կենսակերպը բերել է նրանց մոտ որոշ օրգանների ապաճման: Դրանք չունեն

խիկներ, արտաթորության և արյունատար օրգանների համակարգեր: Նյարդային համակարգը ներկայացված է միայն վերկլանային գանգլիաներով: Տեսողության օրգաններ չունեն: Դրա հետ մեկտեղ նկատվում է կոնվերգենցիա երկփեղկանի փափկամարմինների հետ: Նրանց մարմինը ծածկված է հատուկ թիկնոցով, որն արտագատում է գրահի թիթեղները:

Մեծամասնությունը հերմոֆրոդիտներ են: Յուրաքանչյուր առանձնյակ ունի արական և իգական սեռական համակարգեր: Բեղմնավորումը խաչաձև է: Նստակյաց խեցգետնիկներն առաջացնում են խիտ կուտակումներ, և զուգավորման ժամանակ սպերման պենիսի միջոցով փոխանցվում է մյուս առանձնյակի թիկնոցային խոռոչ: Չվերը հասունանում են թիկնոցային խոռոչում: Բեղոտանիների որոշ տեսակներ ունեն «լրացուցիչ» գաճաճ արուններ: Դրանք զգալի փոքր են հերմոֆրոդիտ առանձնյակներից, առանց կմախքի և վերջույթների, և բնակվում են նրանց թիկնոցային խոռոչում: Ենթադրվում է, որ բեղոտանիների հերմոֆրոդիտիզմը երկրորդային երևույթ է և դրան նախորդել է սեռական կտրուկ դիմորֆիզմը մանր արուններով, իսկ հետագայում եզերը փոխակերպվել են հերմոֆրոդիտ առանձնյակների:



**ՆԿ. 217. *Sacculina carcini* խեցգետնիկի կենսաշրջանը:** Ա – *Carcinus maenas* ծովախեցգետինը, որի մեջ մակաբուծում է հասուն խեցգետնիկը, Բ – թրթուրի զարգացումը. 1 – նաուպլիուս, 2 – ցիպրիսաձև թրթուր, 3 – վերջինիս ամրանալը և առաջին մաշկափոխությունը, 4 – թրթուրը մաշկափոխությունից հետո, 5 – երկրորդ մաշկափոխությունը և կենտրոգոնի ձևավորումը, 6 – կենտրոգոնի բջիջների միգրացիան ծովախեցգետնի մարմնի մեջ, 7 – երիտասարդ մակաբույծը ծովախեցգետնի միջնադու մակերեսի վրա:

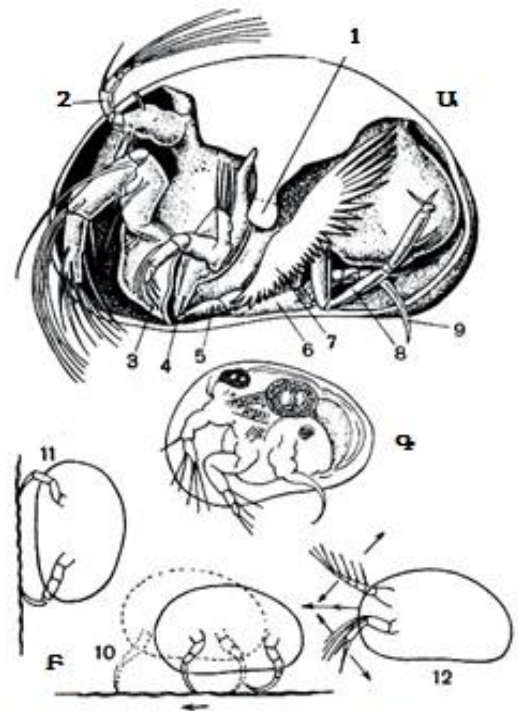
Հետաքրքիր է բեղոտանիների անհատական զարգացումը: Չվից դուրս են գալիս տիպիկ նաուպլիուս թրթուրներ: Հետո դրանք փոխակերպվում են հատուկ ցիպրիսաձև թրթուրների, որոնք ունեն երկփեղկանի գրահ, ինչով նմանվում են *Cypris* ցեղի խեցիավոր խեցգետնիկներին: Թրթուրն իջնում է ջրի հատակ և անտենուլների օգնությամբ ամրանում որևէ ամուր առարկայի: Թրթուրի մարմնի առջևի հատվածը փոխարկվում է ամրացման օրգանի՝ ներքանի կամ ոտքի: Մարմնի հետին ծայրը ծածկվում է գրահի փեղկերով, իսկ կրծքային ոտքերը զարգանում են որպես ֆիլտրող ապարատ:

Բեղոտանիների մեջ հանդիպում են մակաբույծ ձևեր: Մակաբույծների մասնագիտացված խումբ է ներկայացնում արմատազխավորների ենթակարգը, որոնց է պատկանում խեցգետնիկների մակաբույծ *Sacculina carcini* (նկ. 217): Այն իրենից ներկայացնում է ձևաբանական ծայրահեղ դեգեներացիայի օրինակ: Նրա մոտ ապաճել են գրեթե բոլոր օրգան-համակարգերը, և մակաբույծն իրենից ներկայացնում է տձև ճյուղավորված գանգված: Միայն անհատական զարգացման միջոցով է հնարավոր եղել պարզել նրա կարգաբանական տեղը:

• **Ենթադաս Խեցիավոր խեցգետնակերպեր**

**(Ostracoda):** Մրանց բնորոշ է երկփեղկ խեցի, որը ձևափոխված կարապաքսն է և ամբողջովին ծածկում է կենդանու մարմինը (նկ. 218): Ունեն պարզ կազմավորվածություն, չհատվածավորված մարմին: Գլուխը կրում է երկու զույգ անտեններ և երեք զույգ ծնոտներ: Կրծքային հատվածը կրում է միայն երկու զույգ քայլող ոտքեր: Փորիկը թույլ է զարգացած, ծայրին կրում է եղանիկ: Մաշկային շնչառությանը նպաստում են առաջին մաքսիլների փետրավոր հավելուկների շարժումը: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է: Ի տարբերություն մյուս խեցգետնակերպերի հասուն առանձնյակները մաշկափոխություն չեն կատարում: Օստրակոդներն ունեն հետաքրքիր առանձնահատկություն՝ սպերմատոգոիդների հսկա չափերը, որոնք անցնում են հասուն խեցգետինների երկարությունից: Նման խոշոր սպերմիաները տեղավորվում են արունների սեռական ուղիների խիստ ոլորված խողովակներում:

Հայտնի է մոտ 2 000 տեսակ, որոնց մեծամասնությունը վարում է բենթոսային կենսակերպ, սակայն հանդիպում են նաև պլանկտոնային ձևեր, որոնք ունեն բարակ խեցի: Տեսակներից մեկը (*Mesocypris terrestris*) բնակվում է արևադարձային անտառների խոնավ հողերում: Խեցիավոր խեցգետնակերպերը սնվում են ջրիմուռներով և օրգանական մնացորդներով: Հանդիպում են գիշատիչ տեսակներ: Մեծ տարածում ունեն *Cypris* և *Heterocypris* ցեղերի ներկայացուցիչները (նկ. 218):



**ՆԿ. 218. Խեցիավոր խեցգետնակերպեր:** Ա – *Cypridopsis vidua* կառուցվածքը, Բ – *Gypris տեղաշարժը*, Գ – նաուպլիուս. 1 – խեցին փակող մկանը, 2 – առջևի անտենը, 3 – վերին շրթունք, 4 – վերին ծնոտ, 5 – առջևի ծնոտ, 6 – հետին ծնոտ, 7 – առջևի ծնոտի արտաքին ճյուղավորում, 8 – կրծքային հետին ոտք, 9 – կրծքային առջևի ոտք, 10 – սողալը, 11 – սողալը բույսերի վրայով, 12 – լողալը:

• **Ենթադաս Բարձրակարգ խեցգետիններ (Malacostraca):** Այն ընդգրկում է բարձր կազմավորվածությամբ խեցգետինների, որոնց հատվածավորվածությունն ավելի հետերոնոմ է: Նրանք ունեն մարմնի հատվածների հաստատուն քանակ. գլուխը կազմված է ակրոնից և չորս հատվածներից, կուրծքը՝ 8, իսկ փորիկը 6-7 հատվածներից և թելսոնից: Գլուխը կարող է սերտաճած չլինել: **Պրոտոցեֆալոնը** առանձնացված է, իսկ **գնատոցեֆալոնը** միացած է կրծքային հատվածների հետ և առաջացրել է **գնատոտորաքս** (նկ. 219): Այլ դեպքերում բոլոր գլխային հատվածները միաձուլվում են միմյանց հետ և կրծքային մեկ, սակավ երկու հատվածների հետ, առաջացնելով բարդ գլուխ կամ գլխակուրծք: Երբեմն միաձուլվում են փորիկի հատվածները և թելսոնը: Ի տարբերություն մյուս խեցգետնակերպերի, բարձրակարգ խեցգետիններն ունեն որովայնային վերջույթներ, իսկ թելսոնը չունի ֆուրկա (բացառությամբ՝ *Nebalia*):

Բարձրակարգ խեցգետինների արական սեռական անցքերը միշտ բացվում են կրծքային ութերորդ հատվածում, իսկ իգականները՝ վեցերորդ: Լավ են զարգացած շնչառական և արյունատար համակարգերը: Հասուն ձևերի մոտ գործում են անտենայ երիկամները, իսկ թրթուրների մոտ՝ մաքսիլյար: Միայն *Nebalia*-ն հասուն փուլում ունի երկու տեսակի զույգ երիկամներ: Զարգացումն ուղիղ կամ կերպարանափոխությամբ

է: Տիպիկ թրթուրն է գոռան:

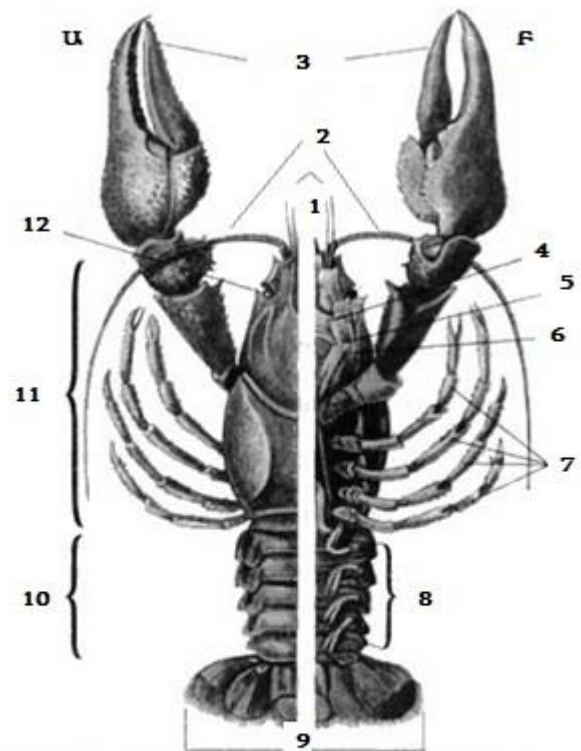
Ենթադասի անվանումը «բարձրակարգ» լիովին ճիշտ չէ: Չնայած մի շարք առաջադիմական առանձնահատկություններին, այս խումբն ունի հնաձև հատկանիշներ, ինչպիսիք են փորիկի վերջույթների, կամ որոշ ներկայացուցիչների մոտ երկու գույգ երիկամների առկայությունը: Նշված հատկանիշները վկայում են մյուս խեցգետնակերպերից այս ենթադասի էվոլյուցիոն զարգացման անկախ գծի մասին: Միևնույն ժամանակ ենթադասի անվանմանը համապատասխանում է նյարդային համակարգի, զգայարանների և շատ տեսակների վարքագծի բարձր զարգացվածությանը:

Ենթադասն ընդգրկում է հիմնականում խոշոր խեցգետնակերպերի, որոնք տարածված են ծովերում, քաղցրահամ ջրերում, իսկ որոշ տեսակներ հարմարվել են ցամաքային կենսակերպի: Բոլոր տիպի ջրամբարներում ձկների կերի հիմնական մասը կազմում են խեցգետնակերպերը կամ դրանցով սնվող կենդանիները: Անգամ այնպիսի ծովային հսկա կենդանիներ, ինչպիսիք են անատամ կետերը, սնվում են մանր խեցգետնակերպերով: Շատ տեսակներ ունեն արդյունաբերական նշանակություն և մարդու կողմից օգտագործվում են սննդում: Ենթադասն ընդգրկում է մոտ 23 000 տեսակ, որոնց դասակարգումը բավականին բարդ է: Դիտարկենք կարևոր նշանակություն ունեցող մի քանի կարգեր:

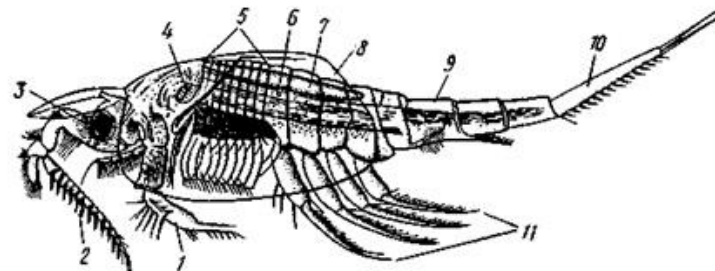
**ա) Կարգ Արբազրահավորներ (Leptostraca):**

Այս կարգի մեջ է մտնում երեք ընտանիք, որտեղ ներառված է յոթ ցեղ, այդ թվում *Nebalia*, *Nebaliella* և *Paranebella*: Պարզագույն խեցգետիններ են, առավել տարածված տեսակն է *Nebalia* (նկ. 220), որին կարելի է հանդիպել Հյուսիսային Ամերիկայի ափերին: Մարմնի երկարությունը հասնում է 10 – 40 մմ: Գրեթե մեծամասնությունը բենթոսային ձևեր են:

Գլխակուրծքը, մասամբ փորիկը ծածկված են



**ՆԿ. 219. Բարձրակարգ խեցգետինների (Malacostraca) արտաքին կառուցվածքը:** Ա – տեսքը վերևից, Բ – տեսքը ներքևից. 1 – անտենուլներ, 2 – անտեններ, 3 – բռնաչանչեր, 4 – մանդիբուլներ, 5 – մաքսիլներ, 6 – ոտածնոտներ, 7 – քայլող ոտքեր, 8 – փորիկի ոտքեր՝ պլեոպոդներ, 9 – պոչային թիակ՝ թելտոն և ուրոպոդներ, 10 – փորիկ, 11 – գլխակուրծք, 12 – ֆասետային աչք:



**ՆԿ. 220. Արու նեբալիայի (Nebalia geoffroyi) կառուցվածքը.** 1 – անտեն, 2 – անտենուլ, 3 – աչք, 4 – երկայնաձիգ մկան, 5 – կուրծք, 6 – սերմնարան, 7 – սիրտ, 8 – զրահ, 9 – փորիկ, 10 – թելտոն, 11 – փորիկի ոտքեր:

բարակ զրահ-կարապաքսով, շարժուն միացած հողավորված ռոստրումով: Անտեններն ու անտենուլները երկար են, կան երեք գույգ ծնոտներ: Ութ գույգ կրծքային ոտքերն ունեն միևնույն կառուցվածքը, բազմագործառույթ են: Փորիկը կազմված է յոթ հատվածներից, առաջին չորսը երկճյուղ և երկար են, հաջորդ երկուսը՝ ռուդիմենտաբ: Վերջին հատվածը վերջույթներ չունի, իսկ թելտոնի վրա եղանիկ կա: Ունեն երկու

գույգ երիկամներ՝ և անտենայ, և մաքսիլյար:

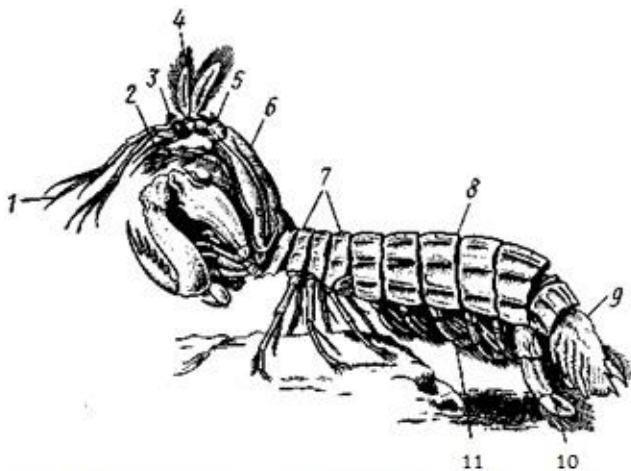
Նրբագրահավորների մեջ հանդիպում են և դետիտոֆագեր, և գիշատիչներ: Մակայն մեծամասնությունը բնակվում է ծանծաղուտում և սնվում է ջրում կախված օրգանական մասնիկներով:

**բ) Կարգ Բերանատավորներ (Stomatopoda):** Բերանատավորները, կամ խեցգետինադոթարարները գիշատիչներ են, բնակվում են տաք ծովերում (նկ. 221): Հայտնի է մոտ 300 տեսակ: Մարմինը խոշոր է (5 սմ մինչև 34 սմ երկարությամբ), բաժանված պրոտոցեֆալոնի, ծնոտակրծքի (միաձույլ երեք ծնոտներից և չորս կրծքային հատվածներից), կրծքի (չորս ազատ հատվածներից) և հզոր զարգացած հատվածավոր փորիկի: Յուրահատուկ կառուցվածք ունեն բռնող ոտքերը: Նրանց վերջին հողը սուր է, ատամնավոր, նման է շեղբի: Առաջին գույգ բռնող ոտքերը ամենամեծն են, նրանցով բռնվում է որսը, իսկ մնացած ոտքերն այն պահելու համար են: Ջարգացումը կերպարանափոխությամբ է, թրթուրը՝ գոռա:

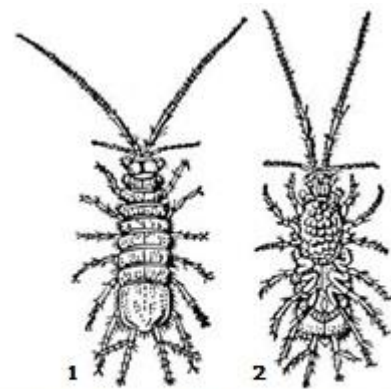
Բոլոր բերանատավորները մասնագիտացած գիշատիչներ են, որոնք սնվում են ձկներով, խովախեցգետնիկներով և փափկամարմիններով: Տեսակներից շատերն ունեն վառ գունավորում: Կանաչ, երկնագույն կամ կարմիր՝ տարագույն բծերով: Միջերկրական ծովում հանդիպում է խեցգետինադոթարար *Squilla oratoria* տեսակը, Հնդկական և Խաղաղ օվկիանոսներում զբաղվում են խոշոր բերանատավորների բուծմամբ:

**գ) Կարգ Հավասարատավորներ (Isopoda):** Այս կարգն ընդգրկում է մոտ 4500 տեսակ, որոնք տարբերվում են էկոլոգիական բազմազանությամբ: Ապրում են ծովերում, քաղցրահամ ջրերում և ցամաքի վրա: Կան նաև մակաբույծ ձևեր: Մարմնի չափերը տատանվում են 5 – 15 մմ սահմաններում: Չնայած խորջրային *Bathynomus giganteus* –ի երկարությունը կարող է հասնել 42 սմ, իսկ ամենափոքր *Microcerberus* խեցգետնիկի երկարությունը կազմում է 1 մմ:

Հավասարատավորների մարմինը մեջքափորային ուղղությամբ տափակած է (նկ. 222): Ունեն բարդ գլուխ, որը կազմված է 1-2 գլխային հատվածներից՝ միաձուլված կրծքային 1-2 հատվածների հետ: Աչքերը նստած, ֆասետային են: Կարապաքս չունեն: Կրծքային բաժինն ամենաերկարն է, կազմված 6-7 ազատ հատվածներից: Կրծքի ոտքերը միաձույլ են, քայլող ոտքերը՝ միանման: Փորիկը կարճ է, երկձյուղ, թերթանման, կատարում են շնչառական գործառույթ: Դրանք գրքի թերթերի նման իրար վրա են շարված և ծածկված են խոիկային կափարիչներով, որը հնարավորություն է տվել հավասարատավորներին գոյատևել ցամաքի վրա: Ցամաքային կենսակերպ վարող նեպուկներն ունեն լրացուցիչ հարմարանքներ: Նրանց առջևի կրծքային ոտքերը կրում են օդային շնչառության օրգաններ, կամ կեղծ տրախեաներ՝ նման



ՆԿ. 221. Խեցգետինադոթարարի (*Squilla oratoria*) կառուցվածքը. 1 – անտենույ, 2 – անտեն, 3 – աչք, 4 – անտենների արտաքին թեփուկներ, 5 – առաջնային գլուխ, 6 – կարապաքս, 7 – կրծքային հատվածներ, 8 – փորիկ, 9 – թելսոն, 10 – վերջին գույգ փորային ոտքեր, 11 – փորիկի ոտքեր:

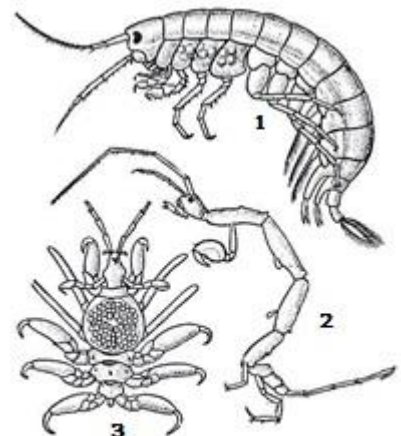


ՆԿ. 222. Ջրային իշուկի (*Asellus aquaticus*) արուն մեջքային կողմից (1) և էզր որովայնային կողմից (2):

միջատների տրախեաներին: Խոռիկներն ու սիրտը գտնվում են փոքրիկի բաժնում:

Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է: Էգերը ձվերը հասունացնում են կրծքային բաժնի ստորին հատուկ ձվապարկերում: Ձվից դուրս է գալիս **մանկա** թրթուրը, որը նման է հասուն առանձնյակին, սակայն ունի զարգացած ոտքերի ոչ լրիվ հավաքակազմ: Հավասարատավորները սնվում են առավելապես բուսական մնացորդներով, դետրիտով և կենսացենոզներում ունեն մեծ նշանակություն՝ որպես սապրոֆագեր: Հաճախ հանդիպող նեպուկների տեսակներից են *Porcellio* և *Oniscus* ցեղերի ներկայացուցիչները, քաղցրահամ ջրերում ապրողներից՝ ջրային իշուկները (*Asellus aquaticus*), ծովերում՝ ծովային խավարասերները (*Idothea* կամ *Bathynomus*): Հանդիպում են ձկների և խեցգետնակերպերի էկոտմակարայծներ, որոնց կառուցվածքը մակարուծության հետ կապված փոփոխված է:

**դ) Կարգ Տարատավորներ (Amphipoda):** Տարատավորների, կամ կողալողների կարգն ընդգրկում է մոտ 4500 տեսակ, որոնց մեծամասնությունն ապրում է ծովերում, մի որոշ մասը՝ քաղցրահամ ջրերում: Տիպիկ ցամաքային տեսակներ չկան, սակայն հանդիպում են ամֆիբիոտներ, որոնք բնակվում են ալեբախ գոտում կամ մերձարևադարձային գոտու ճահճացած հողերում: Ըստ կազմավորվածության շատ նման են հավասարատավորներին: Դրա հետ մեկտեղ ունեն տարբերող առանձնահատկություններ: Նրանց մարմինը տափակված է կողքերից: Կրծքային ոտքերը տարբեր են կառուցվածքով: Յոթ զույգ ազատ կրծքային հատվածներից առաջին երկուսը բռնող են և ավարտվում են չանչերով: Հաջորդ երկու զույգը ավարտվում են դեպի հետ ուղղված ճանկիկներով: Վերջին երեք զույգ ճանկերով ոտքերը ծառայում են սողալու և մագլցելու համար: Կողալողների կրծքային վեց զույգ ոտքերը (առաջին զույգը պատկանում է բարդ գլխին) կրում են խոռիկներ: Սիրտը գտնվում է կրծքի հատվածում: Փորիկը կարճ է, բաղկացած վեց հատվածներից և թելսոնից: Առաջին երեք զույգերը երկճյուղ են, բազմահատվածանի, խոզաններով, ծառայում են լողալու համար: Հաջորդ երեքը ուղղորդված են դեպի հետ և թելսոնի հետ ծառայում են ցատկելու համար (նկ. 223):

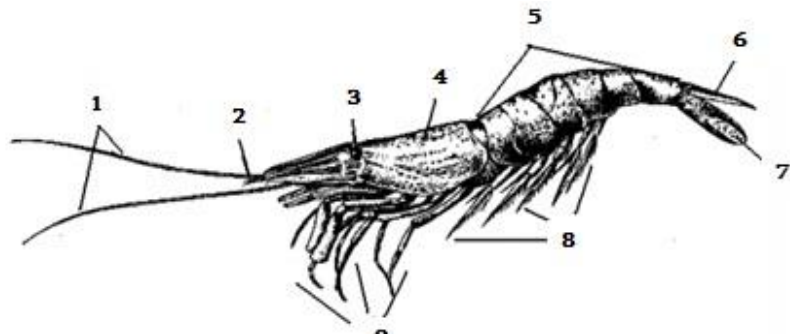


**ՆԳ. 223.** Կողալողեր (Amphipoda). 1 – *Gammarus*, 2 – *Gamprella anatifera*, 3 – *Paracyamus boopis*:

Բազմացումը սեռական է, որոշ տեսակների մոտ արտահայտված է սեռական դիմորֆիզմը: Ձվերը հասունանում են էգի հատուկ գրպանիկներում: Զարգացումն ուղիղ է: Ծովերում տարածված են *Gammarus* ցեղի տեսակները: Մակարույծ տեսակներից են կետերի ոչիկները (*Cyamidae*), որոնք հսկայական զանգվածներով ապրում են կետերի մաշկի վրա և առաջացնում են խոցեր:

**ե) Կարգ Տասնոտանիներ**

**(Decapoda):** Ամենախոշոր և ամենաբարձր կազմավորվածությամբ խեցգետիններն են, որոնք հիմնականում բնակվում են ծովերում, նաև քաղցրահամ ջրերում: Որոշ տեսակներ արևադարձային խոնավ կլիմայական պայմաններում հարմարվել են ցամաքային կենսակերպին: Կարգն ընդգրկում է



**ՆԳ. 224.** *Crangon crangon* ծովախեցգետնի արտաքին կառուցվածքը. 1 – անտեն, 2 – անտենուկ, 3 – աչք, 4 – կարապաքս, 5 – փորիկ, 6 – թելսոն, 7 – ուրոպոդներ, 8 – պլեոպոդներ, 9 – կրծքային վերջույթներ:

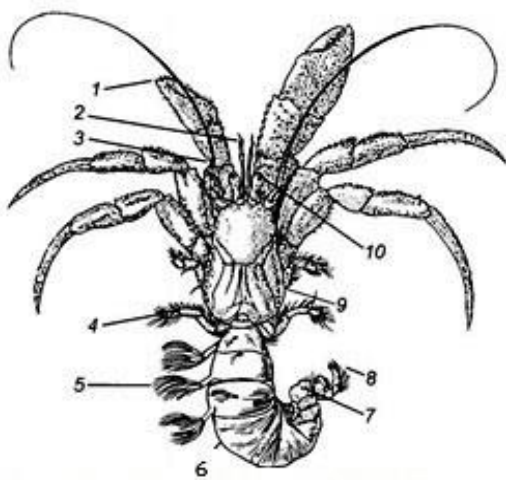
8500 տեսակ:

Տասնտանիների մարմինը բաժանված է պրոտոցեֆալոնի, ամբողջովին սերտաձած հատվածներով ծնոտակրծքի (զնատոտորաքսի) և հատվածավորված փորիկի: Պրոտոցեֆալոնը կրում է երկու զույգ անտեններ և ցողունիկավոր ֆասետային աչքեր: Ծնոտակրծքի վրա տեղավորված են երեք զույգ ծնոտները (մեկ զույգ մանդիբուլները և երկու զույգ մաքսիլները), երեք զույգ երկճյուղ ոտաձնոտները և հինգ զույգ միաճյուղ քայլող ոտքերը: Քայլող ոտքերի առաջին զույգը սովորաբար ավարտվում է բռնաչանչով, իսկ մնացածը՝ ճանկիկներով: Խռիկները տեղադրված են բոլոր կրծքային ոտքերի վրա, նաև մարմնի վրա ոտքերի հիմքերի մոտ: Կարապաքսը մարմնի կողքերին թեքվում է, առաջացնելով խռիկային կափարիչներ: Փորիկը կրում է երկճյուղ լողալու վերջույթներ, որոնցից վերջին զույգը՝ ուրոպոդները տափակացած են և թելսոնի հետ մտնում են պոչային լողակի կազմի մեջ: Ծովախեցգետինների մոտ փորիկը կարող է այս կամ այն աստիճան ապաճած լինել: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է կամ ուղիղ՝ առանց թրթուրային փուլի:

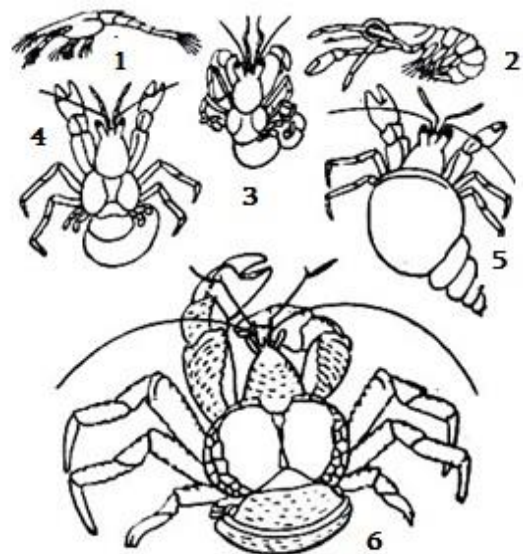
Կարգը ստորաբաժանվում է լողացող և սողացող խեցգետինների ենթակարգերի:

**Ենթակարգ Լողացող խեցգետիններ (Natantia):** Տասնտանիների առավել պարզունակ խումբ է, որի ներկայացուցիչները վարում են բացառապես լողացող կենսակերպ: Տիպիկ ներկայացուցիչներից են մանր ծովախեցգետինները (*Pandalus*, *Crangon* և այլն), որոնք հիմնականում բնակվում են ծովերում: Դրանց մարմինը կողքերից տափակված է, փորիկը երկար է, լավ զարգացած լողարկող ոտքերով (նկ. 224): Կրծքային ոտքերը բարակ են, առանց չանչերի, ծառայում են տեղաշարժմանը, շնչառությանը և որս բռնելուն:

**Ենթակարգ Սողացող խեցգետիններ (Reptantia):** Մրանք տասնտանիների մեջ առավել առաջադիմական խումբ են կազմում: Մրանց փորիկի ոտքերը թույլ են զարգացած և լողալու գործառույթ չեն կատարում: Տեսակների մեծ մասը ամենակեր գիշատիչներ են: Ենթակարգի մեջ են մտնում լանգուստները (*Palinura*), օմարները (*Astacura*), ճգնավորները (*Anomura*) և ծովախեցգետինները (*Branchyura*) (նկ. 225): Առաջին երկու ընտանիքների ներկայացուցիչների փորիկը երկար է, մկանուտ, և ընդունակ են լողալ: Ճգնավորների փորիկը թերզարգացած է և ասիմետրիկ: Նրանք թաքցնում են իրենց փորիկը խիտունջների դատարկ խեցիների մեջ: Իսկական ծովախեցգետինների փորիկն ապաճած է: Մրանց մեջ հանդիպում են ցամաքային և քաղցրահամ ջրերում ապրող ձևեր: Օրինակ, հարավ-արևելյան Ասիայում



ՆԿ. 225. Խեցու միջից հանված *Pangurus bernhardus* ճգնավոր խեցգետնի արտաքին կառուցվածքը. 1 – կրծքային վերջույթների առաջին զույգը, 2 – անտենու, 3 – անտեն, 4 – կրծքային վերջույթների հինգերորդ զույգը, 5 – պլեոպոդա, 6 – փորիկ, 7 – թելսոն, 8 – ուրոպոդ:



ՆԿ. 226. *Birgus latro* արմավենու գող խեցգետնի կենսաշրջանը. 1-5 – զարգացման հաջորդական փուլեր, 6 – հասուն առանձնյակ:



ծովախեցգետիններ կարելի հանդիպել բրնձի դաշտերում, գետերի մոտակայքի բլուրների վրա և արևադարձային անտառներում: Դրանց մոտ պահպանվել են թույլ զարգացած խոհիկները, սակայն դրանք միշտ խոնավ են, դրա համար շնչառությունը կատարվում է ինչպես ջրային կենդանիների մոտ: Խաղաղ օվկիանոսի կղզիների արմավենու գող խեցգետնի (*Birgus latro*) մոտ խոհիկներ չկան, սակայն կարապաքսի տակ խոհիկային խոռոչի պատերը բարակ են, ունեն ելունդներ և մատակարարվում են արյունով (նկ. 226): Նրանք շնչում են մթնոլորտային թթվածնով, ապրում են ծովից հեռու, փորած բներում: Սակայն նրանց զարգացումը կապված է ծովի հետ: Ձվերը դրվում են ջրում, որոնցից դուրս են գալիս պլանկտոնային թրթուրները, իջնում ջրի հատակ, փոխակերպվում են սկզբում փոքրիկ ճգնավոր խեցգետինների: Հասուն ձևերը ջրից հեռանում և ապրում են ցամաքի վրա:

### **ԽԵՑԳԵՏՆԱԿԵՐՊԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ**

Խեցգետնակերպերը հողվածոտանիների հին խումբ են, որոնք բրածո վիճակում հայտնի են դեռևս կեմբրիից: Ժամանակակից խեցգետնակերպերի ֆիլոգենետիկական կապերը լիարժեք չեն ուսումնասիրված: Սակայն նրանց ենթադասերի համաեմատական-ձևաբանական հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ յուրաքանչյուր ենթադաս ընդհանուր նախնիներից ունի զարգացման իր սեփական գիծը: Ենթադրվում է, որ խեցգետնակերպերի վարկածային նախնիները ունեցել են պլեզիոմորֆ՝ ելակետային հատկանիշների համալիր, որոնք զատ-զատ ի հայտ են եկել ժամանակակից խեցգետնակերպերի առավել պարզունակ ներկայացուցիչների մոտ:

Ժամանակակից ենթադասերից յուրաքանչյուրն ունի մի քանի յուրահատուկ պլեզիոմորֆ հատկանիշ: Օրինակ, խոհիկատավորների գլուխը սերտաճած չէ և կազմված է պրոտոնգեֆալոնից և հատվածավորվածության հետքերով գնատոնգեֆալոնից: Կրծքային վերջույթները բազմագործառույթ են, սիրտը՝ խողովակաձև, նյարդային համակարգն՝ օրթոգոն: Ցեֆալոկարիդների մոտ գլխի և կրծքի վրա միանման երկձյուղ վերջույթներ են: Ծնոտատավորների ամենապարզունակ ձևերին բնորոշ է գլխային վերջույթների պարզունակ երկձյուղ կառուցվածք: Բարձրակարգ խեցգետնակերպերն ունեն այնպիսի պարզունակ հատկանիշներ, ինչպիսին է փորիկի ոտքերի առկայությունը, իսկ որոշ տեսակներ ունեն երկու գույզ երիկամներ և դիտվում է գլխային բաժնի հատվածավորվածություն: Միայն խեցիավորների ենթադասը այնքան է շեղվել զարգացման մեջ, որ պլեզիոմորֆ հատկանիշներ գրեթե չեն հայտնաբերվել: Խեցգետնակերպերի էվոլյուցիան ուղեկցվել է բազմազան կենսաձևերի առաջացմամբ, որոնք զբաղեցրել են էկոլոգիական տարբեր խորշեր:

### **ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

3. Ցամաքային և ջրային խեցգետնակերպերի տարբերությունները:
4. Արտաքին ինչպիսի՞ հատկանիշներով են խեցգետնակերպերին առանձնացնում օղակավոր որդերից:
5. Խեցգետնակերպերի զարգացման առանձնահատկությունները:
6. Խեցգետնակերպերի շնչառական համակարգի կառուցվածքը:
7. Խեցգետնակերպերի հետսադմնային զարգացումը:
8. Ցամաքային կենսակերպ վարող խեցգետնակերպերի հարմարանքները:

### III. ԵՆԹԱՏԻՊ ԽԵԼԻՑԵՐԱՎՈՐՆԵՐ (CHELICERATA)

Խելիցերավոր հողվածոտանիներն, ի տարբերություն տրիլոբիտների և խեցգետնակերպերի, առավելապես ցամաքային կենդանիներ են: Մակայն ցամաքաբնակ ձևերը սկիզբ են առել անհետացած ջրային տեսակներից, որոնցից այժմ պահպանվել են միայն «կենդանի բրածոներ» համարվող թրապոչերի մի քանի տեսակներ: Հայտնի է ժամանակակից խելիցերավորների մոտ 70 000 տեսակ:

Խելիցավոր կենդանիները կազմում են հողվածոտանիների յուրահատուկ ճյուղ և բնորոշվում են հետևյալ առանձնահատկություններով.

— Մարմինը կազմված է **գլխակրծքից** և **փորիկից**: Գլխակրծքը միաձույլ է, կազմված ակրոնից և յոթ հատվածներից, որոնցից վերջինը հաճախ թերաճած է լինում: Փորիկը կազմված է ամենաշատը 12 հատվածներից և թելսոնից, սակավ դեպքերում այն սերտաճած է (նկ. 227):

— Խելիցերավորների վերջույթները **միաճյուղ** են: Գլխակրծքը կրում է վեց զույգ վերջույթներ. **խելիցերներ, ոտաշոշափուկներ** և **չորս զույգ քայլող ոտքեր**: Ջրային ձևերի փորիկի վերջույթները կրում են խոիկային հավելուկներ: Խելիցերավորներին բնորոշ է գլխի վրա **անտենների բացակայություն**:

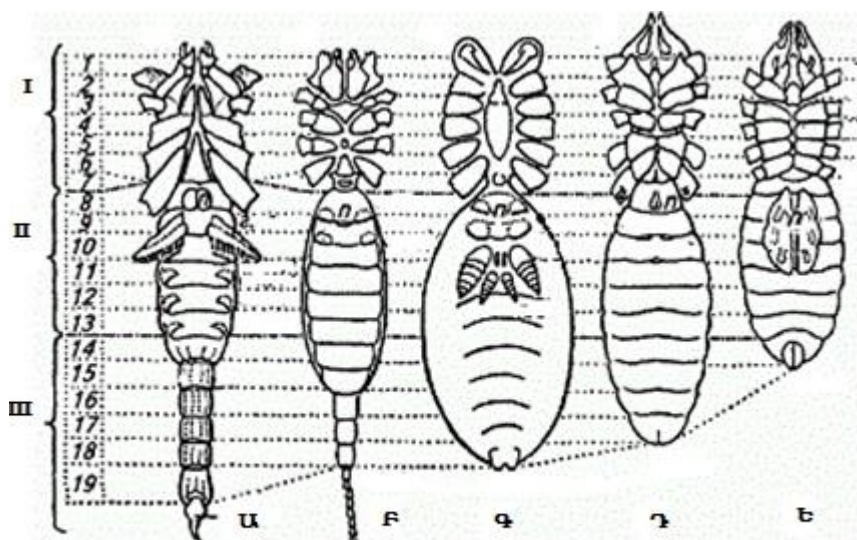
— Մարտդական համակարգին բնորոշ է աղիքի յուրահատուկ զույգ գեղձային ելունդներ՝ լյարդ:

— Արտաթորության օրգանները **կոքսալ գեղձերն** են, կամ երիկամները, որոնց արտազատական անցքերը բացվում են III կամ V զույգ քայլող ոտքերի հիմքի մոտ: Ցամաքաբնակ խելիցերավորներին բնորոշ են նաև արտաթորության յուրահատուկ այլ օրգաններ՝ **մալպիգյան անոթներ**:

— Ջրային խելիցերավորների մոտ շնչառական օրգանները փորիկի ոտքերի վրա տեղադրված խոիկներն են, իսկ ցամաքաբնակների մոտ՝ **թոքերը** կամ **տրախեաները**: Որոշ մանր տեսակների մոտ շնչառությունը մաշկային է:

— Խելիցերավորների զգայարանները թույլ են զարգացած: Աչքերը հիմնականում պարզ են: Հոտառական և շոշափելիքի զգայարանները ներկայացված են առանձին սենսիլներով կամ դրանց կուտակումներով:

— Խելիցերավորների նյարդային համակարգը շրթայական տիպի է, կազմված գլխուղեղից և 6-7 որովայնային նյարդային գանգլիաներից: Գլխուղեղը կազմված է **պրոտոցերեբրումից** և **տրիտոցերեբրումից**:



ՆԿ. 227. Խելիցերավորների կառուցվածքը (տեսքը որովայնի կողմից): Ա – կարիճ, Բ – տելիֆոն, Գ – սարդ, Դ – սոլֆուգ, Ե – ակարիֆորմ տիգ: I – պրոտոմա, II – մեզոսոմա, III – մետասոմա. 1-19 – մարմնի հատվածներ:

Բեղմնավորումը ջրային խելիցերավորների մոտ արտաքին է, իսկ ցամաքաբնակների մոտ՝ սպերմատոֆորային կամ ներքին:

— Զարգացումը, որպես օրենք, առանց կերպարանափոխության է և ուղեկցվում է աճով ու մաշկափոխությամբ: Որոշ տեսակների մոտ դիտվում է զարգացում կերպարանափոխության պարզունակ ձևերով:

Խելիցերավորների ենթատիպը ստորաբաժանվում է երեք դասերի

1. դաս Թրապոչավորներ (*Xiphosura*)
2. դաս Անհետացած խեցգետնակարիճներ, կամ Հսկա գրահավորներ (*Gignatostraca*)
3. դաս Սարդակերպեր (*Arachnida*)

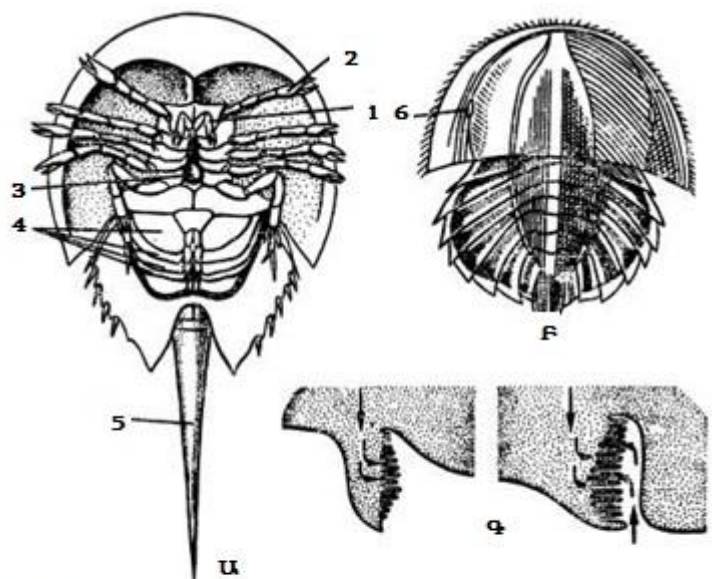
### 1. ԴԱՍ ԹՐԱՊՈՉԱՎՈՐՆԵՐ (XIPHOSURA)

Թրապոչավորները կազմում են ջրային խելիցերավորների հնաձև խումբ, որոնք լայնորեն տարածված են եղել պալեոզոյան և մեզոզոյան դարաշրջաններում, իսկ ներկայումս ներկայացված են միայն չորս տեսակներով: Դրանցից մեկը՝ *Limulus polyphemus*, լայնորեն տարածված է Հյուսիսային Ամերիկայի ատլանտյան ափերին: Մյուս երեքը հանդիպում են Ասիայի ափերին: Համարվում են ամենախոշոր խելիցերավորները, մարմնի երկարությունը հասնում է 75 սմ: Բենթոսային կենսակերպ վարող կենդանիներ են, համարվում են ամենակերներ:

Մրանց բնորոշ է մեջքափորային ուղղությամբ տափակացած գլխակուրծք, որը ծածկված է գրահով, և սերտաձած լայն փորիկ (նկ. 228/Ա): Գլխակրծքային գրահի վերևի մասի կողքերին տեղադրված են մեկ զույգ բարդ աչքերը, իսկ մեջտեղում՝ զույգ պարզ աչիկները: Գլխակրծքի ներքևի մասում գտնվում է ճեղքանման բերանը, շրջապատված վեց զույգ վերջույթներով: Առաջին զույգը խելիցերներն են, երկրորդ զույգը համապատասխանում է խելիցերավորների **նոսաշոշափուկներին՝ պեդիպալպերին**, որոնք հաջորդ երեք զույգ վերջույթների հետ կրում են չանչեր: Քայլող ոտքերի վերջին զույգը կրում է ճանկիկներ և փորելու ժամանակ կատարում է հենարանային գործառույթ: Բոլոր հինգ վերջույթները հիմքի մոտ կրում են ծամող ելունդներ, որոնց միջոցով կերը մասամբ ծամվում է: Գլխակրծքի յոթերորդ հատվածի վրա պահպանվել են ևս մեկ զույգի ուղիմենտները՝ **խիլյարիաները**:

Փորիկը լայն է, կազմված վեց հատվածներից և թրանսման ելունդից: Փորիկը կրում է վեց զույգ թերթաձև ոտքեր, որոնցից առաջին զույգը ձևավորում է խիլյային կափարիչները և ծածկում մնացած հինգ զույգ խիլյային ոտքերը: Թրանսման ելունդը ձևավորված է փորիկի երեք հատվածներից և թելսոնից:

Մարտդական համակարգը կազմված է կերակրափողից և ծամող ստամոքսից, որոնք ներսից ծածկված են խիտինով, միջնաղուց, որի մեջ են բացվում երկու զույգ երիկամների հավելուկները, և հետնաղուց: Ի տարբերություն մյուս խելիցերավորների, թրապոչների



ՆԿ. 228. Թրապոչների կառուցվածքը: Ա – թրապոչը որովայնի կողմից, Բ – թրապոչի թրթուրը, Գ – սարդակերպերի խոիկների վերածումը թոքերի: 1 – խելիցեր, 2 – նոսաշոշափուկ, 3 – սեռական անցք, 4 – խոիկներ կրող փորիկի ոտքեր, 5 – պոչային ասեղ, 6 – աչք:

մարտողական համակարգը հարմարված է պինդ սնունդ մարսելուն: Արտաթորության օրգանները չորս գույգ երկկամներն են՝ կոքսալ գեղձերը, որոնց երկու ընդհանուր ծորանները բացվում են քայլող ոտքերի հինգերորդ գույգի հիմքերի մոտ:

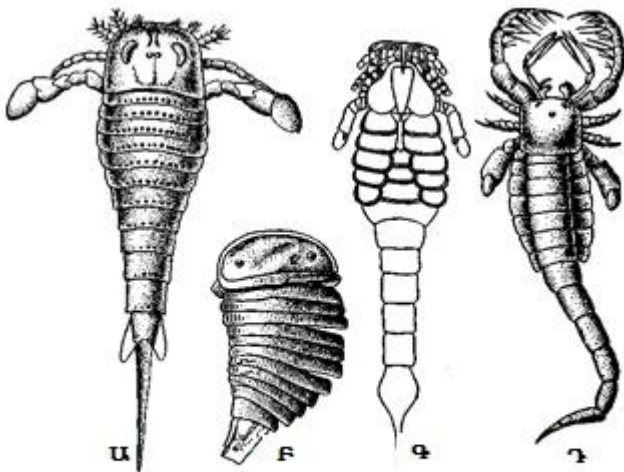
Արյունատար համակարգը բաց տիպի է: Միտը խողովակաձև է, ունի ութ գույգ օստիաներ, տեղադրված է միքսոցելի պերիկարդիալ ծոցում: Արյունը պարունակում է շնչառական գունակ՝ **հեմոցիանին**: Գազափոխանակությունը կատարվում է փորիկի բաժնի խոնկային ոտքերում: Խոնկների թիթմիկ շարժումն ապահովում է ջրի հաստատուն հոսքը: Նյարդային համակարգը շղթայական է, կազմված գլխուղեղից և վեց գանգլիաներով որովայնային նյարդային շղթայից: Զգայարանները թույլ են զարգացած:

Բաժանասեռ կենդանիներ են, հոնադները և դրանց ծորանները գույգ են: Բեղմնավորումն արտաքին է, սեռական գույգ անցքերը բացվում են խոնկային կափարիչների տակ: «Զուգավորումը» տեղի է ունենում գարնանը և ամռանը լիալուսնի կամ նորալուսնի ուժեղ մակընթացության ժամանակ: Էգերն ու արուները միգրացիա են կատարում դեպի ափամերձ ծանծաղուտ գոտի: Մեկ սեզոնի ընթացքում էգը կարող է դնել մինչև 75 000 ձու: Չվաղորում են ավազի մեջ՝ ծովի ափին: Չվից դուրս է գալիս «տրիլոբիտանման» թրթուրը (նկ. 228/Բ), սակայն զարգացումը համարվում է ուղիղ, քանի որ թրթուրը կառուցվածքով նման է հասուն առանձնյակին, տարբերվելով միայն թրանսման պոչի բացակայությամբ: Հետսադմնային զարգացումն ուղեկցվում է աճով և պարբերական մաշկափոխությամբ: Մեռահասուն են դառնում 9 – 12 տարեկանում, ապրում են մինչև 19 տարի:

## 2. ԴԱՍ ԱՆՀԵՏԱՑԱԾ ԽԵՑԳԵՏՆԱԿԱՐԻՃՆԵՐ ԿԱՍ ՀՄԿԱ ԶՐԱՀԱՎՈՐՆԵՐ (GIGANTOSTRACA)

Ջրային խելիցերավորների մահացած խումբ է, որը տարածված է եղել պալեոգոյան դարաշրջանում: Հայտնի է մոտ 200 բրածո տեսակ, որոնց մեջ հանդիպում են 2 մ երկարությամբ հսկա տեսակներ (նկ. 229):

Խեցգետնակարիճների գլխակուրծքը սերտաձած է և ծածկված է զրահով, որի վրա տեղադրված են



գույգ կեղծ բարդ աչքերը և գույգ պարզ աչիկները: Խելիցերները չանչանման են: Ոտաշոշափուկները որոշ դեպքերում բռնող են, երբեմն մանր և չեն տարբերվում առաջին երեք գույգ քայլող ոտքերից: Քայլող ոտքերից վերջին գույգը ամենախոշորն է, թիանման, և, հավանաբար, ծառայել է սողալու և լողալու համար: Փորիկը կազմված է 12 հատվածներից և ասեղանման կամ ճանկանման թելսոնից:

Խեցգետնակարիճների բնորոշ ներկայացուցիչն է *Eurypterus* (նկ. 229/Ա), որը հանդիպել է քեմբրիի դարաշրջանում: Հայտնի են բրածո թրթուրները, որոնք նման են եղել հասուն ձկներին, բայց ունեցել են հատվածների ոչ լրիվ հավաքակազմ և կարճ թելսոն:

Նկ. 229. Խեցգետնակարիճներ. Ա - *Eurypterus fischeri*, Բ - *Strabops thacheri*, Գ - *Slimonla acuminata*, Դ - *Mixopterus kiaeri*:

## 3. ԴԱՍ ՍԱՐԴԱԿԵՐՊԵՐ (ARACHNIDA)

Մարդակերպերի դասը միավորում է մոտ 70 000 խելիցերավորներ, որոնք հանդիսանում են ցամաքի առավելապես հին բնակիչները: Տրախեաշունչների հետ միասին ունենալով միևնույն նախնին, սակայն իրարից անկախ, այս կենդանիները զբաղեցրել են ցամաքային բնակատեղերը, հարմարվել են և

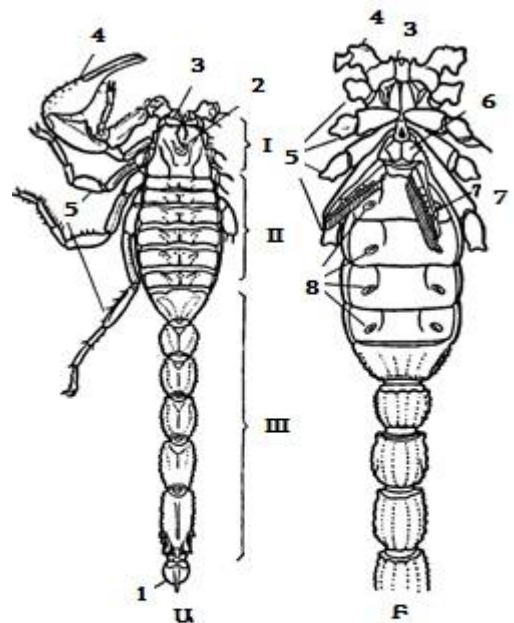
լայնորեն տարածվել ցամաքում: Արդյունքում ձևավորվել են էվոլյուցիոն երկու տարբեր գծեր, որոնք ինչ որ առումով նման են իրար: Սակայն մշտապես պետք է հիշել, որ իրենց բնորոշ որոշ առանձնահատկություններ նրանք ժառանգել են իրենց ընդհանուր նախնուց, իսկ որոշ առանձնահատկություններ հանդիսանում են երկրորդային կոնվերգենտ և ձեռք են բերվել ցամաքային պայմաններին հարմարվելու ընթացքում: Մարդակերպերի անցումը ջրայինից ցամաքային կենսակերպի պահանջում էր մարմնի նոր հիմնարար ձևաբանական և գործառնական վերակառուցում: Առաջին հերթին դա վերաբերվում է օրգանիզմում ջրի խնայողությանը: Ջրի կորուստը պակասեցնելու համար էպիկուտիկուլան ձեռք է բերել արտաքին **մուսաշերտ**: Խոշիկային թերթիկները վերածվել են թոքերի: Արտազատական համակարգում ի հայտ են եկել մալպիգյան անոթներ: Ձեռք են բերվել նոր հարմարանքներ՝ ոստայնաթել և թույն արտազատելու համար:

Մարդակերպերի մարմինը հիմնականում բաղկացած է **գլխակրծքից** և **փորիկից**: Գլխակրծքը կազմված է ակրոնից և 7 հատվածներից, փորիկը՝ 12, սակայն դասի սահմաններում լինում են նաև շեղումներ: Հանդիպում են ձևեր ավելի շատ հատվածների բաժանված մարմնով (կարիճները), իսկ սարդերի մեծամասնության մոտ, հակառակը, գլխակրծքը և փորիկը չհատվածավորված բաժիններ են: Գլխակրծքը կրում է վեց զույգ վերջույթներ, որոնցից առաջին զույգը **խելիցերներն** են, երկրորդը՝ ոտաշոշափուկները (**պեդիպալպերը**), մնացած չորսը՝ քայլող ոտքերը: Խելիցերները տեղադրված են բերանի առջև, նման են կարճ աքցանների (սոլֆուզներ, կարիճներ, խոտհարներ), սակավ ճանկերով (սարդեր), կամ սլիմաձև են: Կարիճների մոտ ոտաշոշափուկները ձևափոխվել են հզոր աքցանների: Քայլող ոտքերը կազմված են 6-7 հոդերից և ավարտվում են ճանկիկներով (նկ. 230):

Մաշկային ծածկույթը բարակ երկշերտ կամ եռաշերտ կուտիկուլան է, որն արտազատվում է հիպոդերմայի կողմից: Էպիկուտիկուլան զարգացած է հիմնականում սարդերի, խոտհարների և տզերի որոշ տեսակների մոտ: Մաշկի ածանցյալներից սարդերի մոտ խելիցերների հիմքի մոտ գտնվող թունագեղձերն են, կարիճների մոտ՝ թունավոր ասեղը, սարդերի, կեղծ կարիճների և որոշ տզերի մոտ՝ ոստայնագեղձերը:

Մարդակերպերի մարսողական համակարգը կազմված է երեք բաժիններից: Այն սկսվում է հզոր մկաններով կլանից, որը կատարում է պոմպի դեր: Միջնաղին սովորաբար ունի կողքային արտափքումներ, որոնք մեծացնում են նրա տարողունակությունը: Լյարդը զույգ է, այն կատարում է ոչ միայն մարսողական գեղձի գործառույթ, այլ նաև նրանում տեղի է ունենում ֆագոցիտոզ՝ ներքջջային մարսում (նկ. 231): Թքագեղձերի և յարդի արտազատուկը ճեղքում են սպիտակուցները: Թույնը ներարկվում է գոհի մարմնի մեջ, նրա պարունակությունը վերածելով կիսահեղուկի, որից հետո կլանի օգնությամբ կենդանին ծծում է այն: Այդպիսի երևույթը կոչվում է **արտաղիքային մարսողություն**:

Մարդակերպերը կարող են երկար ժամանակ չսնվել, քանի որ նրանց մոտ սննդարար նյութերի պաշարներ են կուտակվում հատուկ հյուսվածքում՝ **ճարպային մարմնիկում**, որը տեղադրված է միքսոցելում:

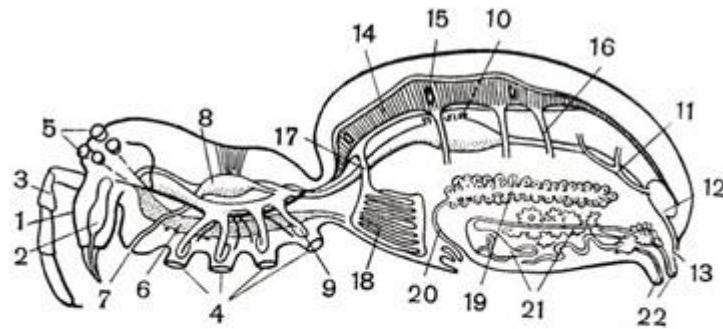


**Նկ. 230. Կարիճի կառուցվածքը:** Ա – մեջքային կողմից, Բ – որովայնի կողմից: I – պոստում, II – մեզոստում, III – մետաստում. 1 – պոչային հատվածը թունավոր ասեղով, 2 – աչքեր, 3 – խելիցերներ, 4 – պեդիպալպեր, 5 – ոտքեր, 6 – սեռական կափարիչներ, 7 – սնկանման օրգաններ, 8 – թոքերի շնչանցքներ:

Արտաթորության օրգանները կամ **կոքսալ գեղձերն** են և **մալպիգյան անոթները**, կամ միայն մալպիգյան անոթները: Արտաթորության անցքերը բացվում են երրորդ կամ հինգերորդ գույգ վերջույթների կոքսերի հիմքի մոտ: Կոքսը, կամ կոնքը դա հողվածոտանիների ոտքերի բազալային հատվածիկն է (նկ. 231/11):

Արյունատար համակարգը բաց տիպի է, կազմված սրտից, աորտայից և անոթներից: Սիրտը գտնվում է փորիկի մեջքային հատվածում: Արտահայտված հատվածավորվածությամբ տեսակների մոտ սիրտը երկար է, խողովակաձև, օստիաների մեծ քանակով, ինչպես կարիճների մոտ: Մյուս տեսակների մոտ սիրտն ավելի կարճ է, օստիաների քիչ քանակով: Օրինակ սարդերի մոտ սիրտն ունի 3-4 օստիաներ, իսկ տզերի մոտ՝ 1 գույգ: Մանր ձևերի մոտ սիրտը կարող է ապաճած լինել (նկ. 231/14):

Սարդակերպերի շնչառական համակարգը կազմված է թոքապարկերից կամ տրախեաներից: Թոքերն իրենցից ներկայացնում են ջրային նախնիների խոփկների ածանցյալներ, իսկ տրախեաները համարվում են նոր ձևափոխում՝ ցամաքային կյանքի անցնելու կապակցությամբ (նկ. 231/18): Մակայն սարդակերպերի տրախեաները տարբերվում են միջատների տրախեաներից: Մրանց մոտ թթվածնի տեղափոխությունը կատարվում է արյան միջոցով, քանի որ տրախեաները շրջապատված են մազանոթներով և անմիջական կապ բջիջների հետ չունեն:



**ՆԿ. 231. Մարդի ներքին կառուցվածքի գծապատկերը.** 1 – խելիցերներ, 2 – թունավոր գեղձ, 3 – պեդիպալպեր, 4 – ոտքեր, 5 – աչքեր, 6 – ուղեղ, 7 – բերանային անցք, 8 – ծծող ստամոքս, 9 – աղիքի ելունդներ, 10 – լյարդի ծորաններ, 11 – մալպիգյան անոթներ, 12 – կլոակա, 13 – անալ անցք, 14 – սիրտ, 15 – օստիաներ, 16 – զարկերակներ, 17 – թոքային երակ, 18 – թոքեր, 19 – ձվարան, 20 – ձվատար, 21 – ոստայնագեղձեր, 22 – ոստայնագորտնուկներ:



**ՆԿ. 232. Մեռական դիմորֆիզմը խաչասարդի (*Araneus diadematus*) մոտ (եզր մեծ է արուից):**

Սարդակերպերի նյարդային համակարգն իրենից ներկայացնում է որովայնային նյարդային շղթա: Նրա մետամերությունը լավ է երևում կարիճների և սուլֆուգների մոտ: Տզերի մոտ գանգլիաները միաձուլված են ընդհանուր գանգվածի մեջ: Սարդակերպերի զգայարանները բազմապիսի են: Մեխանիկական զգայարանների օրգաններն են զգայական մազիկները՝ **տրիխոտրիաները**, որոնք տեղադրված են առավելապես ոտաշոշափուկների վրա և հակազդում են օդի տատանումներին: Հոտառությանը ծառայում են այսպես կոչված **քնարանման օրգանները**՝ կուտիկուլայի մեջ գտնվող ճեղքերը, որոնց հատակին են մոտենում նյարդային վերջավորությունները: Սարդակերպերի աչքերը պարզ են, սովորաբար հավաքված փնջերի մեջ, սակավ երկու, սարդերի մոտ՝ ութ հատ (նկ. 231/5, 6):

Մարդակերպերը բաժանասեռ կենդանիներ են: Որոշ տեսակների մոտ դիտվում է սեռական դիմորֆիզմ (նկ. 232): Մեռական անցքերը գտնվում են փորիկի առաջին հատվածի վրա: Բեղմնավորումը ներքին է՝ սպերմատոֆորային կամ կոպուլյացիայի միջոցով: Հիմնականում ձվադիր կենդանիներ են, սակայն կարիճների և տզերի որոշ տեսակների մոտ դիտվում է կենդանածնություն: Տեսակներից շատերի ներկայացուցիչներ բեղմնավորումից առաջ սիրահետման ծես են անցկացնում: Ձվերի տրոհումը մասնակի է, բացի տզերից, որոնց մոտ դիտվում է թերի կերպարանափոխություն՝ անամորֆոզ:

Մարդակերպերի դասը ստորաբաժանվում է բազմաթիվ կարգերի, որոնցից մենք կդիտարկենք միայն կարևորագույնները.

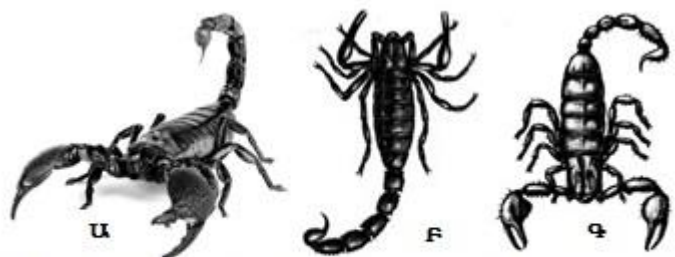
1. կարգ Կարիճներ (*Scorpiones*)
2. կարգ Մտրակառտավորներ (*Uropygi*)
3. կարգ Սոլիֆուգներ (*Solifugae*)
4. կարգ Կեղծ կարիճներ (*Pseudoscorpiones*)
5. կարգ Խոտհարներ (*Opiliones*)
6. կարգ Սարդեր (*Aranei*)
7. կարգ Տզեր (*Acari*)

**ա) Կարգ Կարիճներ (*Scorpiones*):** Կարիճներն ամենաին սարդակերպերն են: Հայտնի է ավելի քան 1 200 տեսակ: Համեմատաբար խոշոր սարդակերպեր են: մարմնի երկարությունը հասնում է 3 – 9 սմ: Ամենափոքր կարիճը քարանձավաբնակ *Typlochactas mitchelli* է, որն ունի 9 մմ երկարություն, իսկ ամենախոշորը աֆրիկայան *Hadogenes troglodytes* տեսակն է՝ 21 սմ երկարությամբ:

Կարիճներին բնորոշ է առավել հատվածավոր մարմին (նկ. 230): Սերտաճած գլխակրծքին հետևում են վեցական առջևափորիկային և հետփորիկային հատվածները: Թելսոնն առաջացնում է բնորոշ թունավոր ասեղով արտափքում: Համեմատաբար փոքր խելիցերները չանչանման են, ոտաշոշափուկները՝ խոշոր չանչերով: Քայլող ոտքերն ավարտվում են զույգ ճանկիկներով: Կարիճների առջևափորիկային բուրդ հատվածների վրա կան վերջույթների ածանցյալներ. առաջին զույգի վրա՝ զույգ սեռական կափարիչներ, երկրորդի վրա՝ սանրանման օրգաններ, 3-6 զույգերի վրա՝ թոքեր, որոնք բացվում են զույգ շնչառական անցքերով՝ ստիգմաներով:

Կարիճները սնվում են անողնաշարավոր կենդանիներով, առաջին հերթին այլ սարդակերպերով և միջատներով: Տեսակներից շատերը դարանակալում են զոհին, փորող տեսակները զոհին սպասում են բնի կողքին: Մոտեցող զոհի մասին տեղեկություն են ստանում ոտաշոշափուկների վրա գտնվող տրիխոբոտրիների կամ մարմնի խոզանների օգնությամբ: Հյուսիսային Ամերիկայի անապատային շրջաններում բնակվող *Paruroctonus mesaensis* կարիճը կարող է զգալ խավարասերի գտնվելու տեղը 50 սմ հեռավորության վրա: Մնվելու ժամանակ կարիճները չանչերով բռնում են զոհին, իսկ ասեղն օգտագործում են զոհին սպանելու կամ անզգայացնելու նպատակով:

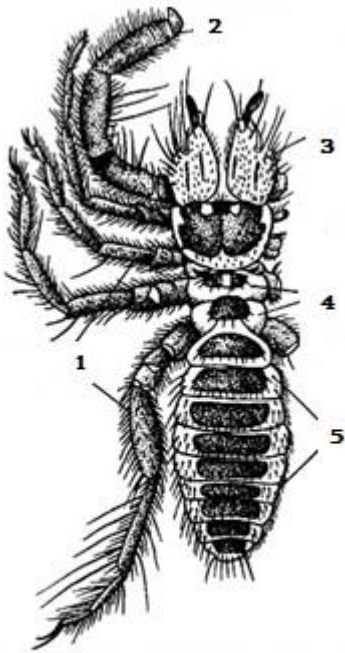
Կարիճների մեծ մասի թույնը թեպետ բավարար տոքսիկ է անողնաշարավորների համար, սակայն վտանգավոր չեն մարդու համար: Մակայն աշխարհում կան մոտ 25 տեսակի կարիճներ, որոնք պատկանում են Buthidae ընտանիքին և դրանց թույնը մահաբեր է մարդու համար: Տարեկան աշխարհում կարիճների «խայթից» մահանում է մոտ 5 000 մարդ:



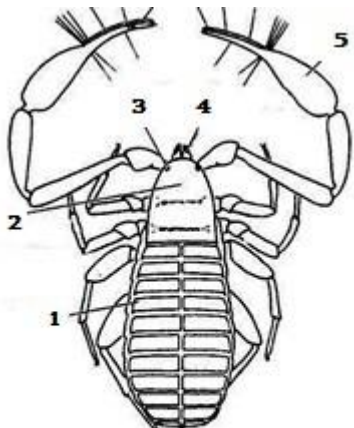
ՆԿ. 233. Կարիճներ. U – *Pandinus imperator*, F – *Buthus eupeus*, Q – *Euscorpis italicus*:



ՆԿ. 234. Տեղիֆոն *Hypoconus rangunensis*.



ՆԿ. 235. Մուլֆուգի (*Galeodes araneoides*) կառուցվածքը. 1 – քայլող ոտքեր, 2 – ոտաշոշափուկներ, 3 – խելիցեր, 4 – կրծքային ազատ հատվածներ, 5 – փորիկ:



ՆԿ. 236. Կեղծ կարիճի (*Cheliter cancroides*) կառուցվածքը. 1 – փորիկ, 2 – գլխակուրծք, 3 – աչք, 4 – խելիցեր, 5 – ոտաշոշափուկ:

Կարիճներն ապրում են կլիմայական տաք պայմաններում, տարածված են արևադարձային և մերձարևադարձային գոտիներում, հանդիպում են բոլոր մայրցամաքներում, բացի Անտարկտիդայից: Գիշերային գիշատիչներ են, որոնք վարում են թաքնված կենսակերպ: Նրանց բնորոշ է կենդանածնություն և սերնդի նկատմամբ խնամք: Առավել տարածված տեսակներից են աֆրիկյան կարիճը (*Pandinus imperator*), իտալական կարիճը (*Euscorpius italicus*), իսպառիետ կարիճը (*Buthus eupeus*), դրիմի կարիճը (*Euscorpius tauricus*) և այլն (նկ. 233):

**բ) Կարգ Մտրակատավորներ, կամ Տեղիֆոններ (Uropygi):** Սարդակերպերի 100 տեսակով ներկայացված արևադարձային խումբ է: Համեմատաբար խոշոր կենդանիներ են, մինչև 8.0 սմ երկարությամբ (*Mastigoproctus giganteus*): Կարգին բնորոշ է քայլող ոտքերի առաջին զույգի ձևափոխություն, որոնք վեր են ածվել զգայական երկար հավելուկների: Շատերի մոտ կա նաև հատուկ մանր հողերի բաժանված երկար պոչային թել: Խելիցերները ճանկանման հողերով են, ոտաշոշափուկները՝ չանչանման: Գլխակրծքի յոթերորդ հատվածը փորիկի սահմանագծի հետ առաջացնում է պրկում:

Գիշերային գիշատիչներ են, տարածության մեջ կողմնորոշվում են հիմնականում շոշափելիքների և սեյսմիկ զգայարանների օգնությամբ: Շնչում են երկու զույգ թոքերով, որոնք տեղադրված են 8-9 հատվածների վրա (նկ. 234): Բեղմնավորումը սպերմատոֆորային է: Չվաղորդ կենդանիներ են: Ունեն պաշտպանողական անալ գեղձեր, վտանգի ժամանակ դուրս են ցայտեցնում կծու հեղուկ:

**գ) Կարգ Մուլֆուգներ (Solifugae):** Մուլֆուգները, կամ ֆալանգաները ներկայացնում են խոշոր սարդակերպերի կարգ, որոնք բնակվում են անապատային և տափաստանային գոտիներում: Հայտնի է մոտ 6000 տեսակ:

Մուլֆուգների գլխակուրծքը սերտաճած չէ, կազմված է պրոտոպելդիից՝ գլխային բաժնից (ակրոն և չորս հատված) և երեք ազատ հատվածներից, որոնցից վերջինը թերզարգացած է: Փորիկը կազմված է տաս հատվածներից: Խելիցերները հզոր են, չանչանման: Ոտաշոշափուկները նման են քայլող ոտքերին, մասնակցում են տեղաշարժմանը, կատարում են նաև զգայական գործառույթ: Մուլֆուգները թունավոր չեն, սակայն նրանց խայթոցը տհաճ է: Խելիցերների վրա մնացած սննդի մնացորդները կարող են կեղտոտել վերքը և բորբոքումներ առաջացնել: Գիշերային գիշատիչներ են, հիմնականում սնվում են միջատներով:

Մուլֆուգները բաժանասեռ կենդանիներ են, բեղմնավորումը սպերմատոֆորային է: Չվաղորդ են բներում, էգերը խնամում են ձագերին: Տարածված տեսակներից է (Ղրիմ, Կովկաս) ֆալանգան



(*Galeodes araneoides*), մինչև 5 սմ երկարությամբ (նկ. 235):

**դ) Կարգ Կեղծ կարիճներ (Pseudoscorpiones):** Կեղծ կարիճները մանր (1-7մմ) սարդակերպեր են, ունեն խոշոր աքցանաձև նոսաշոշափուկներ: Գլխակուրծքը սերտաձև է, իսկ փորիկը կազմված է 11 հատվածներից: Աքցանաձև խելիցերների վրա բացվում են ոստայնագեղձերի ծորանները: Տրախեաների ստիգմաները բացվում են փորիկի 2-3 հատվածների վրա: Բաժանասեռ կենդանիներ են: Բեղմնավորումը սպերմատոֆորային է: Էզը բեղմնավորված ձվաբջիջներն դնում է մարմնի որովայնային կողմի հատուկ «ձվապարկում»: Չվերից դուրս եկած թրթուրները կախվում են պարկի ստորին մասից և սնվում դեղնուցով:

Հայտնի է կեղծ կարիճների մոտ 1300 տեսակ: Բնակարաններում հաճախ կարելի է հանդիպել գրքի կեղծ կարիճին (*Cheliter cancroides*), որը սնվում է տզերով և միջատներով, սակայն գրքերին վնաս չի հասցնում (նկ. 236):

**ե) Կարգ Խոտհարներ (Opiliones):** Սարդակերպերի լայնորեն տարածված բազմաքանակ խումբ է, արտաքինից նման սարդերին: Սակայն, ի տարբերություն սարդերի, խոտհարները գլխակրծքի և փորիկի միջև չունեն պրկում, փորիկի բաժինը կազմված է տասն հատվածներից, խելիցերները աքցանաձև են: Ոտքերը երկար են, մազուց տիպի, բազմահատվածավոր թաթիկով: Շնչում են տրախեաներով, փորիկի առաջին հատվածի սեռական վահանիկի երկու կողքերին ունեն գույգ ստիգմաներ: Նրանց բնորոշ է ինքնահատում՝ աուտոտոմիա, սակայն կորցրած ոտքը այլևս չի վերականգնվում: Ոստայնագեղձեր չունեն:



**ՆԿ. 237.** Խոտհար սովորական (*Phalangium opilio*):

Հայտնի է խոտհարների մոտ 2500 տեսակ: Հանդիպում են ամենուր: Դրանք գիշերային գիշատիչներ են: Առավել տարածված է սովորական խոտհարը (*Phalangium opilio*), որին կարելի է հանդիպել տարբեր բնական լանդշաֆտներում և անգամ քաղաքներում (նկ. 237): Դրանց մարմինը գորշագույն է, մինչև 9 մմ երկարությամբ, իսկ ոտքերը՝ 54 մմ:

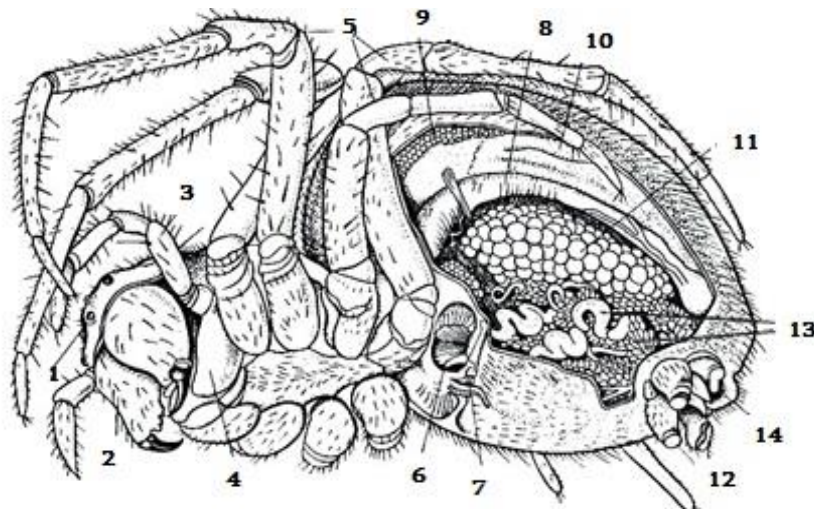
**զ) Կարգ Սարդեր (Aranei):** Սարդերը կազմում են դասի ամենամեծ կարգը, որն ընդգրկում է ավելի քան 40 000 տեսակ: Ձևաբանորեն նրանք տարբերվում են մյուս կարգերից: Սարդերի չափերը տատանվում են շատ մեծ սահմաններում: Ամենամանր սարդերի չափերը հազիվ հասնում են 0.5 մմ, իսկ արևադարձային ամենախոշոր սարդերինը՝ 9 սմ: Նրանց մարմինը հստակ բաժանվում է սերտաձև գլխակրծքի և սերտաձև կլորավուն փորիկի, որոնց միջև կա պրկում, որը ձևավորվում է գլխակրծքի յոթերորդ հատվածից: Խելիցերները կարթանման են՝ թունագեղձերի ծորաններով: Ոստաշոշափուկները կարճ են, չորս գույգ քայլող ոտքերը երբեմն ավարտվում են սանրանման ճանկիկներով, որոնք ծառայում են ոստայնաթելերը ձգելուն: Փորիկի ստորին մասում գտնվում են ոստայնային երեք գորտնուկները: Գլխակրծքի վրա տեղադրված են աչքերը (հաճախ ութ): Մեծամասնությունն ունի (երկթոքավորները) մեկ գույգ թոքեր և մեկ գույգ տրախեաներ, իսկ արևադարձային սարդերն (չորսթոքանիները) ունեն երկու գույգ թոքեր (նկ. 238):

Սարդերի կյանքում ոստայնը մեծ նշանակություն ունի: Այն անհրաժեշտ է տուն կառուցելու, բոժոժ պատրաստելու, քամու միջոցով տարածվելու, որս բռնելու, սարդոստայն հյուսելու և անգամ բեղմնավորման համար (նկ. 239, 240): Հայտնի են մոտ վեց տիպի ոստայնագեղձեր, որոնք արտազատում են տարբեր ոստայնաթելեր, որին անվանում են նաև մետաքսաթել: Վերջինն իրենից ներկայացնում է սպիտակուց, որը նման է միջատների մետքսաին և կազմված է գլիցինից, ալանինից և սերինից: Այն արտազատվում է մարմնից որպես հեղուկ և ամրանում է ոչ թե օդի հետ շփվելուց, այլ ձգվելիս փոփոխվում է սպիտակուցային մոլեկուլների կառուցվածքը: Իր ֆիզիկական առանձնահատկություններով ոստայնաթելը նման է այլ կենսաբանական կառուցվածքով նյութերին՝ ցելյուլոզային, խիտինին և

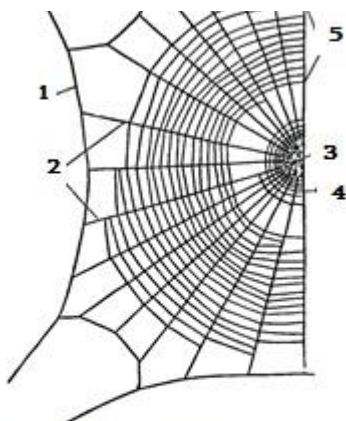
կողագենին, սակայն ունի ավելի մեծ ձգունություն և առանց քայքայվելու դիմանում է տասնապատիկ ավելի մեծ բեռնվածությանը:

Մարդերի մեծամասնության թույնը տոքսիկ չեն մարդու համար, սակայն որոշ տեսակներինը՝ վտանգավոր են: Մև այրու (*Latrodectus*) թույնը պարունակում է նեյրոտոքսիններ, և կազմված է մի քանի սպիտակուցների խառնուրդից: *Loxosceles* ցեղի ճգնավոր սարդերի թույնը հեմոլիտիկ է, առաջացնում է հյուսվածքների տեղային նեկրոզ կամ խոցեր:

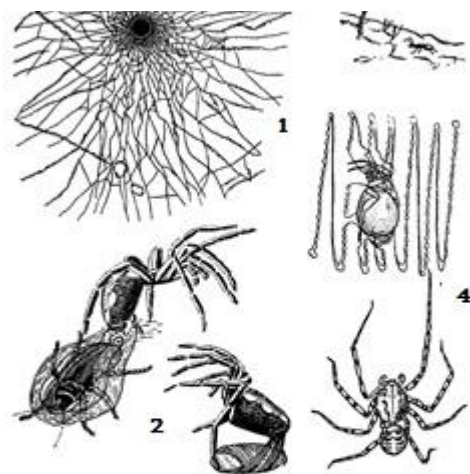
Մարդերը բաժանասեռ կենդանիներ են, բեղմնավորումը ներքին է: Ունեն արտահայտված սեռական դիմորֆիզմ, արունները հաճախ ավելի մանր են, քան էգերը և ունեն ավելի խոշոր ոտաշոշափուկներ: Էգը ձվերը դնում է բոժոժի մեջ: Տեսակներից շատերի էգերը բոժոժ հյուսելուց հետո մահանում են: Որոշ



ՆԿ. 238. Խաչասարդի կառուցվածքը (թոքային պարկերը և փորիկի խոռոչը բացված են). 1 – աչքերը, 2 – խելիցերներ, 3 – ոտաշոշափուկներ, 4 – ոտաշոշափուկների կոքսալ թիակները, 5 – ոտքեր, 6 – թոքեր, 7 – թոքերի շնչանցքներ, 8 – միջնաղի, 9 – լյարդ, 10 – սիրտ, 11 – ձվարան, 12 – ոստայնային գորտնուկներ, 13 – տարբեր տիպերի ոստայնագեղձեր, 14 – անալ անցք:



ՆԿ. 239. Խաչասարդի ոստայնի կառուցվածքը (ցուցադրված է կեսը). 1 – շրջանակ, 2 – ռադիուսներ, 3 – կենտրոնական հյուսվածք, 4 – պարուրաձև օժանդակ թելի մնացորդներ, 5 – կաչուն պարուրաձև թել:



ՆԿ. 240. Մարդերի որսալու հարմարանքները. 1 – *Filistata* սարդի ոստայնացանցը բնի մուտքի մոտ, 2 – *Uroctea durandi* սարդը զոհին ոստայնով փաթաթելիս, 3 – *Dipoena tristis* մրջյունի վրա որս անելիս, 4 – *Scytodes thoracica* սարդը որսի վրա տսնձող թել գցելիս:

տեսակների էգեր խնամք են տաճում իրենց սերնդի նկատմամբ:

Մարդերի տարածված տեսակներից են տնային սարդը (*Tegenaria domestica*), խաչասարդը (*Araneus diadematus*), տարանտուլը (*Lycosa singoriensis*), արծաթափայլ սարդը (*Argyroneta aduatica*): Տնային սարդը և խաչասարդը պատկանում են տենետային սարդերի շարքին, որոնք կառուցում են տենետներ՝ բոնող ցանցեր:

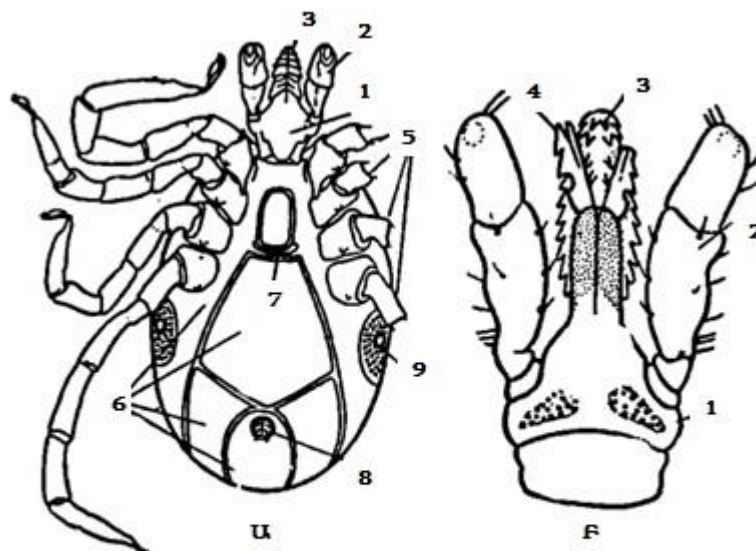
Մարդերի հատուկ խումբ են կազմում գայլ-սարդերը: Դրանցից է տարանտուլը: Արևադարձային գոտիներում տարածված են խոշոր սարդ-թռչնակերները: Մարդու համար վտանգ ներկայացնող սարդը թունավոր կարակուրտն է (*Latrodectus tredecimguttatus*): Այն 1.5սմ երկարությամբ կարմիր բծերով սև սարդ է: Կարակուրտի թույնը վտանգավոր է մարդու և ձիերի համար, սակայն թունավոր չէ ոչխարների և խոզերի համար: Կարակուրտի էգը մեծ է արուից և զուգավորումից հետո ուտում է նրան, որի համար էլ նրան անվանում են «սև այրի»:

Հետաքրքիր խումբ են կազմում արծաթափայլ սարդերը, որոնք բնակվում են ջրի տակ՝ ոստայնից պատրաստված զանգակի մեջ: Մարդն անընդհատ օդով է լցնում զանգակը՝ չթրջվող փորիկի վրա բերելով օդային պղպջակներ:

Մարդերը տարածված են ցամաքային կենսացենոզների բոլոր խորշերում, և նրանք, որպես գիշատիչներ, դրական դեր են խաղում բուսակեր միջատների քանակի կարգավորման գործում:

**Է) Կարգ Տգեր (Acari):** Տգերը կազմում են հավաքական խումբ: Այն ընդգրկում է մոտ 25 000 տեսակ, որոնք սապրոֆագեր, գիշատիչներ, բուսակերներ, երկրորդաջրային ձևեր են: Դրանց մեջ հանդիպում են մարդու, կենդանիների և բույսերի մակաբույծներ, արյուն ծծող և մի շարք հիվանդությունների հարուցիչներ տարածող կամ միջակա տերեր հանդիսացող տգեր:

Տգերը մանր՝ 0.1–0.5 մմ, սակավ 15 մմ երկարությամբ սարդակերպեր են, որոնց մարմնի հատվածավորվածությունը միատեսակ չէ: Ստորակարգ տեսակների մոտ մարմինը հատվածավոր է, բաժանված է գլխային բաժնի, որը կրում է խելիցերներ, ոտաշոշափուկներ և երկու զույգ քայլող ոտքեր, հատվածավոր կրծքի՝ իր երկու զույգ քայլող ոտքերով և փորիկի: Մի շարք ձևերի մոտ դիտվում է բոլոր բաժինների միաձուլում: Խելիցերներն ու ոտաշոշափուկները, կապված տարատեսակ սննդառության և



ՆԿ. 241. Իքստոդային տգի կառուցվածքը: Ա – արուն որովայնի կողմից, Բ – բերանային օրգանները մեջքային կողմից. 1 – գլխի հիմքը, 2 – շոշափուկներ, 3 – հիպոստոմա, 4 – խելիցերներ, 5 – ոտքեր, 6 – որովայնային կողմի խոզաններ, 7 – սեռական անցք, 8 – անալ անցք, 9 – շնչանցք:

կենսակերպի հետ, խիստ ձևափոխված են և մտնում են բարդ «գլխի»՝ գնատեմայի կազմի մեջ: Գիշատիչ և ամենակեր ձևերի խելիցերները կրում են չանչեր, առաջացնելով կրծող-ծծող բերանային ապարատ, մակաբույծների և բուսակերների մոտ այն ծակող-ծծող տիպի է: Տզերը շնչում են տրախեաներով, իսկ մանր ձևերին բնորոշ է մաշկային շնչառություն: Տզերի մարմինը և վերջույթները կրում են մազիկներ, որոնք կատարում են զգայարանների դեր և ունեն տաքսոնոմիական նշանակություն (նկ. 241):

Տզերը բաժանասեռ կենդանիներ են: Ստորակարգ ձևերի արուների և էգերի սեռական օրգանները հաճախ միանման են, իսկ բեղմնավորումը՝ սպերմատոֆորային: Որոշ տեսակների էգեր ամռանը դնում են չբեղմնավորված ձվեր, որոնցից դուրս են գալիս հիմնականում էգեր: Բարձրակարգ ձևերի արուներն ունեն կոպուլյատիվ օրգան, որի դերը կատարում են փորիկի հատուկ հավելուկը կամ խելիցերները: Ձարգացումը արոմորֆոզով է: Բեղմնավորված ձվից դուրս է գալիս թրթուրը, որը փոխակերպվում է նիմֆայի, որն էլ իր հերթին մի քանի մաշկափոխությունից հետո դառնում է հասուն տիգ:

Տզերը բաժանվում են երեք հիմնական ենթակարգերի՝ Իսկական տզեր (*Acariformes*), Մակաբույծ տզեր (*Parasitiformes*) և Խոտհարատզեր (*Opiliocarina*), որոնք վարում են բազմապիսի կենսակերպ և զբաղեցնում էկոլոգիական տարբեր խորշեր:

**Ենթակարգ Իսկական տզեր (*Acariformes*):** Տզերի այս ենթակարգն ամենաբազմաքանակն է, ընդգրկում է մոտ 300 ընտանիքում ներառված ավելի քան 15 000 տեսակ: Դրանք մանր (0.1-0.3մմ) ձևեր են: Պարզագույն ներկայացուցիչների գլխակրծքի առջևի մասը սերտաձած է և ձևավորում է պրոտերոստման, որը կազմված է ակրոնից և չորս հատվածներից: Գլխակրծքի հետին երեք հատվածները ազատ են և փորիկի վեց հատվածների ու տելսանի հետ միասին ձևավորում են մարմնի երկրորդ բաժինը՝ գիստերոստման: Պրոտերոստմայի վրա գտնվում են աքցանանման խելիցերները, մտրականման ոտաշոշափուկները և երկու գույգ քայլող ոտքերը: Գիստերոստմայի վրա տեղադրված են հետին երկու գույգ քայլող ոտքերը և փորիկի հավելուկները: Փորիկի ոտքերի ռուդիմենտները 5-7 հատվածների վրա առաջացնում են սեռական կափարիչներ, որոնց միջև տեղադրված է սեռական անցքը: Սեռական կափարիչների տակ գտնվում են երեք գույգ բարակապատ պարկերի նման կոքսալ գեղձերը: Պարզունակ ձևերի մոտ շնչառությունը մաշկային է: Առավել առաջադեմ ձևերի մոտ մարմինը սերտաձած է, շնչում են տրախեաներով, ընդ որում տարբեր ընտանիքների ներկայացուցիչների մոտ տարբեր հատվածների վրա: Բաժանասեռ կենդանիներ են, բեղմնավորումը սպերմատոֆորային է, զարգացումը՝ անամորֆոզով:

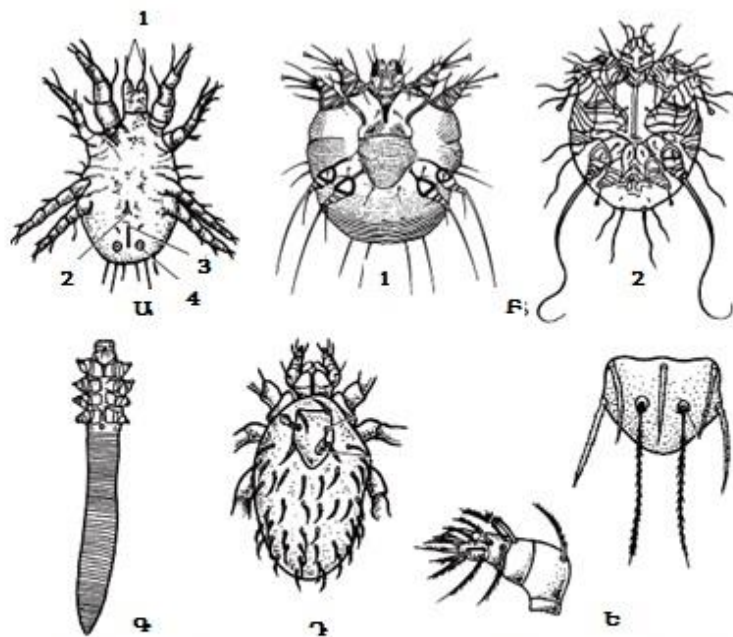
Իսկական տզերի ենթակարգը ստորաբաժանվում է մի քանի տասնյակ ընտանիքների, որոնք տարբերվում են իրենց կենսակերպով. զրահավոր տզերը (*Oribatei*) բնակվում են հողում և սնվում են օրգանական մնացորդներով; տիրոզիֆոնիդները կամ ամբարային տզերը մեծ վնաս են հասցնում ցորենի, ալյուրի և այլ սննդամթերքների պաշարներին: Դրանցից են ալյուրի տիգը (*Tyroglyphus farinae*), երկարամարմին տզերը (*T.perniciosus*, *T.noxius*): Բնության մեջ դրանք հանդիպում են հողում, սնկերի վրա, նեխող նյութերում, թռչունների բներում, կաթնասունների բներում: Առանձնահատուկ խումբ են կազմում մակաբույծ տզերը՝ թռչունների փետրատզերը (*Analgopsis passerinus*), կաթնասունների մազերի և քոսի տզերը (*Sarcoptes scabiei*): Վերջիններիս էգերը սնվում են մաշկով և ձվադրում մաշկի տակ:

Իսկական տզերի որոշ խմբեր բուսակերներ են: Դրանց մեջ շատ են մշակաբույսերի վնասատուները, ինչպես օրինակ տափակամարմին տզերը (*Tenuipapidae*), տետրանիտիդները (*Tetranychoidae*) և բրիոբիդները (*Bryobiidae*), նաև հավասարաօղակավոր տզերը (*Eriophyniae*), որոնք ի տարբերություն մյուսների, ունեն որդանման մարմին և ընդամենը երկու գույգ քայլող ոտքեր (նկ. 242):

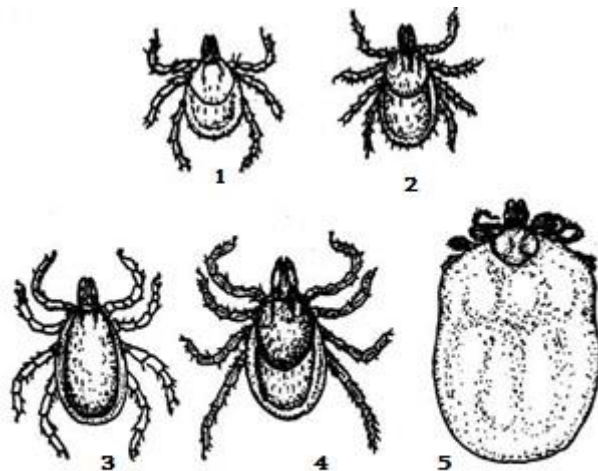
**Ենթակարգ Մակաբույծ տզեր (*Parasitiformes*):** Տզերի այս ենթակարգն ընդգրկում է մի քանի տասնյակ ընտանիքների պատկանող մոտ 10 000 տեսակ: Հիմնականում գիշատիչներ կամ էկտոմակաբույծներ են, մեծամասնությունը մասնագաիտացել են բացառապես արյուն ծծելուն և հանդիսանում են տարբեր վարակիչ հիվանդությունների հարուցիչների տարածողներ:

Մակարոյծ տզերին բնորոշ է բարդ գրահի առկայությունը: Որոշ ձևերի գլխակրծքի առջևի մասը տարանջատվում է մարմնի մյուս մասից կարով: Մակայն տեսակների մեծամասնության մոտ մարմնի բոլոր մասերը միաձուլված են ամբողջական գրահի մեջ: Ունեն ծամող-ծծող կամ ծակող-ծծող տիպի բերանային օրգաններ: Չվաղորդ կամ կենդանածին ձևեր են:

Գործնական մեծ նշանակություն են ներկայացնում արյունածուծ տզերը (Ixodoidea), որոնք հարձակվելով կենդանիների և մարդկանց վրա ցավ ու քոր են առաջացնում, նաև փոխանցում են ծանր հիվանդությունների հարուցիչներ: Արյունածուծ տզերը խոշոր են, էգերը սնվելուց հետո կարող են հասնել 15-20 մմ: Վտանգավոր տեսակներից են շան տիզը (*Ixodes ricinus*), տայգայի տիզը (*Ixodes persulcatus*), պարսկական տիզը (*Argas persicus*) և այլն (նկ. 243):



ՆԿ. 242. Իսկական տզերի բազմազանությունը: Ա - ամբարային տիզ՝ արուն որովայնի կողմից. 1 - խելիցերներ, 2 - պենիս, 3 - անալ անցք, 4 - անալ ծծիչներ: Բ - քոսի տիզ. 1 - էգի տեսքը մեջքային կողմից, 2 - արուի տեսքը որովայնի կողմից: Գ - էրիոֆիտ տիզ: Դ - կարմրամարմին տզի թրթուր: Ե - թրթուրի մաշկային զգայական օրգանները:



ՆԿ. 243. Իքսոդային տզի զարգացման փուլերը. 1 - թրթուր, 2 - նիմֆա, 3 - արու, 4 - սոված էգ, 5 - արյուն խմած էգ:

Ռուս մակաբուծաբան Ե.Ն.Պավլովսկին և նրա հետնորդները տզային էնցեֆալիտի տարածման օրինակով մշակել են տրանսմիսիվ հիվանդությունների բնական օջախների դեմ պայքարի միջոցառումներ: Հիվանդության հարուցիչի տրանսմիսիան՝ փոխանցումը տեղի է ունենում տարածողների՝ արյունածուծ տզերի միջոցով վարակ կրող կենդանիներից առողջ կենդանիներին և մարդուն: Տարածման օջախներում պարտադիր են պրոֆիլակտիկ պատվաստումները:

**Ենթակարգ Խոտհարատզեր (Opiliocarina):** Հետաքրքրական է, որ խոտհարատզերն ունեն հատվածավորված մարմին, գլխակրծքի վերջին երկու հատվածները ազատ են, իսկ փորիկը կազմված է ութ հատվածներից: Ունեն չորս զույգ ստիգմաներ, որոնք տեղադրված են փորիկի 1-4 հատվածների վրա: Խելիցերներն աքցանանման են:

### **ԽԵԼԻՑԵՐԱՎՈՐՆԵՐԻ ՊՍՏՄԱԿԱՆ ՋԱՐԳԱՑՈՒՄԸ**

Խելիցերավորների առավել հին խումբը, անկասկած, խոիկային շնչառությամբ ջրային խելիցերավորներն են՝ թրապոչավորները և խեցգետնակարիճները: Բրածո վիճակում նրանք հայտնի են քեմբրիի դարաշրջանից և իշխող խումբ են եղել ամբողջ պալեոզոյի ընթացքում: Մինչև մեր ժամանակները պահպանվել են միայն թրապոչերի մի քանի տեսակներ (Xiphosura):

Խելիցերավորների ֆիլոգենետի ուղղությունները ակարողցիայի ժամանակակից տվյալներին համապատասխան առաջադրել է ռուս գիտնական Ա.Բ.Լանգեն: Ենթադրվում է, որ ջրային խելիցերավորների վարկածային նախնիների խմբից առաջացել են մեզ հայտնի թրապոչավորների և խեցգետնակարիճների դասերը, ինչպես նաև մի քանի գիտությանը անհայտ դասակարգային խմբեր, որոնք եղել են ժամանակակից սարդակերպերի նախնիները: Դա եղել է խելիցերավորների էվոլյուցիոն զարգացման առաջին փուլը:

Ջարգացման հաջորդ փուլը կապված է ցամաք դուրս գալու և շուրջջրային խոնավ պայմաններում բնակվելու հարմարանքների զարգացման հետ: Թրապոչավորները այդպես էլ չեն լքել ջրային միջավայրը: Առաջինը ցամաք են դուրս եկել, հավանաբար, խեցգետնակարիճների ներկայացուցիչները (Gigantostroma կամ Euryptera): Կան խեցգետնակարիճներից դեպի կարիճները բրածո անցումային ձևեր, որոնք հիմա պատկանում են ցամաքային խելիցերավորներից սարդակերպերի դասին: Իսկ սարդակերպերի դասի տարբեր կարգերը առաջացել են ջրային խելիցերավորների անհայտ խմբերից:

Երրորդ փուլը կապված է ցամաքի հետագա յուրացման և տրախետաների զարգացման հետ՝ որպես խոնավության պակասի պայմաններում առավել կատարյալ համակարգ:

### **ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

1. Խելիցերավորների ձևաբանական տարբերությունները մյուս հողվածոտանիներից:
2. Սարդակերպերի ցամաքային կյանքի հարմարանքները:
3. Խելիցերավորների զարգացման առանձնահատկությունները:
4. Տզերի կառուցվածքային առանձնահատկությունները:
5. Սարդերի սննդառության առանձնահատկությունը:
6. Խելիցերավորների նյարդային համակարգը:
7. Սարդակերպերի նշանակությունը բնության մեջ:

#### IV. ԵՆԹԱՏԻՊ ՏՐԱԽԵԱՇՈՒՆՉՆԵՐ (TRACHEATA)

Տրախեաշունչների ենթատիպին են պատկանում տրախեաներով շնչող ցամաքային կենդանիները: Սակայն որոշ մանր ներկայացուցիչներ տրախեաներ չունեն և շնչում են մաշկով: Տրախեաշունչների մեջ հանդիպում են նաև երկրորդաջրային ձևեր, որոնց մոտ սակայն պահպանվել են տրախեաները:

Տրախեաշունչ կենդանիները տարբերվում են մյուս հողվածոտանիներից հետևյալ առանձնահատկություններով.

— Որպես օդային շնչառության օրգաններ ծառայում են **տրախեաները**: Սակայն սարդակերպերի դասի սահմաններում որպես շնչառական օրգաններ նույնպես հանդիպում են տրախեաներ, ինչպես նաև թռչեր, որոնք երբեք չեն հանդիպում տրախեաշունչների մոտ:

— Տրախեաշունչների մարմինը բաժանվում է գլխի և բազմահատվածավոր իրանի՝ բազմոտանիների մոտ, կամ գլխի, եռահատված կրծքի և հատվածավոր փորիկի՝ միջատների մոտ: Վերջույթները **միաճույղ** են, որոնք բազմոտանիների մոտ իրանի գրեթե բոլոր հատվածների վրա են, իսկ միջատների մոտ՝ **երեք կրծքային հատվածների**:

— Գլուխը սովորաբար միաճույլ է և կազմված **ակրոնից** ու չորս հատվածներից: Երբեմն գլխային վերջին հատվածն ազատ է: Գլուխը կրում է **մեկ զույգ բեղիկներ** (ակրոնի հավելուկներ) և **2-3 զույգ ծնտոներ**:

— Տրախեաշունչների մոտ ցամաքային կենսակերպի կարևոր հարմարանքներից է կուտիկուլայի **անթափանցելիությունը**: Սակայն որոշ խոնավ վայրերում բնակվող թույլ մասնագիտացված տրախեաշունչների մոտ կիսաթափանց կուտիկուլան պահպանվել է:

— Օրգանիզմում որպես խոնավության տնտեսման օրգաններ հանդես են գալիս **մալպիգյան անոթները**, որոնք ի տարբերություն սարդակերպերի, էկտոդերմալ ծագում ունեն: Էկսկրետներից մալպիգյան անոթներ անցած խոնավությունը ներծծվում է հետնաղու պատի մեջ և կրկին անցնում է օրգանիզմ՝ նյութափոխանակությանը մասնակցելու: Արտաթորության արգասիքները՝ **միզաթթուն** արտազատվում է բյուրեղիկների ձևով:

— Տրախեաշունչներին բնորոշ է **ճարպային մարմնիկ**, որն իրենից ներկայացնում է սննդանյութերով ու մետաբոլիկ խոնավությամբ հարուստ հյուսվածք: Դրա շնորհիվ տրախեաշունչների մեծամասնությունը կարող է երկար ժամանակ մնալ առանց սննդի:

— Ցամաքային կյանքի հատուկ հարմարանքներից է նաև **արտաքին-ներքին և ներքին բեղմնավորումը**: Տրախեաշունչների ենթատիպը ստորաբաժանվում է երկու վերնադասերի.

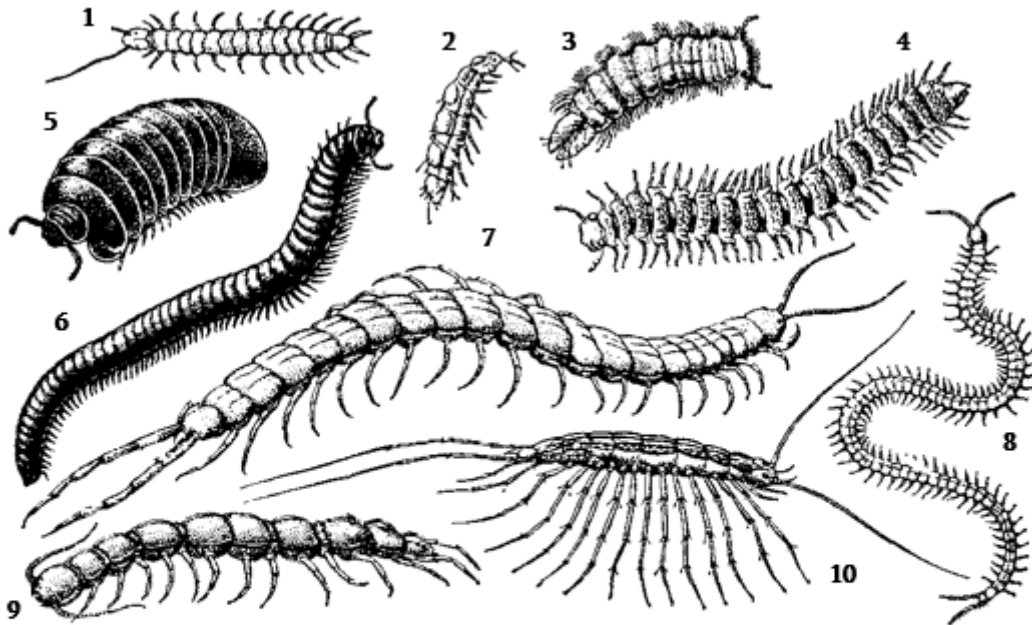
1. **վերնադաս Բազմոտանիներ (Myriapoda)**
2. **վերնադաս Վեցոտանիներ (Hexapoda)**

#### I. ՎԵՐՆԱԴԱՍ ԲԱԶՄՈՏԱՆԻՆԵՐ (MYRIAPODA)

Բազմոտանիները հանդիսանում են տրախեաշունչների առավել պարզագույն խումբ, որը որոշակիորեն պահպանել է որդանման նախնիների գծերը: Բազմոտանիներին են պատկանում այնպիսի հողվածոտանիներ, որոնց մարմինը բաժանվում է գլխի և բազմահատվածավոր իրանի, որի գրեթե բոլոր հատվածները կրում են 1-2 զույգ ոտքեր (նկ. 244): Շնչում են տրախեաներով: Արտազատական համակարգը ներկայացված է մալպիգյան անոթներով, երբեմն նաև կոքսալ գեղձերով: Միտոք խողովակաձև է, որը յուրաքանչյուր հատվածում կրում է զույգ օստիաներ: Վերնադասն ընդգրկում է ավելի քան 15 000 տեսակ, որոնք ներառված են չորս դասերի.

1. **դաս Միմֆիլներ (Symphyla)**
2. **դաս Պաուրոպոդներ (Pauropoda)**
3. **դաս Երկզույգոտանիներ կամ Դիպլոպոդներ (Diplopoda)**

4. դաս Շրթնոտանիներ (Chilopoda)



**ՆԿ. 244. Բազմոտանիներ /հազարոտանուկներ/.** 1 – սիմֆիլ (*Scolopendrella immaculata*), 2 – պաուրոպոդ (*Pauropus silvaticus*): 3 – վրձնապոչ երկզույզատաավոր- (*Polyxenus lagurus*), 4 - երկզույզոտաավոր պոլիդեսմոս (*Polydesmus denticulatus*), 5 – գրահակիլ երկզույզոտաավոր (*Glomevis zonata*), 6 - յուլուս երկզույզոտաավոր (*Julus memorensis*): 7 – սկոլոպենդրա (*Scolopendra inermipes*), 8 – հողաբնակ շրթնոտանի (*Clinopodes flavidus*), 9 –շրթնոտանի լիտոբիոս (*Lithobius forficatus*), 10 – ճանճոքա շրթնոտանի (*Cermatica variegata*):

1. ԴԱՍ ՄԻՄՖԻԼՆԵՐ (SYMPHYLA)

Միմֆիլները մանր սպիտակ կենդանիներ են, որոնց մարմինը չափվում է միլիմետրերով (1 – 8 մմ): Ապրում են խոնավ հողում և անտառի փրոցաշերտում, սնվում են բուսական մնացորդներով: Տարածված են Եվրոպայում և Հյուսիսային Ամերիկայում: Հայտնի է մոտ 160 տեսակ:

Միմֆիլների գլուխը միաձույլ է, այն կրում է բեղիկներ և երեք զույգ ծնոտներ՝ մանդիբուլներ և երկու զույգ մաքսիլներ: Երկրորդ զույգ մաքսիլները միաձուլված են և առաջացնում են կենտ թիթեղ՝ **գնատոխիլյարիա**, որի օգնությամբ կերը պահվում է բերանի մոտ: Աչքեր չունեն:

Միմֆիլների մարմինը կազմված է 14 հատվածներից, որոնք ծածկված են 15-24 տերգիտներով, իսկ քայլող ոտքերի թիվը մշտապես 12 է: Մարմնի ծայրին կան մանող գեղձերով զույգ **ցերկաներ**՝ փորիկի վերջին հատվածի հավելուկներ: Քայլող 3-12 զույգ ոտքերի հիմքի մոտ տեղադրված են զույգ կոքսալ գեղձերը: Տրախեաները զույգ շնչանցքներով բացվում են գլխի վրա: Ունեն ոստայնագեղձեր, որոնք ծակոտիներով դուրս են բացվում:

Բաժանասեռ կենդանիներ են: Մեռական անցքը կենտ է, տեղադրված երրորդ զույգ քայլող ոտքերի հետևում: Բեղմնավորումը սպերմատոֆորային է, զարգացումն՝ անամորֆոզով: Արուն դնում է 150 – 450 սպերմատոֆոր: Էգերն ունեն երկու սերմընդունիչ: Չվերը սովորաբար դնում են խմբերով՝ 8 – 12 հատ: Միմֆիլների մոտ հաճախ նկատվում է կուսածնություն: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է: Չվից դուրս եկած սերունդն ունի 6 – 7 զույգ վերջույթներ: Յուրաքանչյուր մաշկափոխությունից հետո ավելանում են նոր զույգ վերջույթներ:



Առավել հաճախ հանդիպում են *Scolopendrella*, *Scutigereilla* ցեղերի տեսակները (նկ. 244/1):

## 2. ԴԱՍ ՊԱՍՈՒՐՈՊՈՂՆԵՐ (PAUROPODA)

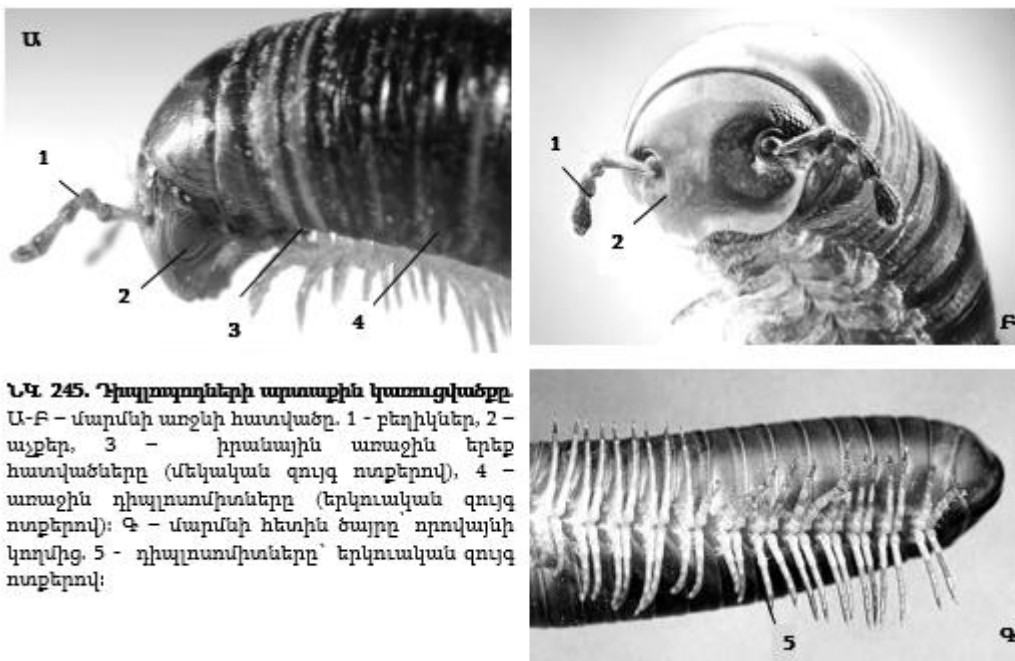
Մանր, մինչև 1.5 մմ երկարությամբ բազմոտանիներ են, (նկ. 244/2), որոնք բնակվում են անտառային փոռցաշերտում, վարում են գիշերային կենսակերպ: Հիմնականում սապրոֆագեր են: Հայտնի է մոտ 350 տեսակ: Մանր են, 0.5 – 1.9 մմ երկարությամբ: Դրանք կարճ մարմնով օլիգոմեր բազմոտանիներ են: Գլուխը լրիվ միաձուլված չէ: Բեղիկները ճյուղավոր են: Բերանը կազմված է մանդիբուլներից և գնատոխիլյարիայից: Աչքեր չունեն: Իրանը տաս հատվածներից է՝ ինը գույգ ոտքերով: Տերգիտների՝ մեջքային վահանների քանակը պակաս է, քան հատվածներինը: Պատրոպոդները տրախեաներ չունեն և չնչում են մաշկի ծածկույթներով: Արյունատար համակարգ չունեն:

Բաժանասեռ կենդանիներ են: Չվարանը կենտ է, սերմնարանը՝ երկու գույգ: Սեռական անցքերը գույգ են և բացվում են իրանային ոտքերի երկրորդ գույգի հիմքի մոտ: Չարգացումն անամորֆոզով է, ձվից դուրս է գալիս երեք գույգ ոտքերով թրթուրը:

Դասի տիպիկ ներկայացուցիչն է *Paupopus silvaticus*-ը: Մնվում են միկրոօրգանիզմների գործունեության արդյունքում կիսահեղուկ դարձած բուսական կերով: Հողում դրանց քանակությունը մեծ է և, որպես սապրոֆագեր, զգալի դեր են խաղում օրգանական նյութի քայքայման գործում:

## 3. ԴԱՍ ԵՐԿԶՈՒՅԳՈՏԱՎՈՐՆԵՐ, ԿԱՍ ԴԻՊԼՈՊՈՂՆԵՐ (DIPLOPODA)

Երկգույգոտավոր բազմոտանիները, կամ դիպլոպոդները ամենաշատ ոտքեր ունեցողներն են, որոնց քանակը որոշ տեսակների մոտ կարող է հասնել 710: Հայտնի է դիպլոպոդիտների մոտ 12 000 տեսակ, որոնց երկարությունը հասնում է մի քանի միլիմետրից մինչև 10 – 30սմ: Մեծամասնությունը սապրոֆագեր են, վարում են թաքնված, գիշերային կենսակերպ, սնվում են բուսական մնացորդներով: Մակավ հանդիպում են բուսակերներ (նկ. 244/4, 6):

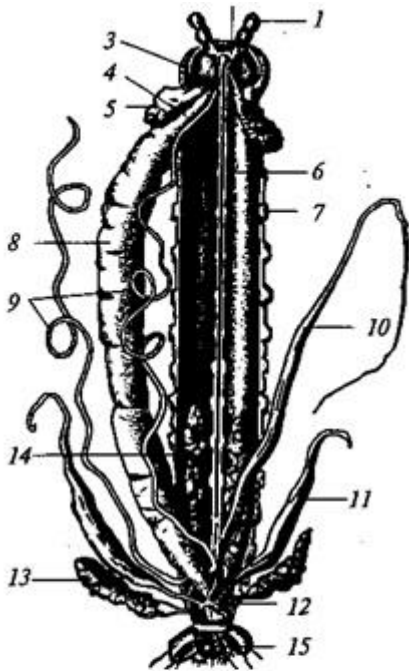


ՆԿ. 245. Դիպլոպոդների պատարին կառուցվածքը: Ա-Բ – մարմնի առջևի հատվածը. 1 - բեղիկներ, 2 - աչքեր, 3 - իրանային առաջին երեք հատվածները (մեկական գույգ ոտքերով), 4 - առաջին դիպլոտոմիտները (երկուական գույգ ոտքերով): Գ - մարմնի հետին ծայրը որովայնի կողմից, 5 - դիպլոտոմիտները՝ երկուական գույգ ոտքերով:

Դիպլոպոդների մարմինը երկարավուն է, կազմված գլխից, պարանոցային հատվածից և հատվածավոր իրանից: Իրանային հատվածները գույգ-գույգ միաձուլվել ու կազմել են **դիպլոտոմիտներ**, և

հետևաբար, դրանցից յուրաքանչյուրը կրում է երկու գույգ քայլող ոտքեր (նկ. 245): Գլուխը կրում է բեղիկներ, մանդիբուլներ և **գնատոխիյարիա**: Վերջինս կատարում է ստորին ծնոտի գործառույթ: Բեղիկների կողքին տեղադրված են պարզ, կամ կեղծ ֆասետային աչքերը: Որոշ տեսակներ կույր են: Արուններն իրանային առաջին և ութերորդ հատվածների վրա ունեն ձևափոխված սեռական ոտքեր՝ **հոնոպոդներ**: Իրանային հատվածների թիվը 30-ից ոչ պակաս է և կարող է հասնել 75:

Դիպլոպոդները դանդաղաշարժ կենդանիներ են, ուստի որպես պաշտպանական հարմարանք են ծառայում խիտինային ամուր ծածկույթը և բուրավետ գեղձերը: Վերջիններս գույգ անցքերով բացվում են իրանի յուրաքանչյուր դիպլոսոմիտի վրա:



ՆԿ. 246. Դիպլոպոդների ներքին կառուցվածքը. 1 - բեղիկ, 2 - վերկլանային գանգլիա, 3 - թունակիր ոտածնոտ, 4 - կերակրափող, 5 - թթագեղձ, 6 - որովայնային նյարդային շղթա, 7 - ոտքեր, 8 - միջնաղի, 9 - մալպիգյան անոթներ, 10 - սերմնարան, 11 - սերմնափամփուշտ, 12 - սերմնածորանի ճյուղավորում, 13 - հետին հավելյալ գեղձ, 14 - առջևի հավելյալ գեղձ, 15 - արտաքին սեռական հավելուկ:

Դիպլոպոդների մարսողական համակարգը կազմված է երեք բաժիններից և ունի ուղիղ խողովակի տեսք: Բերանային խոռոչ են բացվում երեք գույգ թթագեղձերը: Արտաթորության համակարգը ներկայացված է մեկ գույգ **մալպիգյան անոթներով**, որոնք բացվում են հետնաղու մեջ: Երիկամների դեր է կատարում ճարպային մարմնիկը: Շնչում են տրախեաներով: Յուրաքանչյուր դիպլոսոմիտի վրա գտնվում են երկուական գույգ շնչառական անցքեր՝ **ստիգմաներ**, իսկ իրանային առաջին հատվածների վրա՝ մեկական գույգ: Արյունատար համակարգը բաց տիպի է: Սիրտը երկար է, բազմախցանի: Դիպլոսոմիտներում սրտի յուրաքանչյուր խուց ունի երկուական գույգ օստիաներ: Սրտից դուրս եկող անոթները բազմակի անգամ ճյուղավորվում են:

Դիպլոպոդների նյարդային համակարգը շղթայական է, կազմված է գլխուղեղից, շուրջկլանային կոնեկտիվներից և որովայնային նյարդային շղթայից: Զգայարանները թույլ են զարգացած (նկ. 246):

Դիպլոպոդները բաժանասեռ կենդանիներ են: Բեղմնավորումը սպերմատոֆորային է, զարգացումն՝ **անսամորֆոզով**: Ձվից դուրս է գալիս իրանի ոչ լրիվ հատվածներով և միայն երեք գույգ ոտքերով թրթուրը: Յուրաքանչյուր մաշկափոխությունից հետո պակաս հատվածներն ու ոտքերն ավելանում են:

Անտառում սովորական են մոխրագույն դիպլոպոդը (*Rossulus kessleri*) և ավազաբնակ երկգույգոտավոր շիզոֆիլումը (*Schizophyllum sabulosum*):

#### 4. ԴԱՍ ՇՐԹՆՈՏԱՆԻՆԵՐ (CHILOPODA)

Ճայտնի է մոտ 2 800 տեսակ: Շրթնոտանիներն, ի տարբերություն մյուս բազմոտանիների, ակտիվ գիշատիչներ են: Նրանց իրանային առաջին գույգ ոտքերն առաջացնում են ոտածնոտներ, որոնք միաձուլված են կենտ թիթեղի ձևով, նման ստորին շրթունքի: Այն իր հերթին կրում է մանգաղանման կարթիկներ, որոնց հիմքի մոտ կան թունավոր գեղձեր, որոնց ծորանները բացվում են նրանց գազաթին:

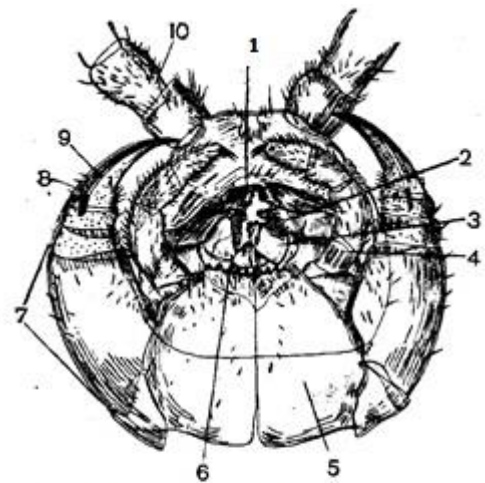
Շրթնոտանիների մարմինը տափակացած է, մի քանի միլիմետրից մինչև 15-20 սմ երկարությամբ, համեմատաբար հոմոնում հատվածավորված: Գլուխը միաձույլ է, կրում է բեղիկներ, պարզ աչքերի կուտակումներ և երեք գույգ ծնոտներ՝ մանդիբուլներ և երկու գույգ մաքսիլներ: Վերևից բերանային

ապարատը ծածկված է մաշկային ծալքով՝ **վերին շրթունքով** (նկ. 247): Իրանային հատվածները կրում են մեկական զույգ քայլող ոտքեր, որոնք, սակայն, տեղադրված են երկար և կարճ հերթագայությամբ: Հետին քայլող ոտքերն ավելի երկար են, որոնցից վերջին զույգը կատարում է զգայական գործառույթ: Շրթնոտանիներն ունեն 15 մինչև 191 զույգ ոտքեր (մշտապես կենտ է լինում):

Մարսողական համակարգը եռաբաժին է: Բերանային խոռոչ են բացվում 3-5 թթագեղձերի ծորանները: Դրանցից մեկը կարող է ոստայնագեղձի գործառույթ կատարել: Որպես գիշատիչներ շրթնոտանիների մարսողությունը արտադիքային է: Միջնատին երկար է, հետնատին՝ կարճ:

Շրթնոտանիների արտաթորության համակարգը ներկայացված է 1-2 զույգ մալպիգյան անոթներով, որոնք բացվում են հետնատի: Ունեն ճարպային մարմնիկ: Արյունատար և նյարդային համակարգերի կառուցվածքով նման են դիպլոպոդներին: Ծնշում են տրախեաներով, որոնք ձյուղավորվում են և միմյանց հետ միանում կապերով:

Շրթնոտանիները բաժանասեռ կենդանիներ են: Հոնադները տեղադրված են իրանի առջևի մասում, իսկ նրանց ծորանները բացվում են մարմնի հետին ծայրում: Մերմնարանները լինում են կենտ և զույգ, իսկ ձվարանները միշտ միաձուլվում են որպես կենտ հոնադ: Բազմացումը արտաքին-ներքին է՝ սպերմատոֆորային: Շրթնոտանիների արուն բազմացման ժամանակ ստորին ծնոտի վրա գտնվող ոստայնագեղձերից արտազատում է ոստայն, այն ձգում հողի վրա կամ բնի անցուղիներում: Ապա էգի ներկայությամբ սպերմատոֆորը դնում է ոստայնի վրա: Էգը սողալով ոստայնի վրայով հոնոպոդներով վերցնում է այն: Էգը ձվադրում է և հաճախ խնամում սերունդը:



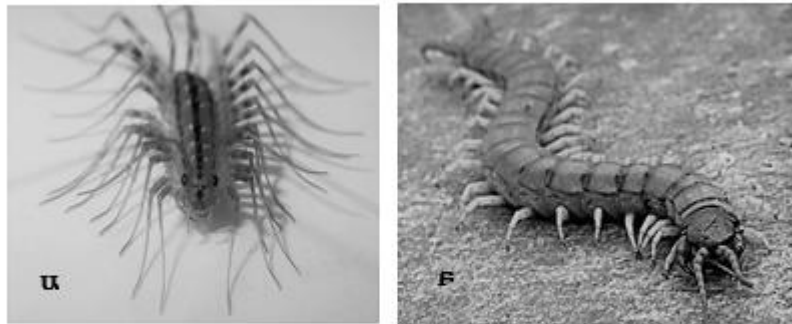
**ՆԿ. 247. Շրթնոտանիների (Chilopoda) գլխի կառուցվածքը.** 1 – վերին շրթունք, 2 – մանդիբուլ, 3 – առաջին զույգ մաքսիլներ, 4 – երկրորդ զույգ մաքսիլներ, 5 – իրանային առաջին հատվածի կոնք, 6 – կոնքի առջևի ծայրի աստամիկներ, 7 – ոտածնոտ, 8 – ոտածնոտի ճանկի հատվածը, 9 – թունագեղձի խողովակ, 10 – բեղիկ:

Շրթնոտանիների դասը ստորաբաժանվում է մի քանի կարգերի: Միջին գոտիներում և հարավում առավել հաճախ կարելի է հանդիպել գեոֆիլուսների և լիթոբիուսների կարգերի ներկայացուցիչների: Մրանք բնակվում են հողում, քարերի և ծառերի կեղևի տակ, նաև կարող են թափանցել հողի խորքային շերտերը: Գիշատիչներ են:

Սկոլոպենդրաների կարգը (Scolopendromorpha) ներառում է դասի առավել խոշոր ներկայացուցիչներին, որոնք բնակվում են տաք կլիմայական պայմաններում: Գիշերային գիշատիչներ են, որոնք սնվում են խոշոր միջատներով և անգամ հարձակվում մանր ողնաշարավոր կենդանիների վրա: Թունավոր են: Նրանցից ամենաթունավորը օղակավոր սկոլոպենդրան է (*Scolopendra cingulata*), որը բազմանում է կուսածնությամբ: Հատուկ ընտանիք են կազմում կույր սկոլոպենդրաները, որոնք բնակվում են հողում, և ճանճորսների կարգը (Scutigromorpha), որոնք ունեն երկար ոտքեր և կարող են քայլել ուղղահայաց հարթություններով: Մրանք, ի տարբերություն մյուսների, ցերեկային կենսակերպ են վարում և հանդիսանում են ամենաարագաշարժ ձևերը: Սովորական ճանճորսը (*Scutigromorpha centipede*, նկ. 248) հանդիպում է մարդկանց տներում, անգամ բնակարաններում, որտեղ սնվում են խավարասերներով, սարդերով, մրջյուններով, փայտոջիլներով և այլ միջատներով:

Բազմոտանիների մեծամասնությունը սապրոֆագեր են և մեծ նշանակություն ունեն հողառաջացման գործընթացում: Հատկապես մեծ է դիպլոպոդների դերը բուսական մնացորդների քայքայման գործում: Գիշատիչ շրթնոտանիները կարևոր են հողային և վերհողային անողնաշարավորների

քանակի կարգավորման գործում: Բացի դրանից բազմոտանիները սնունդ են հանդիսանում առավել խոշոր կենդանիների համար:



**ՆԿ 248. Շքթոտանիներ (Chilopoda).** Ա - սովորական ճանճորս (*Scutigera centipede*), Բ - օղակավոր սկոլոպենդրա (*Scolopendra cingulata*):

### ԲԱԶՄՈՏԱՆԻՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Բազմոտանիների բոլոր գոյություն ունեցող դասերը մեկ ընդհանուր նախնու տարածման արդյունք են: Յուրաքանչյուր ժամանակակից դաս օժտված է յուրահատուկ պլեզիոմորֆ՝ առաջնային և ապոմորֆ՝ առաջադեմ էվոլյուցիոն առանձնահատկություններով: Պլեզիոմորֆ հատկանիշներից են իրանային հատվածների օլիգոմերությունն ու հոմոնոմությունը, միաձյուղ բեղիկները, երեք գույգ ծնոտները, իրանային բոլոր հատվածների վրա քայլող ոտքերի լրիվ կազմի առկայությունը՝ բացի վերջինից, հոնադների և նրանց ծորանների գույգ լինելը:

Բացի սիմֆիլներից, որոնք ավելի մոտ են կանգնած իրենց նախնիներին, մնացած դասերը առավել առաջադեմ են և զարգացել են հետևյալ հիմնական ուղիներով: Պաուրոպոդների և դիպլոպոդների դասերի ներկայացուցիչները սապրոֆագեր են և ունեն կառուցվածքային ընդհանուր գծեր: Դրանք հավանաբար ֆիլոգենետիկ մեկ բնի երկու ձյուղեր են ներկայացնում: Սակայն պաուրոպոդները հետադիմել են կապված չափերի փոքրացման և կենսակերպի հետ: Իսկ դիպլոպոդները, ընդհակառակը, առաջադիմել են ի հաշիվ չափերի մեծացման, դիպլոսոմիտների առաջացման, պաշտպանողական հատկանիշների և հողի վրա ապրելու հարմարանքների զարգացման: Էվոլյուցիոն յուրահատուկ ձյուղ են ներկայացնում շրթնոտանիները, որոնք առաջադեմ զարգացել են որպես ակտիվ գիշատիչներ:

### ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ

1. Տրախեաշունչների տարբերակիչ առանձնահատկությունները հողվածոտանիների մյուս դասերից:
2. Տրախեաշունչների ցամաքային կենսակերպի հարմարանքները:
3. Բազմոտանիների կազմավորման պարզունակ հատկանիշները:
4. Բազմոտանիների բազմացման ձևերը:
5. Բազմոտանիների նշանակությունը բնության մեջ:

## II. ՎԵՐՆԱԴԱՍ ՎԵՑՈՏԱՆԻՆԵՐ (HEXAPODA)

Վեցոտանիները պատկանում են տրախեաշունչների ենթադասին և օժտված են ընդհանուր առանձնահատկություններով. տրախեաներով շնչառությամբ և գլխի կառուցվածքով, որը կազմված է ակրոնից և չորս հատվածներից, գլխի վրա մեկ **զույգ անտենների** առկայությամբ և **երեք զույգ ծնոտներով**:

Ի տարբերություն բազմոտանիների, վեցոտանիների իրանը բաժանված է երեք զույգ քայլող ոտքերով եռահատված կրծքի և չզարգացած վերջույթներով փորիկից: Վեցոտանիների բերանային ապարատի երկրորդ զույգ մաքսիլները ձևավորում են կենսա թիթեղ՝ **ստորին շրթունք**: Վեցոտանիների աչքերը կարող են լինել պարզ կամ ֆասետային:

Առաջ վեցոտանիներին դասում էին միջատների (Insecta) մեկ դասի մեջ, սակայն 1956թ Միջատաբանության միջազգային կոնգրեսում որոշվել է միջատներին բաժանել երկու ենթադասերի, ապա երկու դասերի.

1. դաս Ծածկածնոտավոր միջատներ (Insecta Entognatha)
2. դաս Բաց ծնոտավոր միջատներ (Insecta Ectognatha)

## ԴԱՍ ԾԱԾԿԱԾՆՈՏԱՎՈՐ ՄԻՋԱՏՆԵՐ (INSECTA-ENTOGNATHA)

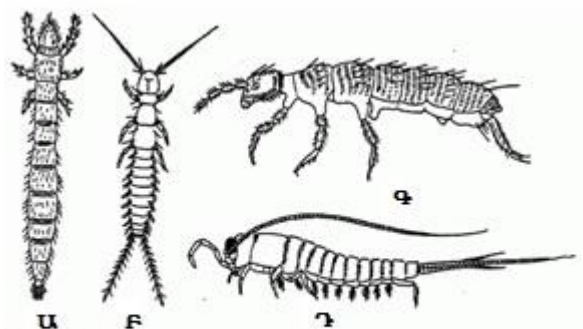
Ծածկածնոտավոր միջատները պարզունակ անթև վեցոտանիներ են, որոնց մարմնի կրծքային բաժինը թույլ առանձնացված է փորիկից: Բերանային օրգանները ծածկված են գլխի պատիճի մեջ: Նրանց մոտ բերանային խոռոչի կողքային պատերը սերտաճել են ստորին ծնոտի հետ, առաջացրել խորը խոռոչ, որի մեջ գտնվում են գործող ծնոտները: Մեծամասնության մոտ գլուխը կրում է բեղիկներ, երբեմն նաև պարզ աչուկներ: Աչքեր չունեն: Որոշ տեսակների մոտ փորիկը կրում է շարժողական հավելուկներ: Շնչառությունը տրախեաներով է կամ միայն մաշկով:

Ծածկածնոտավորների դասին են պատկանում երեք հիմնական կարգեր.

- ա) կարգ Անբեղիկավորներ, կամ Պրոտուրաներ (Protura)
- բ) կարգ Ոտաապոչիկավորներ, կամ Կոլեմբոլաներ (Collembola)
- գ) կարգ Երկապոչիկավորներ, կամ Դիպլուրաներ (Diplura)

ա) **Կարգ Անբեղիկավորներ (Myrientomata), կամ Պրոտուրաներ (Protura):** Սրանք հողում թաքնված կենսակերպ վարող, մանր՝ 0.5-2մմ երկարությամբ վեցոտանի միջատներ են: Հայտնի է մոտ 300 տեսակ: Մարմինը որդանման է, ճկուն: Գլուխը կոնաձև է, առանց բեղիկների և աչքերի: Բերանային ապարատը ծածկված է, կազմված սվինանման մանդիբուլներից և փոքրիկ մաքսիլներից: Կրծքային առաջին զույգ ոտքերը ավելի երկար են, ուղղված են դեպի առաջ և գործնականապես փոխարինում են անտեններին (նկ. 249/Ա):

Պրոտուրաների մոտ պահպանվել են որոշ պարզունակ հատկանիշներ. փորիկի հատվածների թիվը հասնում է 12-ի, իսկ առաջին երեք զույգ հատվածների վրա պահպանվել են փորիկի ռուդիմենտար ոտքերը: Կապված թաքնված կենսակերպի հետ նրանց մոտ ապաճել են զգայարանները: Որոշ տեսակների մոտ միջին և հետին կրծքային հատվածների վրա պահպանվել են տրախեաների երկու զույգ շնչանցքները: Սակայն տեսակների մեծամասնությանը բնորոշ է մաշկային շնչառություն:



ՆԿ. 249. Ծածկածնոտավորներ. Ա – պրոտուրա, Բ – դիպլուրա, Գ – կոլեմբոլա, Դ – խոզանաապոչիկ:

Պրոտուրաները բաժանասեռ կենդանիներ են: Բազմացումը սպերմատոֆորային է: Ջարգացումն ընթանում է արոմորֆոզով, աճը՝ մաշկափոխությամբ: Ապրում են անտառի փոռցաշերտում և սնվում են նեխող օրգանական մնացորդներով:

**բ) Կարգ Ոտապոչիկավորներ (Podura), կամ Կոլեմբոլաներ (Collembola):** Այս կարգին են պատկանում մանր և միջին չափերի (0.2 մինչև 10մմ երկարությամբ) ծածկածնոտավոր միջատներ: Գլուխը կրում է 4-6 հատվածներից անտեններ, երբեմն նաև պարզ աչքեր: Բերանը կրծող տիպի է: Կրծքի ոտքերը միանման են: Փորիկը կազմված է վեց հատվածներից, երբեմն սերտաճած, կրում է ցատկող եղանիկ, որն իրենից ներկայացնում է փորիկի ձևափոխված վերջույթներ (նկ. 249/Գ): Բացի եղանիկից, ոտապոչիկավորներն ունեն փորիկի խողովակ, որը եղանիկի հետ միասին ցատկելու հարմարանք է: Հանգիստ ժամանակ եղանիկը ծավալված է լինում փորիկի տակ: Ցատկի ժամանակ այն ուղղվում է, մարմինը հրվում է ու ցատկ կատարում դեպի առաջ: Իսկ հետո սուբստրատի վրա են իջնում փորիկի խողովակի օգնությամբ, որը ձգիչի դեր է կատարում: Կոլեմբոլաների մոտ մալպիգյան անոթները և տրախեաները բացակայում են: Բազմացումը սպերմատոֆորային է, զարգացումն ուղիղ, առանց մետամորֆոզի:

Հայտնի է կոլեմբոլաների մոտ 2000 տեսակ, որոնց էկոլոգիական բազմազանությունը մեծ է: Նրանց մեջ հանդիպում են բույսերի և հողի մակերեսին բնակվող տեսակներ, երբեմն վառ գունավորմամբ (*Orchesella*, *Entomobria*): Ջրավազանների մակերեսին հանդիպում են ցատկող կոլեմբոլաներ՝ *Podura*: Դրանք տարածված են անգամ Արկտիկայում և սառը քարանձավներում: Սնվում են բուսական մնացորդներով, հողի սնկերով, ջրիմուռներով և զգալի դեր են խաղում բնության մեջ օրգանական նյութերի շրջապտույտում:

**գ) Կարգ Երկպոչիկավորներ, կամ Դիպլուրաներ (Diplura):** Երկպոչիկավորները մանր (2-8 մմ), կույր և երկար մարմնով թաքնված կենսակերպ վարող ծածկածնոտավոր կենդանիներ են: Արագաշարժ գիշատիչներ են, որոնք շարժվում են բազմահատվածավոր բեղիկների օգնությամբ: Մարմնի հետին ծայրում ունեն ցերկաներ, որոնք որոշ տեսակների մոտ ձևափոխվել են աքցանանման օրգանների (նկ. 249/Բ): Բերանային ապարատը ներքին է, սրանման մանդիբուլներով: Ոտքերը երկար վազող տիպի են: Փորիկը կազմված է տաս հատվածներից: Առաջին 7 հատվածների վրա տեղադրված են ռուդիմենտար ոտքերը, իսկ դրանց կողքին՝ կոքսալ օրգանները: Շնչում են տրախեաներով, կրծքի վրա ունեն երեք գույգ շնչանցքներ: Բազմացումը սպերմատոֆորային է: Ջարգացումն ուղիղ է կամ պրոտոմորֆոզով:

Հայտնի է երկպոչիկավորների մոտ 400 տեսակ: Լայն տարածված են կամպոդեիդներ (*Campodeidae*) և յապիգիդներ (*Japigidae*) ընտանիքների ներկայացուցիչները:

## ԴԱՍ ԲԱՑ ԾՆՈՏԱՎՈՐ ՄԻՋՍՆԵՐ (INSECTA-ECTOGNATHA)

Բաց ծնոտավոր միջատները համարվում են վեցոտանիների հիմնական դասը: Տրախեաշունչների և բոլոր հողվածոտանիների մեջ միջատները հասել են բարձրաստիճան առաջադիմության՝ ի շնորհիվ ցամաքային կյանքի նկատմամբ զարգացած հարմարողականության: Միջատներն էկոլոգիապես լայն տարածում ունեն, գրավել են ցամաքի բազմազան էկոխորշեր: Որոշ տեսակներ անցել են երկրորդաջրային կյանքի (բացի ծովից) և զգալի դեր են խաղում քաղցրահամ ջրերի կենսացենոզներում: Դրանց մարմնի չափերը կարող են տատանվել 1-2մմ-ից մինչև 15-30սմ սահմաններում:

Ցամաքի յուրացման գործում վճռական նշանակություն է ունեցել նրանց հարմարողականությունը ծածկույթների կառուցվածքում, արտաթորության և շնչառական համակարգերի ձևաբանագործառությանին առանձնահատկություններում, շարժման թռիչքի օրգանների, բերանի կառուցվածքի բազմազանության և կատարելագործման մեջ: Բացի դրանից սաղմնային և հետսաղմնային զարգացման առանձնահատկությունները ապահովել են միջատների անկախությունը միջավայրի պայմանների

գործոններից:

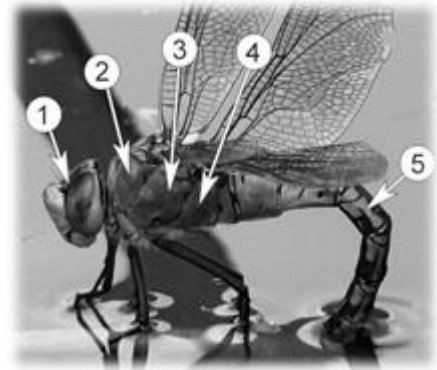
Կենդանիների այս խումբը Երկիր մոլորակի վրա ամենաբարգավաճն է: Հայտնի է միջատների ավելի քան մեկ միլիոն տեսակ, սակայն որոշ միջատաբաններ գտնում են, որ այդ թիվը հասնում է 2-3 միլիոնի, քանի որ ամեն տարի նկարագրվում են տասնյակ, երբեմն հարյուրավոր նոր միջատների տեսակներ: Հետևաբար, միջատների դասակարգումը դեռևս ավարտված չէ:

Էվոլյուցիայի ընթացքում տեղի է ունեցել մարմնի հատվածների **օլիգոմերիզացիա**՝ հատվածների ապաճման, կամ լրիվ անհետացման, կամ գործառույթների փոփոխման և որոշ հատվածների միաձուլման շնորհիվ: Այդ իսկ պատճառով միջատների մարմնի հատվածների թիվը չի գերազանցում 14, մեծամասնության մոտ անգամ ավելի քիչ: Այսպիսով, մարմնի հիմնական բաժիններն են **գլուխը, եռահատված կուրծքը և հատվածավոր փորիկը** (նկ. 250):

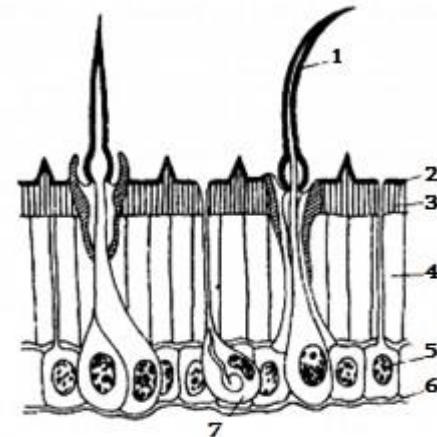
Միջատների մաշկը կազմված է **կուտիկուլայից, հիպոդերմայից և բազալ մեմբրանից** (նկ. 251): Կուտիկուլան արտաքինի շերտն է, որը կատարում է արտաքին կմախքի դեր և սովորաբար ամուր գրահ է ձևավորում: Այս արտաքին կմախքը մարմնին տալիս է ամրություն, ինչը մոտ երեք անգամ ավելին է, քան ողնաշարավորների մոտ, պաշտպանում է մարմինը դեֆորմացիաներից, կանխարգելում է մարմնից ջրի գոլորշիացումը, նաև ծառայում է ներսից որպես մկանների ամրացման տեղ:

Կուտիկուլան կազմված է արտաքին՝ **էպիկուտիկուլայից** և ներքին՝ **նախակուտիկուլայից**: Էպիկուտիկուլան՝ **մոմաշերտը** պարունակում է մեծ քանակությամբ մոմ և լիպիդներ: Ներքին նախակուտիկուլան ավելի հաստ է, պարունակում է մինչև 25-60% խիտին, մեծ քանակությամբ սպիտակուցներ, փափուկ է և թափանցիկ: Կազմված է երկու շերտից՝ **էկզոկուտիկուլայից և էնդոկուտիկուլայից**:

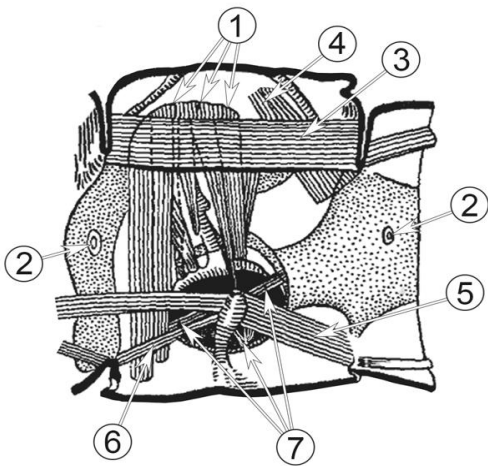
Հիպոդերման կազմված է բջիջների մեկ շերտից, որն առաջացնում է մաշկային էպիթել: Դրա հիմնական գործառույթը կուտիկուլայի արտազատումն է, ինչպես նաև մաշկափոխության ժամանակ հատուկ հեղուկի արտազատումը, որը քայքայում է նախկին էնդոկուտիկուլան: Բազալ մեմբրանը իրենից ներկայացնում է շարակցական հյուսվածք, որը սփռված է հիպոդերմայի տակ, չափազանց բարակ է և որոշակի բջջային կառուցվածք չունի:



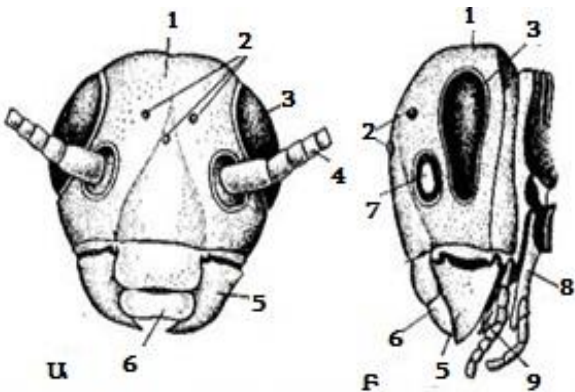
ՆԿ. 250. Միջատի (ճպրտի) մարմնի կառուցվածքը. 1 – գլուխ, 2 – առջևակուրծք, 3 – միջնակուրծք, 4 – հետնակուրծք, 5 – փորիկ:



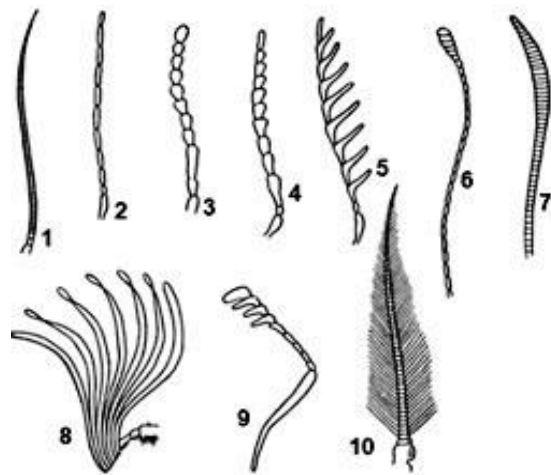
ՆԿ. 251. Միջատի մաշկի գծապատկերը կտրվածքում. 1 – զգայական մազիկ (սենսիլ), 2 – էպիկուտիկուլա, 3 – էկզոկուտիկուլա, 4 – էնդոկուտիկուլա, 5 – հիպոդերմալ բջիջներ, 6 – բազալ մեմբրան, 7 – գեղձային բջիջ:



**ՆԿ. 252.** Միջատի հետնակրծքի մկանունքի գծապատկերը. 1 - մեջքափորային մկաններ, 2 - շնչանցք, 3 - մեջքային լայնակի, 4 - մեջքային շեղ, 5 - փորիկի երկայնակի, 6 - փորային երկայնակի, 7 - մերձկոքսալ:



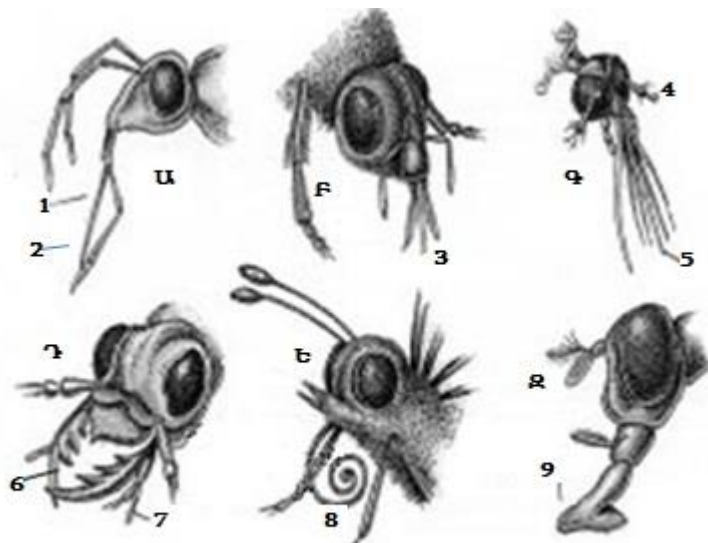
**ՆԿ. 253.** Միջատի գլխի կառուցվածքը: Ա - տեսքն առջևից, Բ - տեսքը կողքից. 1 - գլխային պատիճ, 2 - պարզ աչիկներ, 3 - ֆասետային աչք, 4 - անտեն, 5 - մանդիբուլ, 6 - վերին շրթունք, 7 - անտենի միացման տեղը, 8 - ստորին շրթունք, 9 - ստորին ծնոտ:



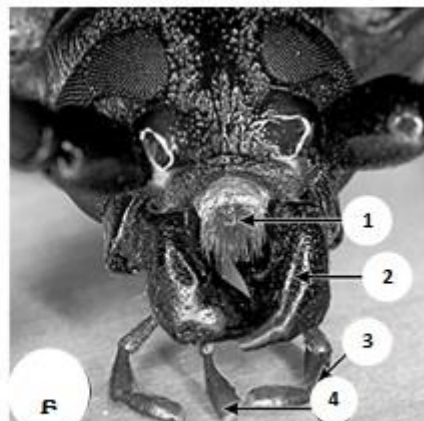
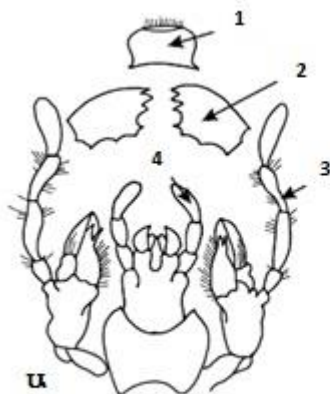
**ՆԿ. 254.** Միջատների բեղիկների ձևերը. 1 - խոզանաձև, 2 - թելանման, 3 - համրիչաձև, 4 - սղոցաձև, 5 - սանրանման, 6 - մականաձև, 7 - իլիկաձև, 8 - թիթեղանման, 9 - ծնկաձև, 10 - փետրանման:

Միջատների մկանային համակարգը կազմված է **ստմատիկ**, կամ **կմախքային** մկաններից և **ներքին**, կամ **վիսցերալ** մկաններից (նկ. 252): Երկուսն էլ կազմված են լայնակի գոլավոր մկաններից: Դրանք տարբերակված են, ձևավորում են երեք հիմնական խումբ մկաններ՝ գլխային, կրծքային և փորիկային: Մկանների թիվը տարբեր տեսակների մոտ կարող է տատանվել տասնյակ հարյուրից մինչև մի քանի հազարի սահմաններում: Կմախքային մկանները ապահովում են մարմնի, քայլող ոտքերի, բերանային ապարատի, բեղիկների և թևերի շարժումը: Թևերը շարժման մեջ են դրվում **ուղղակի և անուղղակի, ուղղահայաց և հորիզոնական, հետին և առջևի** ազդեցության մկանների օգնությամբ: Մովորաբար մկաններն առջևի մասով ամրանում են կմախքի համեմատաբար անշարժ մասում, իսկ մկանի գագաթը՝ կմախքի առավել շարժուն մասում: Մկանների կծկման ժամանակ տեղի է ունենում քիմիական էներգիայի փոխակերպում՝ մեխանիկականի:

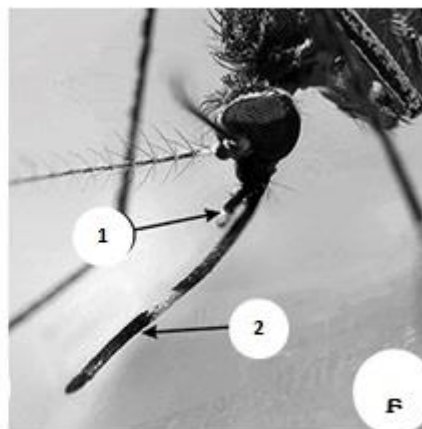
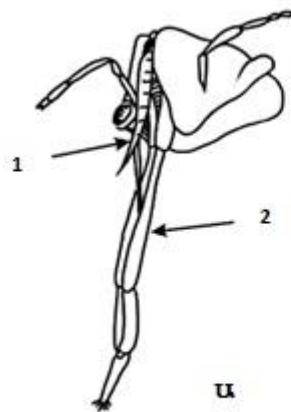




ՆԿ. 255. Միջատների բերանային ապարատի տարբեր ձևեր: Ա – լվիճ, 1 – ծակող կնճիթ, 2 – ձևափոխված ստորին շրթունք. Բ – մեղու, 3 – կնճիթ. Գ – մծեղ, 4 – բեղիկ, 5 – բերանային խոզաններ. Դ – բզեզ, 6 – մանդիբուլներ, 7 – մաքսիլներ. Ե – թիթեռ, 8 – պարուրված կնճիթ. Զ – բնակարանային



ՆԿ. 256. Բզեզի (*Prionus californicus*) կրծող տիպի բերանի կառուցվածքը: Ա – գծապատկերը, Բ – բզեզի բերանային ապարատը. 1 – վերին շրթունք, 2 – վերին ծնոտ, 3 – ստորին ծնոտ, 4 – ստորին



ՆԿ. 257. Մոծակի ծակող-ծծող տիպի բերանի կառուցվածքը: Ա – գծապատկերը, Բ – մոծակի բերանային ապարատը. 1 – վերին շրթունք, 2 – ստորին շրթունք:

Միջատների **գլուխը** միաձույլ է, գտնվում է ընդհանուր **խիտինային պատիճի** մեջ, կազմված է **ակրոնից** ու չորս հատվածներից և իր վրա կրում է **անտեններ** (դրանք հումուլոգ են մյուս հողվածոտանիների անտենուլներին և դասի սահմաններում կոչվում են բեդիկներ), գույգ **բարդ ֆասետային աչքեր** և դրանց միջև երբեմն 1-3 **պարզ աչիկներ**, երեք գույգ ծնոտներ: Գլխի մակերեսը բաժանվում է առանձին մասերի, որոնք միմյանցից անջատված են կարերով (նկ. 253):

**Բեդիկները** հատվածավոր են, տեղադրված գլխի առջևի հատվածում և ծառայում են որպես շոշափելիքի և հոտառական զգայարաններ, երբեմն անգամ լսողության՝ ընկալելով ուլտրաձայներ: Բեդիկների չափերը և ձևը միջատների տարբեր ձևերի մոտ տարբերվում են: Յորենի և հատիկավոր բույսերի վնասատուների մոտ դրանք հիմնականում թելանման, խոզանաձև, մականաձև են, սակավ սղոցաձև, ծնկաձև և այլն(նկ. 254):

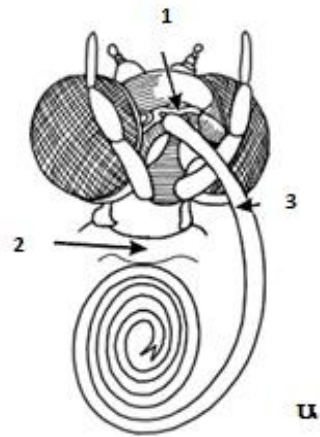
Միջատների բերանային ապարատն ըստ կառուցվածքի լինում է **կրծող, կրծող-լիզող, ծակող-ծծող, ծծող և լիզող տիպի** (նկ. 255): Դրանք հիմնականում կազմված են գույգ չհատվածավորված վերին ծնոտից՝ մանդիբուլներից, գույգ ստորին հատվածավոր ծնոտներից և արտաքինից կենտ ստորին շրթունքից: Մանդիբուլներն ամուր, չհատվածավորված գոյացություններ են, որոնք գիշատիչների մոտ ներսից զինված են սուր ատամիկներով քիչ թե շատ երկարավուն են: Բուսակեր ձևերի մոտ մանդիբուլները սովորաբար լայն են, ատամիկները՝ բութ: Ստորին ծնոտը, կամ մաքսիլները բոլոր կրծող ձևերի մոտ բարդ կառուցվածք ունեն և կազմված են հիմնական հատվածիկից՝ բնիկից, գույգ ծամող թիակներից և ներքին թիակից: Ստորին շրթունքն առաջացել է երկրորդ գույգ մաքսիլների միաձուլումից: Վերնից բերանային օրգանները ծածկված են շարժուն թիթեղով՝ վերին շրթունքով, որը գործնականապես կազմում է բերանային ապարատի մասը, սակայն հանդիսանում է մաշկային ծալք և չի պատկանում բերանային վերջույթներին:

Բերանային ապարատի առաջնային ձևը համարվում է **կրծող տիպը** (նկ. 256): Այն բնորոշ է խավարասերներին, ուղղաթևավորներին, բզեզներին և այլ միջատներին: Բերանային ապարատի մյուս ձևերը համարվում են կրծող տիպի ածանցյալները: Կրծող-լիզող, կամ լակող տիպի բերանային ապարատը բնորոշ է մեղվանմաններին, որոնց մոտ այն հարմարված է ծաղիկներից նեկտար ծծելու համար: Այդ գործառույթը կատարում է երկար կնճիթը, որը կազմված է երկարացած մաքսիլներից և ստորին շրթունքից: Մեղունների վերին ծնոտները կրծող տիպի են, որոնց օգնությամբ նրանք կառուցում են մեղրաբջիջները և ծամում են փոշեհատիկները:

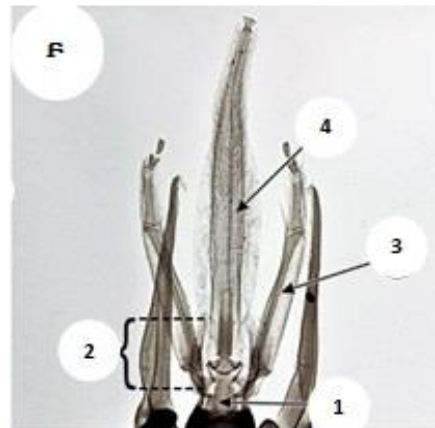
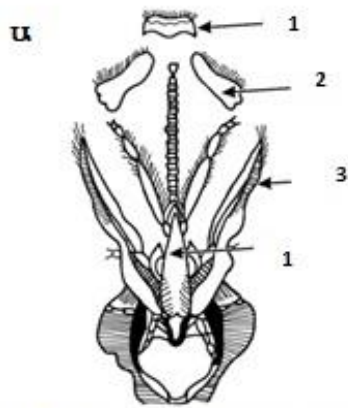
Առավել մասնագիտացած է արյունածուծ մոծակների մասնագիտացված բերանային ապարատը՝ **ծակող-ծծող** (նկ. 257): Այն իր տարբեր ձևափոխություններով բնորոշ է նաև փայտօջիխներին, ցիկադայիններին և այլ հավասարաթևավորներին, նաև տրիպսներին, ոջիլներին, լվերին:

**ԾՕող** տիպի բերանային ապարատը բնորոշ է թեփուկաթևավորներին: Սրանց մոտ պահպանվել են բերանային օրգաններից միայն ստորին ծնոտները, որոնք առաջացրել են պարուրաձև ոլորված **կնճիթ** (նկ. 258): Ընդ որում ստորին շրթունքը փոխակերպվել է հոտառական օրգանի: Մեղուններին (ընդհանրապես բոլոր թաղանթաթևավորներին) բնորոշ է **կրծող-ծծող** բերանային ապարատը, ինչը ձևավորվել է միջատների և փոշոտվող ծածկասերմ բույսերի միջև փոխադարձ էվոլյուցիոն ազդեցության տակ (նկ. 259): Նման կրծող-ծծող տիպի բերանային ապարատում պահպանվել են ելակետային ձևի կառուցվածքային միավորները, որոնք սակայն մի փոքր փոփոխվել են: Վերին շրթունքը և ծնոտների երկու գույգն էլ վերափոխվել են սնամեջ ասեղի, իսկ ստորին ծնոտը վերափոխվել է և պատիճի նման շրջապատում է այդ ասեղը:

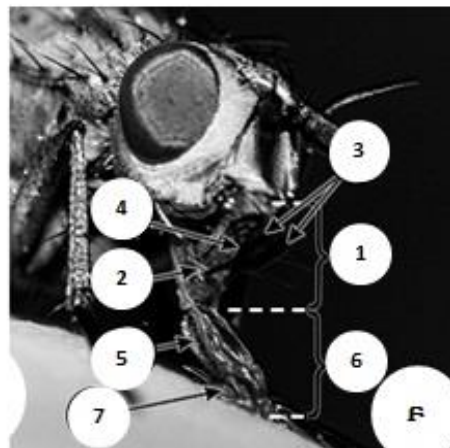
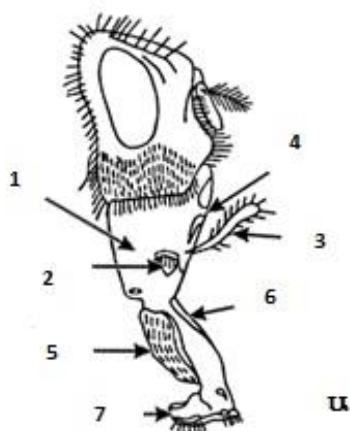
Յուրօրինակ մասնագիտացված բերանային ապարատ է նաև **լիզող** տիպի բերանը, որը բնորոշ է ճանճերին (նկ. 260): Նրանք կնճիթի օգնությամբ լիզում են հեղուկ սնունդը: Կնճիթը առաջացել է ստորին շրթունքից, որը ծայրին ունի ֆիլտրող թիակներ: Կնճիթի վրա կա փոքրիկ ակոսիկ, որի մեջ տեղադրված է լեզվակը: Այն նպաստում է ծծելուն:



**ՆԿ. 258. Թիթեռի ծծող տիպի բերանի կառուցվածքը:** Ա – գծապատկերը, Բ – թիթեռի բերանային ապարատը. 1 – վերին շրթունք, 2 – ստորին ծնոտ, 3 – ստորին ծնոտ:



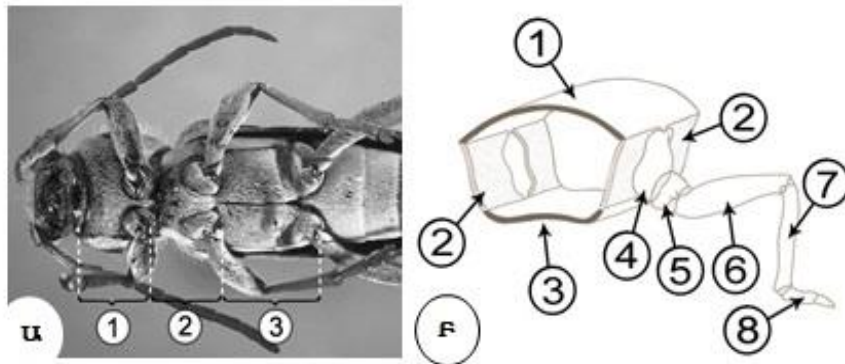
**ՆԿ. 259. Մեղվի կրծող-ծծող տիպի բերանի կառուցվածքը:** Ա – գծապատկերը, Բ – մեղվի բերանային ապարատը. 1 – վերին շրթունք, 2 – վերին ծնոտ, 3 – ստորին ծնոտ, 4 – ստորին շրթունք:



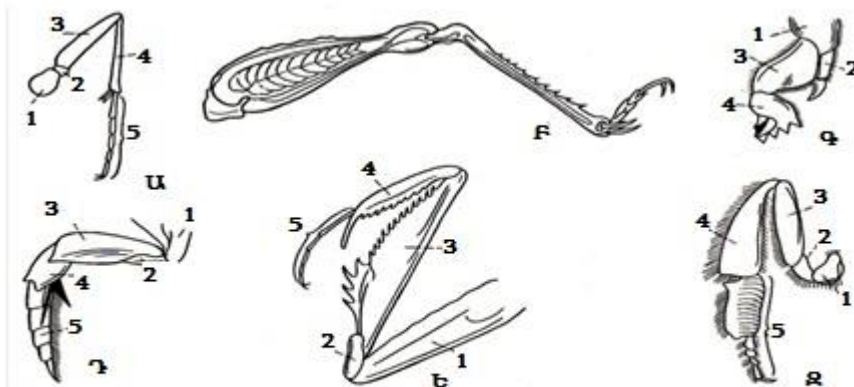
**ՆԿ. 260. Ճանճի լիզող տիպի բերանի կառուցվածքը:** Ա – գծապատկերը, Բ – ճանճի բերանային ապարատը. 1 – ռոստրում, 2 – թիթեղներ, 3 – մաքսիլյար շոշափուկներ, 4 – կլիպեուս (խիտինային պատիճի մաս), 5 – ստորին շրթունք, 6 – վերին շրթունք, 7 – լաբելիում (բերանային սկավառակ, կազմված կիսալուսնաձև երկու մասերից):

Մնացած բերանային մասերը ապաճած են: Գիշատիչ ճանճերն ունեն նաև կտրող ծնոտներ: Որոշ տեսակների մոտ բերանը ապաճած է, օրինակ միօրիկների մոտ, որոնց հասուն փուլը ապրում է ընդամենը մի քանի ժամ և կատարում է միայն բազմացման գործառույթ, որից հետո մահանում է:

Միջատների կրծքային բաժինը կազմված է երեք հատվածներից՝ **առաջնակուրծք**, **միջնակուրծք** և **հետնակուրծք** (նկ. 261): Այդ հատվածները որովայնային կողմում կրում են մեկական զույգ ոտքեր, որոնք նույնպես ունեն բազմապիսի կառուցվածք՝ քայլող, ցատկող, վազող, լողարկող և այլ տիպի: Ոտքերը կազմված են հինգ բաժիններից՝ **կոնք**, **գլխիկ**, **զիստ**, **սրունք** և **թաթիկ**, որն ավարտվում է մեկ կամ երկու **ճանկիկներով** (նկ. 262): Ոտքերը հողավորված են որովայնային մասում, որը պայմանավորել է մարմնի բարձր դիրքը սուբստրատի նկատմամբ: Կրծքային բաժնի խիտինային ծածկույթը առաջացնում է ներփքումներ՝ **էնդոկմախք**, որին ամրանում են ոտքերի և թևերի մկանները:



**ՆԿ. 261. Միջատների կրծքային բաժնի կառուցվածքը:** Ա – բզեզի կուրծքը. 1 – առջնակուրծք, 2 – միջնակուրծք, 3 – հետնակուրծք: Բ – միջատի կրծքային հատվածի գծապատկերը. 1 – մեջք, 2 – պլեյրիտ (կողքային թիթեղ), 3 – կուրծք, 4 – կոնք, 5 – գլխիկ, 6 – ազդր, 7 – սրունք, 8 – թաթիկ:

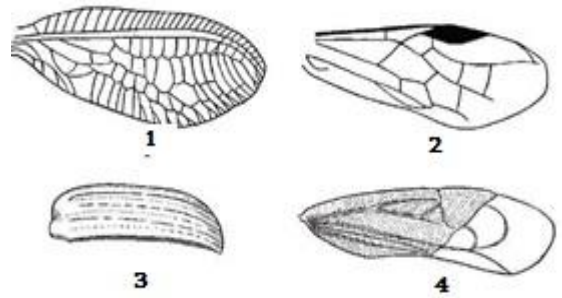


**ՆԿ. 262. Միջատների ոտքերի կառուցվածքը և տիպերը:** Ա – վազող, Բ – ցատկող, Գ – փորող, Դ – լողարկող, Ե – բռնող, Զ – հավաքող. 1 – կոնք, 2 – գլխիկ, 3 – ազդր, 4 – սրունք, 5 – թաթիկ:

Միջատների բոլոր թևավոր ձևերը կրծքային երկրորդ և երրորդ հատվածների վրա մեջքային կողմից կրում են երկու զույգ թևեր, որոնք մաշկային ծածկույթների արտափքումներ են: Թևը ծածկված է կուտիկուլայով, կազմված է մաշկի երկու շերտերից և նրանց միջև նեղ խոռոչից: Թևի միջով անցնում են նյարդային և տրախեանների խողովակները, նաև միքսոցելը: Դրանք առաջացնում են **ջղեր**, որոնք հենարանի դեր են կատարում և ունեն կարևոր տաքսոնոմիական նշանակություն: Թևերը հիմնադրվում են

հարսնյակային փուլում: Հարսնյակից դուրս եկող միջատների մոտ թևերի տրախեաներով անցնում են հեմոլիմֆան և օդը, որի արդյունքում թևերն ուղղվում են: Ծածկույթներն ամրանալուց հետո թևը մահանում է և իրենից ներկայացնում մկանների օգնությամբ շարժվող թիթեղ:

Ըստ կառուցվածքի տարբերվում են մի քանի տիպի թևեր. **ցանցաջիղ, թաղանթաջիղ, կիսակարծր և կարծր** (նկ. 263): Ցանցաջիղ տիպին բնորոշ է երկայնակի ջղերի արանքում լայնակի բազմաթիվ ջղերի առկայություն: Նման ջղավորություն բնորոշ է ճպուռներին (Odonatoptera) և ցանցաթևավորներին (Neuroptera): Սակավ ջղավորությամբ և քիչ քանակությամբ լայնակի ջղերով թևերը կոչվում են **թաղանթաջիղ**: Դրանք բնորոշ են թաղանթաթևավորներին (Hymenoptera), թիթեռներին (Lepidoptera), երկթևավորներին (Diptera) և այլն:



ՆԿ. 263. Միջատների թևերի տիպերը. 1 – ցանցաջիղ, 2 – թաղանթաջիղ, 3 – կարծր, 4 – կիսակարծր:

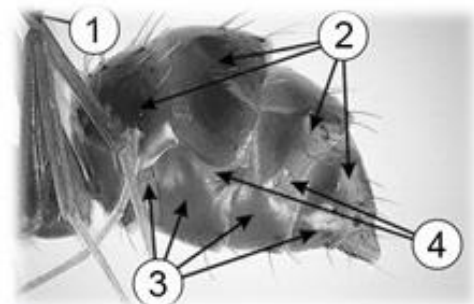
Պարզագույն միջատները թևեր չունեն: Որոշ կարգերի ներկայացուցիչների առջևի գույգ թևերը ձևափոխվել են կարծր թիթեղների՝ **վերնաթևերի՝ էլիտրանների** (բզեզների մոտ), իսկ մոծակների և ճանճերի մոտ հետին գույգ թևերն ապաճել և դարձել են **բզզաններ**: Թաղանթաթևավոր և թեփուկաթևավոր միջատների մոտ առջևի և հետին թևերը իրար հետ միանում և առաջացնում են գործող երկու թևեր: Կիսակարծրաթևավորների, կամ փայտոջիլների կարգի (Hemiptera) ներկայացուցիչների մոտ առջևի թևերը միաժամանակ ծածկող և թափահարող գործառույթ են կատարում: Դրանց գազաթը մնացել է նուրբ, իսկ մնացածն առավել ամուր է:

Թևերի թափահարման արագությունը թռիչքի ժամանակ տարբեր է. թիթեռների մոտ՝ 5 – 9 թափահարում/վրկ, ճանճերի մոտ՝ 300 թ/վրկ, մեղուների մոտ՝ 200 թ/վրկ, մոծակների մոտ՝ 500-600 թ/վրկ, մանր մոծակների մոտ՝ մինչև 1000 թ/վրկ: Թռիչքի արագությունը նույնպես խիստ տարբերվում է. մեղուները՝ 3մ/վրկ, իլիկաթիթեռները՝ 15 մ/վրկ: Երկարատև թռիչքներ կարող են կատարել ճպուռները և թիթեռների որոշ տեսակներ (ալեանդրի իլիկաթիթեռը, մոնարխ թիթեռը):

Մարմնին թևերի միանալու ձևով և շարժման տիպով միջատների մեջ տարբերում են **հնաթևավոր և նորաթևավոր** միջատներ: Հնաթևավորների մոտ թևերը շարժվում են մեկ ուղղահայաց հարթությունով՝ վերև-ներքև: Երկրորդ խմբի թևերը թռիչքի ժամանակ պտտվում են առանցքի շուրջ և նրանց գազաթը ութ է գծում (մեղուները): Որոշ տեսակների մոտ թևերն ապաճել են և դրանք կոչվում են **երկրորդային անթև** միջատներ (ոջիլները, փայտոջիլները, լվերը):

Փորիկի հատվածները՝ **ուրումերները** կազմված են վերին կիսաօղակից՝ **տերզիտից** և ստորին կիսաօղակից՝ **ստերնիտից**: Դրանք միմյանց հետ միանում են մարմնի կողքերում, փափուկ թիթեղներով՝ **ալեյրիտներով** (նկ. 264):

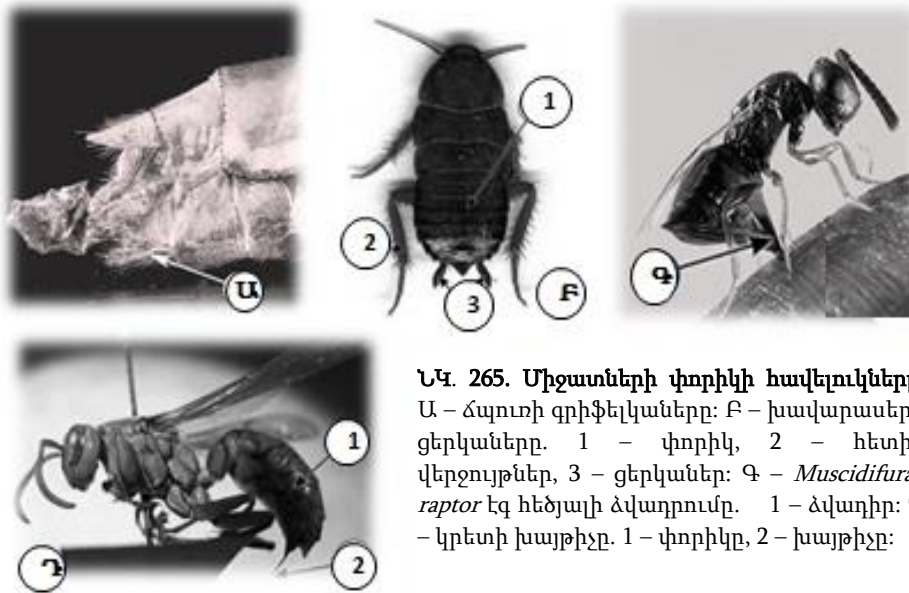
Միջատների ներքին օրգանները զետեղված են հիմնականում մարմնի երրորդ բաժնում՝ **փորիկում (արդումեն)**, որի հատվածների թիվը տատանվում է: Ստորակարգ ձևերի և լրիվ կերպարանափոխությամբ բազմացող միջատների մոտ դրանց քանակը ամենաշատը կարող է հասնել տասի: Որոշ ճանճերի մոտ հատվածների թիվը հասնում է ընդամենը 4-6-ի: Հասուն միջատի փորիկը գուրկ է վերջույթներից, սակայն կարող է կրել ռուդիմենտներ, որոնք այլ գործառույթներ են



ՆԿ. 264. Մրջունի փորիկի կառուցվածքը. 1 – ոտքեր, 2 փորիկի տերզիտները, 3 – փորիկի ստերնիտները, 4 – կողքային թիթեղներ՝ ալեյրիտներ:

կատարում: Դրանցից են **ցերկաները, գրիֆելկաները, ձվադիրը, խայթիչը** (նկ. 265):

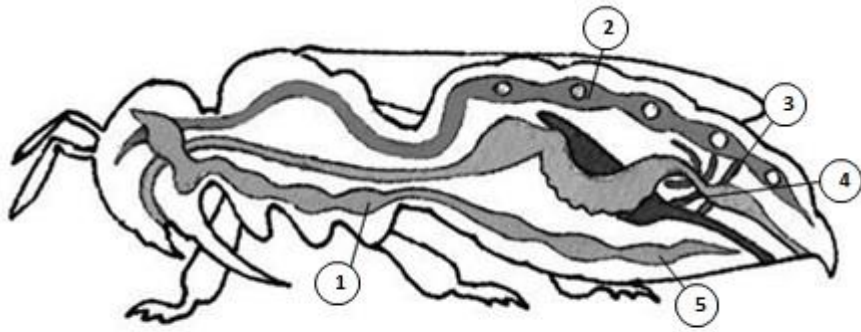
Ցերկաները XI-րդ հատվածի հավելուկներն են, բնորոշ են միջատների որոշ ստորակարգ խմբերին, ինչպիսիք են առաջնաանթև, հնաթևավոր միջատներին և խավարասերների, ուղղաթևավորների կարգերը: Ցերկաներն իրենցից ներկայացնում են գույգ երկար փափուկ հատվածքավոր հավելուկներ (նկ. 265/Բ): Գրիֆելկաները գույգ քիչ երկարացած չհատվածավորված հավելուկներ են, որոնք հանդիպում են խավարասերների, ծղրիդների և որոշ այլ ուղղաթևավորների արունների մոտ: Սրանք հիմնականում կատարում են հենարանի դեր, որի օգնությամբ փորիկը բարձր է մնում սուբստրատից (նկ. 265/Ա): Ձվադիրը միջատների էգերի սեռական օրգանն է, որի օգնությամբ ձու է դրվում (նկ. 265/Գ): Խայթող միջատների մոտ, ինչպիսիք են մեղուները, կրետները և մրջյունները, ձվադիրը վերածվել է պաշտպանության և հարձակման օրգանի՝ խայթիչի, որը զինված է թունավոր գեղձով (նկ. 265/Դ):



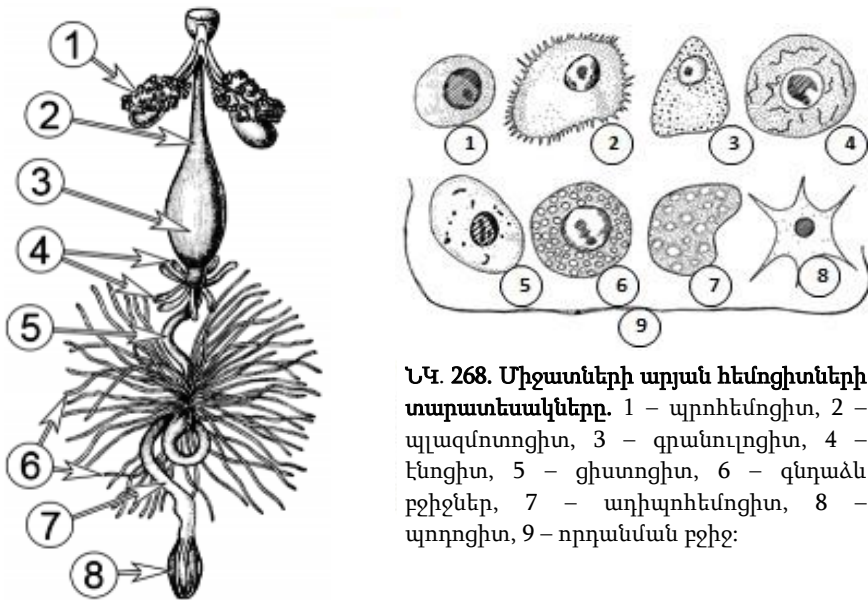
**ՆԿ. 265. Միջատների փորիկի հավելուկները:**  
 Ա – ճպուռի գրիֆելկաները: Բ – խավարասերի ցերկաները. 1 – փորիկ, 2 – հետին վերջույթներ, 3 – ցերկաներ: Գ – *Muscidifurax raptor* էգ հեծյալի ձվադիրը. 1 – ձվադիր: Դ – կրետի խայթիչը. 1 – փորիկը, 2 – խայթիչը:

**ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ՆԵՐՔԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ (նկ. 266):**

Մարսողական համակարգը եռաբաժին է (նկ. 266/3, 267), լյարդային հավելուկները բացակայում են: Աղիքի, հատկապես առաջին բաժնի ձևափոխությունները կապված են կերի բնույթի հետ: Հեղուկ կերով սնվողների մոտ բերանային հավելուկները ձևափոխվել են կնճիթիկի, իսկ բերանային խոռոչը՝ խողովակների համակարգի: Թքագեղձերը երբեմն ձևափոխված են այլ օրգանների (թիթեռների թրթուրների մանող գեղձերը), կամ արտազատուկը պարունակում է հատուկ նյութեր (արյունածուծ ձևերի մոտ հակամակարդիչ նյութեր) և այլն: Աղիքի առջևի բաժնում տեղի է ունենում կերի մեխանիկական մշակում և մասնակի մարսում՝ թքագեղձերի մարսողական ֆերմենտների ազդեցության տակ: Կախված սննդառության ձևից աղիքի այս բաժնի կառուցվածքը խիստ տատանվում է: Օրինակ, մեղուներն ունեն կտնառքի կույր հավելում՝ «մեղրային ստամոքս», որի մեջ մեղուն հավաքում է մեղրը: Բուսակեր միջատների ստամոքսն ունի խիտինային խոշոր ատամիկներ, իսկ գիշատիչներինը՝ երկար մազիկներով քամող ապարատ: Առաջնաղու սահմանագծում միջնաղին հաճախ առաջացնում է կույր ելուններ՝ **պլիտրիկ հավելուկներ**, որոնք գործում են որպես մարսողական գեղձեր, ինչպես նաև ներծծում են մարսված նյութերը: Մարսվող կերը վերամշակվում և ներծծվում է միջնաղիում, որի էպիթելը արտադրում է ֆերմենտներ և հատուկ թաղանթ՝ **պերիտրոֆիկ** մեմբրան, որով պատվում է կերի կծիկը: Հետնաղին ունի գեղձեր, որոնց շնորհիվ կատարվում է մերամշակված կերից ջրի ներծծումը:

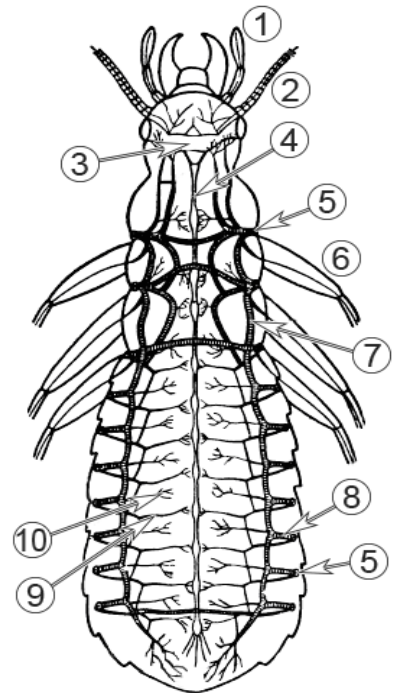


ՆԿ. 266. Միջատների ներքին կառուցվածքի գծապատկերը. 1 - նյարդային համակարգ, 2 - արյունատար համակարգ, 3 - մարսողական համակարգ, 4 - սեռական համակարգ:

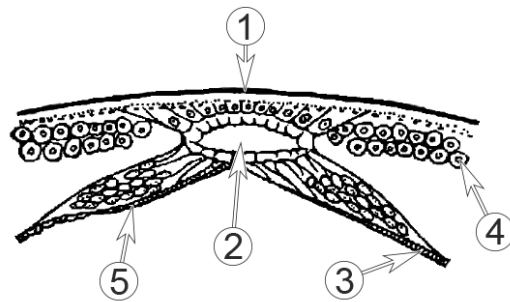


ՆԿ. 268. Միջատների արյան հեմոցիտների տարատեսակները. 1 - պրոհեմոցիտ, 2 - պլազմոտոցիտ, 3 - գրանուլոցիտ, 4 - էնոցիտ, 5 - ցիտոցիտ, 6 - գնդաձև բջիջներ, 7 - ադիպոհեմոցիտ, 8 - պոդոցիտ, 9 - որդանման բջիջ:

ՆԿ. 267. Միջատների մարսողական համակարգի կառուցվածքը. 1 - թթագեղձեր, 2 - կերակրափող, 3 - կոնառք, 4 - պիլորիկ հավելուկներ, 5 - միջնաղի, 6 - մալպիգյան անոթներ, 7 - հետնաղի, 8 - ուղիղ աղի:



ՆԿ. 270. Միջատների շնչառական համակարգը. 1 - շոշափուկ, 2 - անտեն, 3 - գլխուղեղ, 4 - նյարդային շղթա, 5 - շնչանցք, 6 - ոտք, 7 - տրախեայի գլխավոր բուն, 8 - տրախեայի ճյուղ, որը մոտենում է շնչանցքին, 9 - տրախեայի բնի որովայնային ճյուղ, 10 - տրախեայի բնի վիսցերալ ճյուղ:



ՆԿ. 269. Միջատների սրտի լայնակի կտրվածքի գծապատկերը. 1 - տերզիտ, 2 - սիրտ, 3 - վերին ստոծանի, 4 - ճարպային մարմնիկի բջիջներ, 5 - պերիկարդիալ բջիջներ:

Տարբեր միջատների մոտ կախված սննդառությունից արտադրվում են տարբեր մարսողական խմորիչ նյութեր՝ **ֆերմենտներ**: Այսպես, գիշատիչ տեսակների մոտ գերակշռում են պրոտեոլիտիկ խմորիչները, իսկ բուսակեր տեսակների մոտ թաղանթանյութի մարսումը կատարվում է աղիքային սիմբիոտների հաշվին (պարզագույնների և բակտերիաների), որոնք ընդունակ են արտազատել ցելյուլազա խմորիչը: Օրինակ, բնափայտով սնվող տերմիտների աղիքում բնակվում են սիմբիոտների մի քանի տասնյակ, որոնք ապահովում են սննդի մարսումը: Եթե տերմիտների աղիքը մաքրեն սիմբիոտներից, ապա նրանք կմահանան:

Միջնադուր և հետնադուր սահմանագծում գտնվում են **մալպիգյան անոթները**՝ միջատների արտաթորության օրգանները: Մրանց օգնությամբ միզաթթվի բյուրեղները դուրս են գալիս աղիքից: Ջրում և խոնավ վայրերում ապրող միջատների մոտ մալպիգյան անոթների քանակը հասնում է 150-ի, քանի որ նրանք կարգավորում են նաև օսմոտիկ ճնշումը: Մյուս ձևերի մոտ դրանց քանակը լինում է 1-2 գույգ: Լրացուցիչ արտաթորության գործառույթ են կատարում կուտակման երիկամները՝ **ճարպային մարմնիկը** և պերիկարդիալ բջիջները: Միջատների մոտ ճարպային մարմինը լավ է զարգացած և կատարում է մի քանի գործառույթներ: Դրանցից հիմնականը սննդարար նյութերի և մետաբոլիկ ջրի կուտակումն է, որոնց շնորհիվ միջատների մոտ տեղի է ունենում աճ և բարդ մետամորֆոզ: Պահեստային սննդարար նյութերի հաշվին միջատները կարող են երկար ժամանակ սոված ու ծարավ մնալ:

Միջատների արյունատար համակարգը բաց տիպի է, կազմված սրտանոթից և անոթների համակարգից: Մանր ձևերի մոտ, սովորաբար, անոթները ապաճած են: Արյունը՝ **հեմոլիմֆան** կազմված է պլազմայից և արյան մարմնիկներից՝ **հեմոցիտներից**, որոնց մեջ տարբերակվում են ֆագոցիտներ, լեյկոցիտներ և ամեոբոցիտներ (նկ. 268): Պլազման սովորաբար ներկված է դեղին կամ կանաչ, կամ էլ անգույն է: Հեմոլիմֆան շարժվում է գլխավոր բաբախող օրգանի՝ **սրտի** օգնությամբ, որը տեղադրված է մարմնի մեջքային կողմում և ունի խցերի բաժանված մկանային խողովակի ձև: Մրտի հետին ծայրը կույր փակված է: Խցերի քանակը կարող է հասնել ութի, որոնցից յուրաքանչյուրն ունի կողքային գույգ անցքեր՝ փականներով օստիաներ (նկ. 269): Սիրտը գտնվում է պերիկարդիալ ծոցում, որը **պերիկարդիալ ստոծանիով** այն բաժանում է մարմնի խոռոչից:

Արյան առաջնահերթ գործառույթն է օրգաններին և հյուսվածքներին սննդարար նյութերով մատակարարումը, նյութափոխանակության արգասիքների տեղափոխումը դեպի արտաթորության օրգաններ, ընդ որում շնչառական գործառույթը գրեթե զարգացած չէ: Արյունը կատարում է նաև մեխանիկական գործառույթ՝ առաջացնում է անհրաժեշտ ներքին ճնշում՝ տուրգոր: Դրա շնորհիվ փափուկ ծածկույթներ ունեցող փուլերի մոտ, օրինակ թրթուրների, պահպանվում է մարմնի ձևը: Որոշ միջատների արյունը կարող է թունավոր լինել (գատիկի մոտ), որն ունի պաշտպանողական նշանակություն: Նման միջատները վտանգի ժամանակ ընդունակ են ոտքերի և հատվածների հողավորման մասերից արյուն ցայտեցնել: Այս ինքնակամ արյունառությունը կոչվում է **աուտոհեմորագիա**, իսկ վառ գունավորումը գգուշացնում է գիշատիչներին, որ իրենք թունավոր են:

Միջատներին բնորոշ է արյան շարժման ուղղության պարբերական փոփոխում: Թեփուկաթևավորների, երկթևավորների և կարծրաթևավորների մոտ արյունը մեկընդմեջ մղվում է մեկ դեպի գլխի հեմոցել, մեկ դեպի որովայնային հեմոցել: Ջարկերակների բացակայության պատճառով մարմնի մակերեսի հավելուկները, ինչպիսիք են բեղիկները, բերանային մասերը, ոտքերը, թևերը և ցերկաները, արյունը մատակարարվում է լրացուցիչ սրտերի միջոցով: Յուրաքանչյուր պարկանման սիրտ արյունը մղում է այն հավելուկ, որի հիմքի մոտ ինքը գտնվում է:

Միջատներից շատերը, որոնք բնակվում են բարեխառն գոտում, ունակ են արյան մեջ կուտակել մի շարք նյութեր (գլիցերին, սորբիտոլ, տրեգալոզ), որոնք, իջեցնելով արյան սառեցման կետը, ազդում են որպես անտիֆրիզ (հակասառեցուցիչ): Որոշ տեսակների մոտ արյունը և բջջային հեղուկը կարող են սառչել



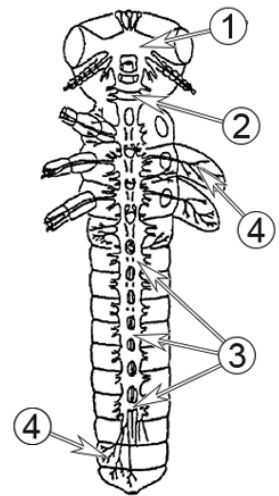
մինչև  $-30^{\circ}\text{C}$ : Մի շարք այլ միջատների մոտ ներքին հեղուկի սառեցման գործընթացը վերահսկվում է: Նման ձևերի մոտ սառցե բյուրեղները ձևավորվում են միայն արտաբջջային տարածություններում, որտեղ հատուկ սպիտակուցները ծառայում են որպես բյուրեղացման կենտրոններ:

Միջատների շնչառական համակարգը կազմված է տրախեաների բարդ համակարգից (նկ. 270), որը համարվում է բաց տիպի: Տրախեաները ծածկույթների խորը ներփքումներ են, որոնք դեպի դուրս են բացվում շնչանցքներով ստիգմաներով, որոնցով օդն անցնում է տրախեաներ և նրա ճյուղավորումներ՝ **տրախեոլներ**, թափանցելով մարմնի օրգաններ և հյուսվածքներ: Ներսից տրախեաները ծածկված են բարակ կուտիկուլայով՝ **ինտիմայով**, որն առաջացնում է պարուրաձև հաստացումներ՝ **տենիդիաներ**: Շնչանցքների քանակն ամենաշատը հասնում է տաս գույգի, որոնցից առաջին երկու գույգը տեղադրված են միջնա- և հետնակրծքերի, իսկ մնացածը՝ փորիկի հատվածների վրա: Տրախեաները երբեմն առաջացնում են լայնացումներ՝ **օդապարկեր**, որոնք իջեցնում են մարմնի տեսակարար կշիռը: Լավ թռչող միջատների՝ սենյակային ճանճի և մեղվի մոտ օդապարկերը զբաղեցնում են մարմնի խոռոչի մեծ մասը:

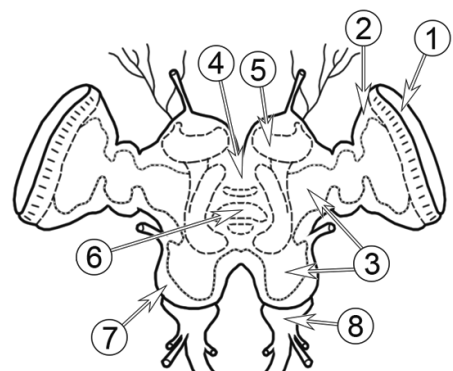
Միջատների մի շարք ջրային թրթուրների տրախեաների համակարգը կարող է լինել փակ տիպի, առանց շնչանցքների: Այս դեպքում միջատների մոտ զարգանում են **տրախեային խոիկներ**՝ տրախեաների խիտ ցանցով մաշկի էլունդներ: Դա հնարավորություն է տալիս ջրային միջատներին շնչել ջրում լուծված թթվածնով: Ի տարբերություն մյուս հողվածոտանիների, միջատների մոտ թթվածնի փոխադրումը դեպի հյուսվածքներ հիմնականում կատարվում է տրախեաների օգնությամբ՝ առանց արյունատար համակարգի:

Միջատների նյարդային համակարգն ի սկզբանե **որովայնային նյարդային շղթա** է: Կենտրոնական նյարդային համակարգը կազմված է **գլխուղեղից, ենթակլանային գանգլիայից**, որովայնային նյարդային շղթայի հատվածավոր գանգլիաներից (նկ. 271): Բացի դրանից առկա է նաև **սիմպատիկ** (ներքին օրգանների մկանների աշխատանքը կարգավորող) և **ծայրամասային** նյարդային համակարգը: Որովայնային շղթայի գանգլիաների թիվը կարող է հասնել 11-13 գույգի, իսկ դրանց թիվը կարող է պակասել՝ ի հաշիվ դրանց միաձուլման: Որքան բարդ է միջատի վարքագիծը, այնքան զարգացած է նրանց գլխուղեղը և սնկանման մարմինը՝ ուղեղի ասոցիատիվ կարևոր կենտրոնները, օրինակ աշխատավոր մեղուների և մրջյունների մոտ (նկ. 272):

Միջատների զգայարանները հասնում են բարձրաստիճան կատարելության, երբեմն գերազանցելով բարձրագույն ողնաշարավոր կենդանիների և մարդու համանման զգայարանը: Օրինակ, մեղուները տեսնում են մեզ անհասանելի ուլտրամանուշակագույն գույնը, իսկ ճանճերից շատերը տարբերում են բևեռացած լույսը: Գիշերային շատ թիթեռներ ընկալում են ուլտրաձայնները: Ապացուցված է նաև միջատների սեյսմիկ և մագնետիկ զգացողությունը: Որոշ թիթեռների արուններ կարող են ընկալել էգերի գրավիչ հոտը 11



ՆԿ. 271. Միջատների նյարդային համակարգը. 1 - գլխուղեղ, 2 - ենթակլանային գանգլիա, 3 - նյարդային որովայնային շղթա, 4 - նյարդաթելեր:

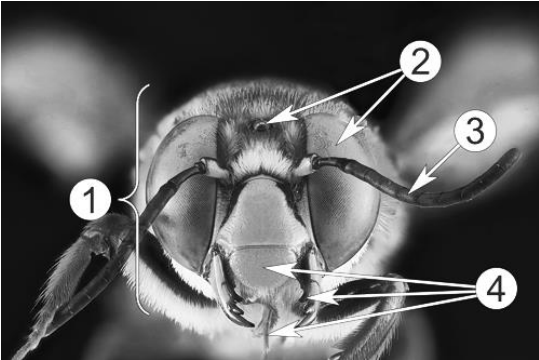


ՆԿ. 272. Միջատների գլխուղեղի կառուցվածքը. 1 - պրոտոցերեբրիում, 2 - տետրական բաժին, 3 - նեյրոպիլ, 4 - պրոտոցերեբրիալ կամուրջ, 5 - սնկանման մարմին, 6 - կենտրոնական մարմին, 7 - դեյտոցերեբրիում, 8 - տրիտոցերեբրիում:

կիլումետր հեռավորության վրա:

Միջատներն ունեն **մեխանիկական**՝ շոշափելիքի, լսողության և սեյսմիկ, **քիմիական**՝ հոտի և համի, **ջերմային** և **խոնավաընկալիչներ**՝ բեղիկների և շոշափուկների վրա, **ֆոտոընկալիչներ**՝ տեսողության: Զգայարանների հիմքը կազմում են **սենսիլները**՝ նյարդազգայուն միավորները, որոնք հաճախ կազմում են օրգաններ (նկ. 273): Պարզ սենսիլների տիպով են ձևավորված մեխանիկական և քիմիական զգայական օրգանները (շոշափելիքի, հոտառության և համի): Հասուն միջատների մոտ տեսողության օրգանները ներկայացված են բարդ, կամ ֆասետային աչքերով (նկ. 274), որոնց արանքում հաճախ հանդես են գալիս մեկ կամ մի քանի պարզ աչուկները: Լսողության օրգաններ ունեն ոչ բոլոր միջատները: Դրանք հատկապես լավ են զարգացած մորեխների, ծղրիդների, ճռիկների և ցիկադանների մոտ, այսինքն այն միջատների, որոնք ունեն ձայն արձակող՝ **տիմպանալ** օրգաններ և ձայն են հանում: Տիմպանալ օրգանները կազմված են սենսիլների կուտակումներից (**սկոլապֆորներից**), որոնք թմբկաթաղանթի նման նրբագույն թաղանթով կապված են կուտակուլայի հետ և անցքերով հաղորդակցվում են արտաքին միջավայրի հետ:

Միջատները **բաժանասեռ կենդանիներ** են, ընդ որում շատ տեսակների մոտ արտահայտված է **սեռական դիմորֆիզմը**: Օրինակ, շատ թիթեռների էգերն ու արուները տարբերվում են գույնով, պախար- և ռնգեղջյուր բզեզների արուների գլուխը և առջևամեջքը զինված են ելունդներով, իսկ որոշ միջատների էգերը



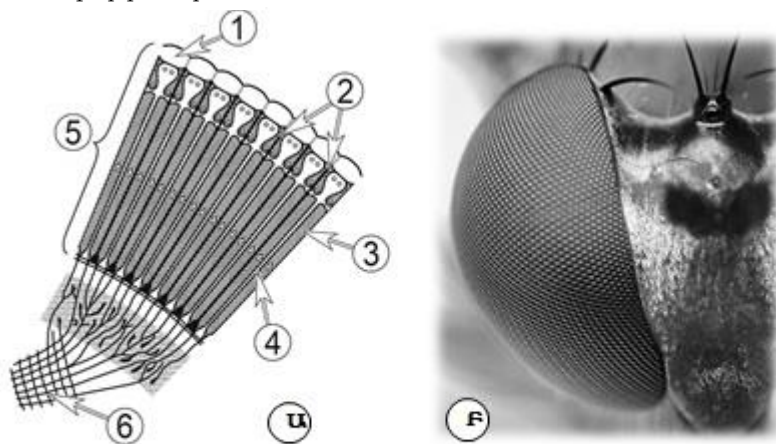
**ՆԿ. 273.** Մեղվի գլխի վրա զգայարանների տեղադրությունը. 1 – զգայական օրգաններ, 2 – տեսողական օրգաններ, 3 – հոտառության և լսողության օրգաններ, 4 – համի օրգաններ:

անթև են: Իսկ աղոթարարների էգերը տարբերվում են իրենց գիշատչությամբ և զուգավորման ընթացքում ուտում են արուին:

Միջատների **սեռական գեղձերը** գույգ են, բեղմնավորումը սպերմատոֆորային (նկ. 275): Որոշ տեսակների արուներն ունեն զուգավորման օրգան և նրանց մոտ բեղմնավորումը ներքին է: Չվերը հարուստ են դեղնուցով, դրա համար էլ տրոհումը մասնակի է, մակերեսային:

Միջատների մեծամասնությունը ձվադրող է, սակայն երբեմն դիտվում է կենդանաձևություն: Այս դեպքում ձվերը զարգանում են էգի սեռական ուղիներում և ծնում են թրթուրներ

Բ

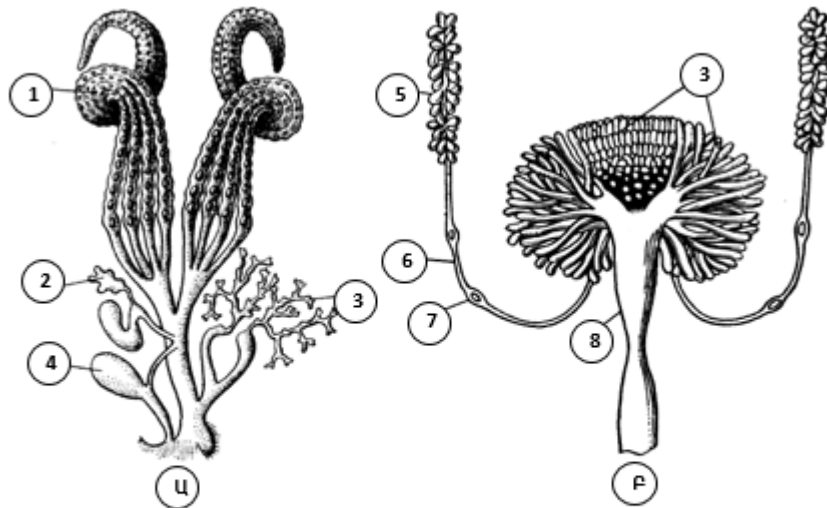


**ՆԿ. 274.** Միջատի ֆասետային աչքի կառուցվածքը (Ա) և ընդհանուր տեսքը (Բ). 1 – ոսպնյակ, 2 – պիգմենտային բջիջներ, 3 – բետինալային բջիջներ (փնջաձև տեղադրված երկարացած բջիջներ), 4 – ռարդում (խիտ դասավորված մանրաթելեր), 5 – օմատիդ, 6 – կյարդաթելեր:

(սարկոֆագ-ճանճերը՝ Sarcophagidae, քարանձավներում բնակվող որոշ բզեզներ):

Բացի երկսեռ բազմացումից միջատների մոտ հանդիպում է նաև կուսածնություն. **պարտադիր**, երբ տեսակի առանձնյակները միայն էգեր են, և **ֆակուլտատիվ**, երբ երեսն առանձնյակների առկայությամբ դրվում են բեղմնավորված և չբեղմնավորված ձվեր, **ցիկլիկ**, երբ կենսաշրջանում տեղի ունենում երկսեռ և կուսածին սերունդների հերթագայում: Կուսածնության տարբերակներից է նաև **պեդոգենեզը**՝ բազմացում թրթուրային փուլում առանց բեղմնավորման, այսինքն ավելի մեծ տարիքի թրթուրները ծնում են փոքր տարիքի թրթուրներ: Կուսածնությունը նպաստում է պոպուլյացիաների քանակության ավելացմանը:

Որոշ միջատների մոտ դիտվում է բազմացման ևս մեկ տեսակ՝ **պոլիէմբրիոնիա**, կամ **բազմասաղմնայնություն**: Դա սաղմի անսեռ բազմացումն է: Մի շարք մակաբույծ միջատներ, օրինակ հեծյալները, քիչ քանակությամբ ձու են դնում այլ միջատների թրթուրների մեջ, որտեղ տեղի է ունենում սաղմի բազմակիսում, ապա բազմացում: Սա մակաբույծ միջատների մոտ օգտակար հարմարանք է, որն ապահովում է տեսակի քանակի կտրուկ ավելացմանը:

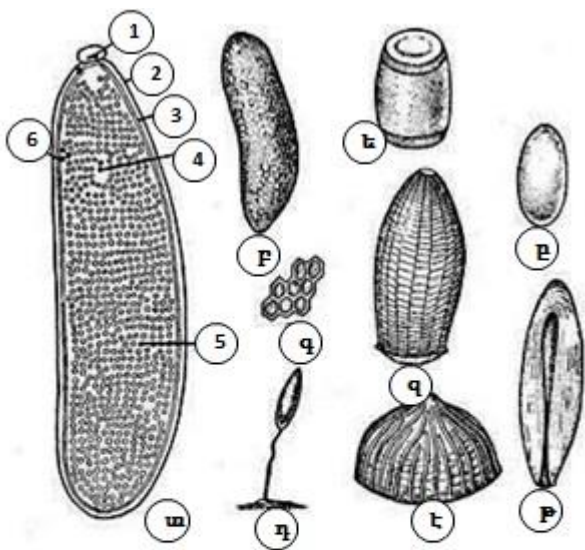


**ՆԿ. 275. Միջատի սեռական համակարգի կառուցվածքը:** Ա - թթևու շերամի (*Bombyx mori*) էգի սեռական համակարգը, Բ - սև խավարասերի (*Blattella orientalis*) արական սեռական համակարգը. 1 - ձվարաններ, կազմված չորսական ձվախողովակներից, 2 - սերմնընդունիչ, 3 - հավելյալ գեղձեր, 4 - զուգավորման պայուսակ, 5 - սերմնարան, 6 - սերմնատար, սերմնատարի երկատված մաս, 8 - սերմնաժայթքիչ խողովակ:

## ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Միջատների անհատական զարգացումը՝ օնտոգենեզը ընթանում է **սաղմնային** և **հետսաղմնային զարգացմամբ**:

Միջատների **սաղմնային զարգացումն** ընթանում է ձվի փուլում: Ձվերն ըստ ձևի լինում են բազմապիսի՝ կապված միջավայրի նկատմամբ հարմարողականությունից. օվալաձև, տակառաձև, շշաձև կամ բրգաձև, կարող են լինել նստած կամ ցողունիկի վրա, կարող են դրվել առանձին-առանձին կամ խմբերով (սկ. 276): Միջատների ձվերի շարվածքները լինում են **բաց** կամ **փակ**: Բաց շարվածքի օրինակ կարող են ծառայել կոլորադյան բզեզի ձվերը, որոնք էգը դնում է կարտոֆիլի տերևների ստորին մասում: Փակ շարվածքի օրինակ է մորեխների «անոթները», որոնք էգերը պատրաստում են հողի մասնիկները սուսնձելով հատուկ գեղձերի արտազատուկով: Խավարասերները ձվադրում են **օտեկների** մեջ՝ ձվային պատիճներում, որոնք առաջանում են էգի սեռական ուղիներում:



**ՆԿ. 276. Միջատների ձուև և դրանց ձևերը:** ա – ճանճի ձվի կառուցվածքը, բ – մորեխի ձու, գ – խիստ խոշորացված մորեխի ձվի խորիոնի մասը, դ – տերևամուկի ձու, ե – փայտոջիլի, գ – սպիտակաթիթեռի, է – իլիկաթիթեռի, ը – տերևակեր բզեզի, թ – կաղամբաճանճի. 1 – միկրոպիլե, 2 – խորիոն, 3 – դեղնուցային թաղանթ, 4 – կորիզ, 5 – դեղնուց, 6 – բևեռային մարմնիկներ:

երիտասարդ կենդանու աճ՝ իրար հետևող մաշկափոխության և զարգացման որակապես տարբեր փուլերի ճանապարհով: Օնտոգենեզի ընթացքում միջատները մաշկափոխվում են 3-4 մինչև 30 անգամ: Բոլոր միջատների մոտ, բացի ստորակարգ անթն ձևերի, հասուն փուլի հասնելուց հետո աճը և մաշկափոխությունը դադարում են:

Զարգացման ընթացքում ձվից մինչև հասուն միջատ տեղի ունեցող ձևաբանական փոփոխությունը կոչվում է **մետամորֆոզ**՝ կերպարանափոխություն: Այստեղ գլխավոր դերը պատկանում է հորմոններին:

Տարբերակում են հետսադմնային զարգացման երեք հիմնական ձև.

- 1) ուղիղ զարգացում առանց մետամորֆոզի՝ **ամետաբոլիա**, կամ **պրոտոմետաբոլիա**;
- 2) թերի կամ աստիճանական մետամորֆոզով զարգացում՝ **հեմիմետաբոլիա**;
- 3) լրիվ մետամորֆոզով զարգացում՝ **հոլոմետաբոլիա**:

**Ամետաբոլիա**, կամ ուղիղ զարգացում, դիտվում է միայն խոզանապոչիկավորների (*Thysanura*) կարգից սկզբնաանթն միջատների մոտ, որոնցից են թեփուկավորները (*Lepisma*): Ուղիղ զարգացման ժամանակ ձվից դուրս է գալիս իմագոին նման թրթուր: Տարբերությունը միայն չափերի և հոնադների զարգացման աստիճանի մեջ է: Ի տարբերություն թևավոր միջատների, սրանց մոտ մաշկափոխությունը շարունակվում է նաև իմագոնալ փուլում:

**Հեմիմետաբոլիան**, կամ թերի կերպարանափոխությունը բնորոշ է խավարասերներին, մորեխներին, ծորիդներին, փայտոջիլներին, ցիկադաներին և այլն: Այսպիսի զարգացման ժամանակ ձվից դուրս եկած թրթուրը նման է լինում իմագոին, սակայն թևերի սկզբնակներով և թերզարգացած հոնադներով: Այդպիսի թրթուրը կոչվում է **նիմֆա**: Նիմֆաները մի քանի անգամ մաշկափոխվում են, և ամեն մաշկափոխությունից հետո թևերի սկզբնակները մեծանում են: Մեծ տարիքի նիմֆան մաշկափոխվում է և նրանից դուրս է գալիս հասուն իմագոն (նկ. 277):

Թերի կերպարանափոխությամբ զարգացող միջատների մոտ պատահում է, երբ նիմֆան զգալի

Չվերն արտաքինից պատված են թաղանթով՝ **խորիոնով**, որը պաշտպանում է նրանց չորացումից (նկ. 276/ա): Թաղանթի վրա գտնվում է **միկրոպիլե**՝ բարդ «խցանով» փոքրիկ անցք, որի ներսում գտնվում է խողովակ՝ սպերմատոզոիդների ներթափանցման համար: Խորիոնի տակ գտնվում է բարակ դեղնուցաթաղանթը, իսկ դրա տակ՝ ցիտոպլազման: Վերջինիս մեջ են գտնվում կորիզը և բևեռային մարմնիկները: Միջատների սաղմնային զարգացման ընթացքում ի հայտ են գալիս հարմարանքներ ցամաքային կյանքի համար. պաշտպանողական թաղանթներ (խորիոն, շիճուկ, ամնիոն), սննդարար նյութեր (դեղնուց), ամնիոնային խոռոչ (լցված հեղուկով):

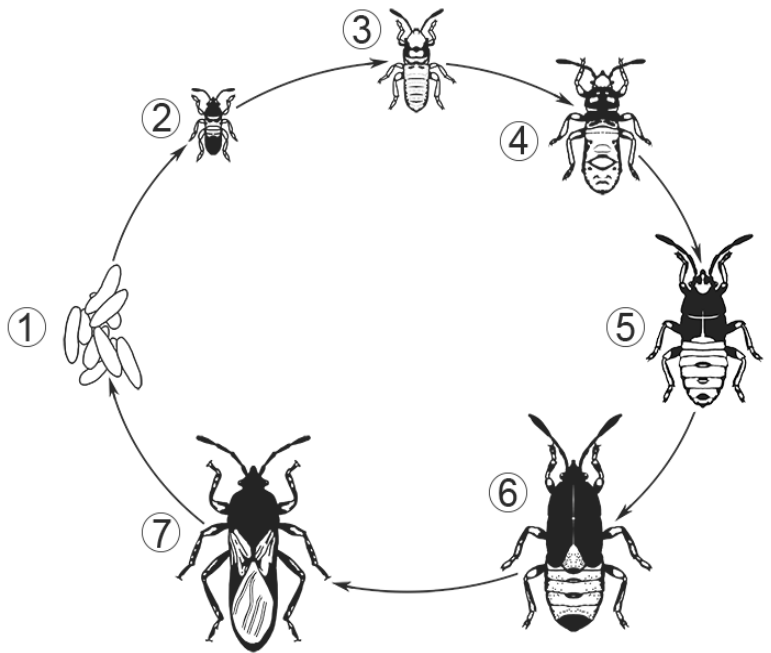
Միջատների ձևավորված թրթուրը ձվից դուրս գալուց առաջ ամնիոնային խոռոչից հեղուկ է կուլ տալիս, որի շնորհիվ ուժեղանում է մարմնի տուրգորը: Թրթուրը գլխով պատռում է խորիոնը, որի վրա հաճախ լինում են ձվային աստամիկ կամ փուշ:

Միջատների **հետսադմնային զարգացման** ընթացքում, ձվից դուրս գալուց հետո, տեղի է ունենում

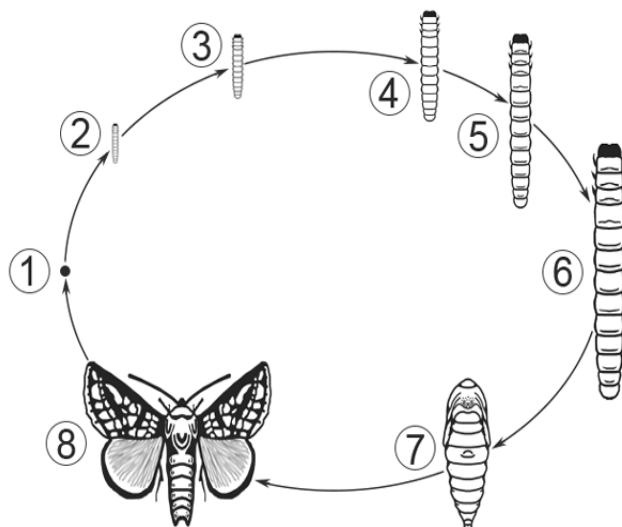
տարբերվում է իմագոից հատուկ թրթուրային հարմարանքներով՝ **ժամանակավոր օրգաններով**: Այդպիսի զարգացում դիտվում է ճպուռների, միթրիկների և գարունիկների մոտ (այս միջատների զարգացումը կքննարկվեն համապատասխան բաժիններում): Այդ միջատների նիմֆաները ապրում են ջրում, որի համար նրանց անվանում են **նեյադաներ**: Նրանք ունեն տրախեային խոիկներ, որոնք ցամաքաբնակ իմագոների մոտ անհետանում են: Իսկ ճպուռների թրթուրներն ունեն նաև «**դիմակ**»՝ ձևափոխված ստորին շրթունք, որը ծառայում է որս բռնելուն:

Թերի կերպարանափոխության միջատների մեջ կան զարգացման բարձրաստիճան (**հիպերմորֆոզ**) և ցածրաստիճան (**հիպոմորֆոզ**) կերպարանափոխությամբ եղանակներ: Հիպերմորֆոզ դիտվում է տրիպանների մոտ, որոց նիմֆաների մոտ թների սկզբնականները արտահայտված չեն: Իսկ երկրորդային անթև միջատների մոտ (ոջիլներ, փայտոջիլներ, փետրացեցեր և մազակերներ), նաև ուղղաթևավորների մոտ դիտվում է հիպոմորֆոզ, երբ մակաբույծ միջատի տարիքով նիմֆան դժվար է տարբերվում իմագոից:

Լրիվ կերպարանափոխությամբ՝ **հոլոմետամորֆոզով** (հոլոմետամորֆոզ) զարգացման փուլերն են **ձու – թրթուր – հարսնյակ – իմագո** (նկ. 278): Այն բնորոշ է բզեզներին, թաղանթաթևավորներին, թիթեռներին, ցանցաթևավորներին, երկթևանիներին և գարունիկներին: Լրիվ կերպարանափոխությամբ միջատների թրթուրները նման չեն իմագոին և հաճախ էկոլոգիապես տարբերվում են: Օրինակ, մայիսյան բզեզի (*Melolontha sp.*) թրթուրները ապրում են հողում, իսկ իմագոն՝ ծառերի վրա: Ճանձերից շատերի թրթուրները զարգանում են հողում, փտող սուբստրատում, իսկ իմագոն թռչում և սնվում է ծաղկահյութով: Նման միջատների թրթուրները մի քանի անգամ մաշկափոխվելուց հետո վերափոխվում են հարսնյակի: Հարսնյակի փուլում տեղի է ունենում **հիստոլիզ**՝ թրթուրային օրգանների քայքայում և **հիստոգենեզ**՝ հասուն միջատի ձևավորում:

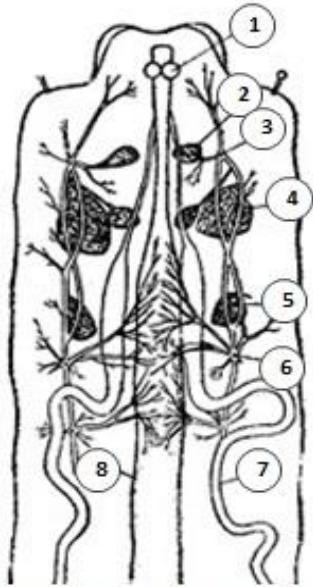


ՆԿ. 277. Թերի կերպարանափոխությամբ զարգացող միջատների կենսաշրջանը. 1 – ձու, 2-6 – տարբեր հասակի թրթուրներ, 7 – հասուն փայտոջիլ:



ՆԿ. 278. Լրիվ կերպարանափոխությամբ զարգացող միջատների կենսաշրջանը. 1 – ձու, 2-6 – տարբեր հասակի թրթուրներ, 7 – հարսնյակ, 8 – հասուն թիթեռ:

**Հիստոլոգի** եւութունը կայանում է թրթուրի ներքին օրգանների քայքայման մեջ, որն ուղեկցվում է հյուսվածքների մեջ արյան մարմնիկների՝ հեմոցիտների ներթափանցմամբ և ներդրմամբ: Ընդ որում հեմոցիտները սկսում են գործել որպես խժռող բջիջներ, այսինքն որպես ֆագոցիտներ, որոնց բարձր ակտիվությունը բերում է հյուսվածքների քայքայմանը: Հյուսվածքներում տեղի են ունենում նաև ձևաբանա-կենսաքիմիական փոփոխություններ, որոնք առաջանում են հեմոցիտների ֆերմենտների ազդեցության տակ: Հարսնյակն ասես վերադառնում է ձվի չտարբերակված վիճակի:



**ՆԿ. 279. Սպիտակաթիթեռի հասուն թրթուր, որի կտրվածքում երևում են իմագինալ սկավառակները.** 1 – ուղեղ, 2 – առջևակրծքի իմագինալ բողբոջ, 3 – առջևակրծքի շնչանցք, 4-5 – առջևի և հետին թևերի իմագինալ բողբոջներ, 6 – փորիկի առաջին շնչանցքը, 7 – մետաքսազատող գեղձ, 8 – միջնաղի:

Այս ամենին հաջորդում է **հիստոգենեզը**, այսինքն հասուն միջատի օրգանների ձևավորումը, որը տեղի է ունենում հիմնականում չտարբերակված բջիջների **իմագինալ սկավառակների**՝ սկզբնականների զարգացման հաշվին (նկ. 279): Արդյունքում հարսնյակից դուրս է գալիս թևավոր միջատը՝ իմագոն:

Իմագինալ սկավառակները հիմնադրվում են դեռևս թրթուրային փուլում, անգամ սաղմի զարգացման ժամանակ, և իրենցից ներկայացնում են ներքին սկզբնականներ: Իմագինալ սկավառակներից ձևավորվում են միջատի աչքերը, թևերը, բերանային ապարատը, ոտքերը, նաև ներքին օրգանները՝ մկանները, հոնաղները: Մարսողական համակարգը, մալպիգյան անոթները, տրախեաները չեն քայքայվում, այլ խիստ տարբերակվում են: Առավել քիչ կերպարանափոխվում են սիրտը և նյարդային համակարգը: Սակայն որոշ դեպքերում նյարդային համակարգում դիտվում է գանգլիանների **օլիգոմերիզացիա** (միաձուլում): Կերպարանափոխության ողջ ընթացքը կարգավորվում է ներքին արտազատական գեղձերի կողմից: Ուղեղի հատուկ բջիջների կողմից արտազատվում են հորմոններ, որոնք ակտիվացնում են կարդիալ մարմնիկների գործունեությունը, որոնց հորմոնները հեմոլիմֆայի միջոցով ազդում են թրթուրային հորմոն՝ **էկդիզոն** արտազատող առջևակրծքային գեղձերի վրա: Էկդիզոնը նպաստում է մաշկափոխությանը, հին կուտիկուլայի մասնակի լուծմանը և շերտավորմանը, նաև նորի ձևավորմանը:

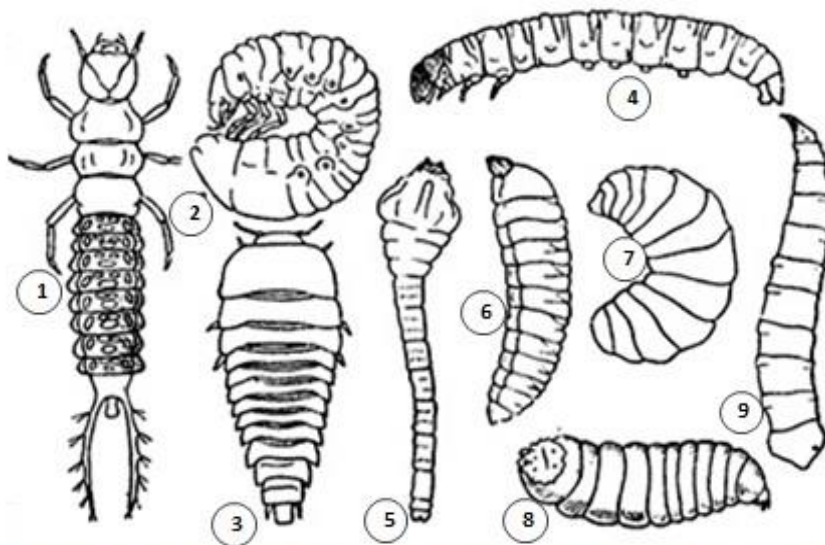
Հոլմետաբոլիայից որպես շեղում է հանդիսանում հատուկ լրիվ կերպարանափոխությունը՝ մի քանի տիպի թրթուրներով **հիպերմետամորֆոզը**: Օրինակ, մալոե բզեզի (*Meloe meloe*) ձվերը

զարգանում են հողում, դրանցից դուրս են գալիս առաջին տարիքի թրթուրները՝ **սրիունգուլիները**, որոնք թաթիկներին ունեն երեքական կառչող ճանկիկներ: Տրիունգուլիները բարձրանում են ծաղիկների վրա և ճանկիկներով կաչում մեղուներին: Վերջինները նրանց տեղափոխում են փեթակ, որտեղ նրանք մաշկափոխվում և փոխարկվում են երկրորդ տարիքի որդանման մակաբույծ թրթուրի, ապա երրորդ տարիքի: Փեթակում դրանք սնվում են մեղուների մատղաշով, հետո հարսնյակավորվում, իսկ արդեն հասուն բզեզները լքում են փեթակը: Հիպերմետամորֆոզ նկարագրված է մի քանի բզեզների մոտ՝ գնայուկների, ստաֆիլիների և պալարաբզեզների:

Միջատների կերպարանափոխության ծագման մասին կան մի քանի վարկածներ: Երկար ժամանակ վիճաբանում էին, թե որ միջատներն են էվոլյուցիոն տեսանկյունից առավել առաջադեմ՝ թերի թե լրիվ կերպարանափոխությամբ: Մի կողմից թերի կերպարանափոխությամբ զարգացող միջատների նիմֆաները ավելի առաջադեմ են զարգացած, քան լրիվ կերպարանափոխությամբ միջատների թրթուրները, մյուս կողմից, վերջիններն ունեն հարսնյակի ավելի առաջադեմ փուլը: Ներկայումս

ընդունվում է Գ.Գիլյարովի, Ա.Ջախվատկինի և Ա.Շարովի կողմից ներկայացված վարկածը: Ըստ այդ վարկածի, կերպարանափոխության երկու ձևերն էլ ձևավորվել են իրարից անկախ, զարգացման ավելի պարզունակ ձևից՝ պրոտոմորֆոզից, որը դիտվում է առաջնաանթն միջատների մոտ (օրինակ խոզանապոչիկների (Thysanura)): Պրոտոմորֆոզի ժամանակ զարգացումն ուղիղ է, ընդ որում թրթուրային փուլում նկատվում է բազմաթիվ մաշկափոխություն, որը շարունակվում է նաև իմազինալ փուլում: Այդ միջատների զարգացման բոլոր փուլերն ընթանում են միևնույն միջավայրում: Ենթադրվում է, որ էվոլյուցիայի ընթացքում միջատներն անցում են կատարել հողի վերին շերտի կիսաթաքնված կենսակերպից դեպի վերգետնյա և բուսական միջավայրեր: Այդ անցումը դեպի նոր միջավայր պսակվեց նոր արմորֆոզով՝ թևերի զարգացմամբ և թռիչքով: Բնակեցման բաց միջավայրերի յուրացումը անդրադարձավ միջատների անհատական զարգացման էվոլյուցիայի վրա:

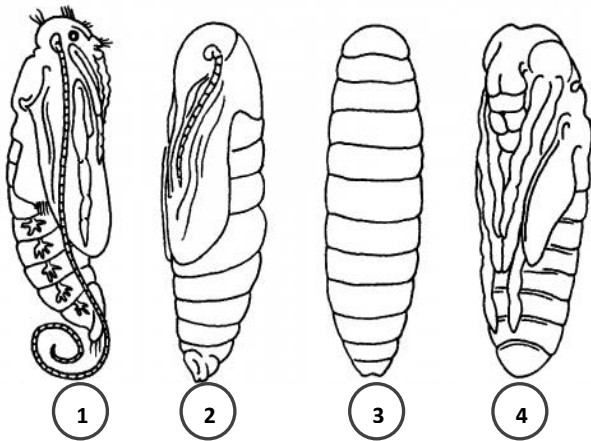
Միջատների օնտոգենեզի էվոլյուցիան, հավանաբար, ընթացել է երկու հիմնական ուղղություններով: Մի դեպքում ընթացել է **զարգացման սաղմնայնացում (էմբրիոնիզացում)**, որը բերել է ավելի ուշ փուլերում դեղնուցով հարուստ ձվից միջատի դուրս գալուն: Դա բերել է նիմֆայի առաջացմամբ թրթուրի իմազո դառնալուն: Այսպես առաջացել են թևերի կերպարանափոխությամբ միջատները: Էվոլյուցիայի նման ուղին բերել է թրթուրների առաջադիմական զարգացմանը, որոնք իմազոի հետ վարում են միևնույն կենսակերպը: Մյուս դեպքում, հակառակը, տեղի է ունեցել **զարգացման հակասաղմնայնություն (դեզէմբրիոնիզացիա)**, այսինքն թրթուրները դուրս են եկել զարգացման վաղ փուլերում դեղնուցով աղքատ ձվերից: Դա բերել է միջատների թրթուրների և իմազոների ձևաբանակալոգիական բաժանման (**ամֆիգենեզի**): Թրթուրները հարմարվել են միջավայրի ավելի պաշտպանված մասերում բնակվելուն, կատարելով սննդառության և էներգիայի կուտակման գործառույթ, իսկ իմազոները հիմնականում սկսել են կատարել բազմացման և տարածման գործառույթ: Թրթուրների և իմազոի ամֆիգենեզի արդյունքում այդ փուլերի միջև խորը մորֆոլոգիական տարբերությունները օնտոգենեզում առաջացրեցին խորը հակասություններ, որոնք լուծվեցին զարգացման նոր փուլի՝ հարսնյակի առաջացմամբ: Այս փուլում սկսեցին տեղի ունենալ թրթուրային օրգանիզմի արմատական վերափոխումներ: Սա թույլ տվեց լրիվ կերպարանափոխությամբ միջատներին յուրացնել բազմապիսի էկոլոգիական խորշեր և կենդանական



ՆԿ. 280. Լրիվ կերպարանափոխությամբ զարգացող միջատների թրթուրների տիպերը: 1-2-3 – օլիգոպոդ. 1 – գնայուկ, 2 – մայիայան բզեզ, 3 – գերեզմանափոր բզեզ. 4 – թիթեռի պոլիպոդ թրթուր. 5-6-7 – զարգացած գլխով ապոդային թրթուրներ. 5 – ոսկերբեզ, 6 – երկարակնձիթ բզեզ, 7 – մեղու. 8-9 – կլորակար ճանձերի անգլուխ և անոտ թրթուրներ:

աշխարհում հասնել չտեսնված ծաղկունքի:

Լրիվ կերպարանափոխությամբ զարգացող միջատների մոտ, կախված թրթուրի ոտքերի զարգացման աստիճանից տարբերում են չորս տիպի թրթուրներ (նկ. 280). **պրոտոպոդային**՝ կան միայն կրծքային ոտքերի սկզբնակաները, **օլիգոպոդային**՝ կան երեք զույգ լրիվ զարգացած ոտքեր, **պոլիպոդային**՝ կան երեք զույգ կրծքային ոտքեր և մի քանի զույգ փորիկի կեղծ ոտքեր, **սապոդային**՝ ոտքեր չունեն: Կենսաշրջանի կարգավորման գործընթացում մասնակցում են ուղեղի նեյրո-արտազատական բջիջները և ներզատական գեղձերը:



**ՆԿ. 281. Միջատների հարսնյակների տիպերը.** 1 – ազատ գարունիկ, 2 – ծածկված թիթեռ, 3-4 – բարձրակարգ երկթևանիների պուպարիան և նրանում գտնվող ազատ հարսնյակը:

Միջատների հարսնյակները լինում են **ազատ կամ բաց, ծածկված և թաքնված** (նկ. 281): Ազատ հարսնյակների մոտ լավ երևում են թևերի և վերջույթների սկզբնակաները, որոնք ազատ անջատված են մարմնից, օրինակ բզեզների հարսնյակները: Ծածկված հարսնյակների մոտ սկզբնակաները կիպ աճած են մարմնին, ինչպես թիթեռների մոտ: Թաքնված հարսնյակները ծածկված են ամրացած թրթուրային մաշկով, որն առաջացնում է կեղծ բոժոժ՝ **պուպարիա**, որի ներսում գտնվում է բաց հարսնյակը: Այդ իսկ պատճառով թաքնված հարսնյակը ընդամենը ազատ հարսնյակի տեսակ է: Պուպարիաները բնորոշ են ճանճերից շատերին: Երբեմն վերջին տարիքի թրթուրը հարսնյակավորումից առաջ **բոժոժ** է հյուսում, ինչպես թթենու շերամը: Նման բոժոժի ներսում

գտնվում է ծածկված հարսնյակ:

Իմագինալ փուլում հարսնյակից դուրս եկած միջատն ունի հասուն փուլի հատկանիշները, սակայն սկզբնական շրջանում թևերը մնում են սեղմված: Միայն որոշ ժամանակ անց է միջատը կարողանում ուղղել թևերը, նրա ծածկույթները ամրանում են և ձեռք բերում գունավորում:

Հասուն փուլում միջատները չեն մաշկափոխվում և չեն աճում: Հասուն փուլի կենսաբանական գործոնային բոլորովին այլ է, քան թրթուրինը, և կայանում է տարաբնակեցման և բազմացման մեջ: Դա արդեն տեսակային կյանքի գործառույթն է և ուղղորդված է տեսակի գոյության պահպանմանը: Թևերի շնորհիվ հասուն միջատների տարաբնակեցման ունակությունը խիստ մեծանում է, իսկ բազմացումը թույլ է տալիս նոր վայրերում սերունդներ թողնել: Տարաբնակեցումը կատարվում է ակտիվ և պասիվ թռիչքների ճանապարհներով: Ակտիվ թռիչքներ են կատարում սովորաբար խոշոր միջատները, որոնցից են ճպուռները, մորեխները, թիթեռները, բզեզները, և հաճախ կրում են զանգվածային բնույթ: Պասիվ թռիչքները բնորոշ են փոքր միջատներին, որոնք, լինելով թեթև, օդային հոսանքներով կարող են հեռավոր տարածություններ անցնել:

Իմագոի անցումը սեռահասուն վիճակի և սեռական հասունացումն ուղեկցվում է արտաքին փոփոխություններով. մարմնի գունափոխությամբ, էգերի մոտ ձվարանների մեծացմամբ, իսկ տերմիտների և մրջյունների էգերի մոտ՝ թևերի կորստով:

Միջատների **կենսաշրջանը** դա մորֆոգենեզի կրկնվող մասն է մի փուլից մինչև համանուն մյուս փուլը (ձվից ձու, կամ իմագոից իմագո): Կենսաշրջանները բազմապիսի են ըստ իրենց բազմացման, սերունդների կազմով և դրանց հերթագայության, որոնց դասակարգումը կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ.



## 1. Առանց սերունդների հերթագայության

1) Երկսեռ սեռական բազմացում, որն առավել տարածված է: Բնորոշ է երկձև տեսակներին, կազմված միայն արուներից և էգերից, որոնք բազմանում են սեռական ճանապարհով: Այդպիսին է բզեզների, թիթեռների և փայտոջիլների մեծամասնության կենսաշրջանը:

2) Կուսածնությամբ բազմացում: Այդպիսի տեսակները մոնոմորֆներ են՝ միաձև, կազմված միայն կուսածին էգերից, որոնք ձվադրում են առանց բեղմնավորման: Կուսածին ձևեր հատկապես շատ են հանդիպում լվիճների, տերևալվիկների և այլ հավասարաթևավորների մոտ: Բարձրալեռնային պայմաններում տարածված են բզեզների, փայտոջիլների, ծղրիղների, կոկցիդների կուսածին տեսակները:

3) Հերմոֆրոդիտ առանձնյակների սեռական բազմացում (հազվագյուտ ձև): Հայտնի է ճանճի ամերիկյան տեսակ, կազմված միայն հերմոֆրոդիտ առանձնյակներից: Զարգացման վաղ փուլերում իմագոն հանդես է գալիս որպես արու, իսկ ուշ փուլերում՝ էգ: Արդյունքում բոլոր առանձնյակները ձվադրում են, ինչը բարձրացնում է տեսակի քանակությունը:

4) Պոլիմորֆ տեսակների մոտ սեռական բազմացում և մասնակի կուսածնություն, ինչպես հասարակական միջատների մոտ: Տեսակը կազմված է սեռական առանձնյակներից և ֆերտիլ՝ աշխատող առանձնյակներից, որոնք չեն մասնակցում բազմացմանը: Այդպիսի տեսակներից են մեղուները, մրջյունները, տերմիտները: Այդպիսի կենսաշրջանի բարդությունը կայանում է նրանում, որ էգերը բեղմնավորված ձվերի հետ մեկտեղ դնում են և պարթենոգենետիկ ձվեր, որոնցից մեղուների մոտ դուրս են գալիս հապլոիդ արուներ՝ բոռեր, իսկ բեղմնավորվածներից՝ էգեր և էգ աշխատավորներ: Այդպես են բազմանում որոշ հեծյալներ, սղոցողներ, կոկցիդներ:

## 2. Սերունդների հերթագայությամբ

1) Սեռական սերնդի և մի քանի կուսածին սերունդների հերթագայությամբ՝ հետերոգոնիա: Հանդիպում է լվիճներից շատերի և ֆիլոքսերայի մոտ, որոնց մոտ բացի արուների ու էգերի սեռական սերունդներից, կա նաև պարթենոգենետիկ էգերի մի քանի հերթագայող սերունդ՝ թևավոր կամ անթև:

2) Սեռական սերնդի և մի քանի պեդոգենետիկ սերունդների հերթագայությամբ՝ հետերոգոնիա: Օրինակ, որոշ գալլեր առաջացնող մոծակների մոտ սեռական բազմացումից հետո տեղի է ունենում թրթուրների պարթենոգենետիկ բազմացում՝ պեդոգենետիկ: Բազմացող թրթուրների մի քանի սերունդներից հետո, որոնք իրենց նմաններին կենդանի ծնելուց հետո մահանում են, թրթուրների վերջին սերունդը հարսնյակավորվում է և տալիս թևավոր արուներ և էգեր:

3) Սեռական և պոլիէմֆրոնիալ սերունդների հերթագայում՝ մետազենետիկ: Սեռական բազմացումից հետո էգերը դնում են բեղմնավորված ձվեր, որոնք պոլիէմֆրոնիա են վերապրում, այսինքն սաղմը սկսում է բազմանալ անսեռ ճանապարհով: Ձուն տրոհվում է և մորուլայի փուլում սկսում է բողբոջմամբ բազմանալ: Մի ձվից կարող է առաջանալ մի քանի տասնյակ սաղմ: Բազմացման այսպիսի կենսաշրջան բնորոշ է որոշ մակաբույծ միջատների՝ հեծյալներին:

Բացի կենսաշրջանից միջատներն ունեն նաև բազմացման **սեզոնային շրջաններ**, որոնք բնութագրվում են տարվա եղանակների ընթացքում տեսակի զարգացմամբ:

Այսպես օրինակ, մայիսյան բզեզի կենսաշրջանն ընթանում է 4-5 տարում, իսկ սեզոնային շրջանին բնորոշ է, որ գարնանը ձմեռած թրթուրները հարսնյակավորվում են և երիտասարդ բզեզները բազմանում են: Ամռանը, աշնանը և ձմռանը հանդիպում են նրանց տարբեր տարիքի թրթուրները: Տարվա ընթացքում զարգացող սերունդների քանակը կոչվում է **վոլտալություն**:

Տարբերվում են տեսակներ, որոնք տարվա ընթացքում տալիս են մի քանի սերունդ: Դրանք պոլիվոլտային տեսակներ են: Օրինակ, սենյակային ճանճը մեկ սեզոնի ընթացքում կարող է տալ 2-3 սերունդ և ձմեռել իմագո փուլում: Միջատների մեծ մասը մոնովոլտային են և տարվա ընթացքում տալիս են

մեկ սերունդ:

**Անաբիոզը (հուն.՝ anabiosis) որպես կենսաշրջանի կարգավորիչ:** Անաբիոզն իրենից ներկայացնում է ժամանակավոր ֆիզիոլոգիական հանգստի վիճակ և կլիմայի սեզոնայնությունն ունեցող շրջաններում միջատների կենսաշրջանում ի հայտ է գալիս որպես անբարենպաստ պայմաններին հարմարվելու հատուկ հարմարանք: Բարեխառն կլիմայական պայմաններում միջատների մոտ մշակվել են հարմարանքներ տարվա երկու հիմնական սեզոնների պայմաններում ապրելուն՝ բարենպաստ ամառային և անբարենպաստ ձմեռային, իսկ արևադարձային և մերձարևադարձային գոտիներում՝ խոնավ և չոր:

Անաբիոզն ապահովում է միջատի օրգանիզմում պաշարների խնայողաբար օգտագործումը և թույլ է տալիս նրան վերապրել երկարատև անբարենպաստ ժամանակաշրջանները: Անաբիոզի ընթացքում միջատի կենսական պրոցեսները (նյութափոխանակություն, շնչառություն և այլն) ժամանակավորապես դանդաղում են կամ աննկատ լինելու պատճառով դադարում: Այդ դանդաղումն առաջանում է ներգատական համակարգի ազդեցության տակ՝ նյարդային համակարգի հսկողությամբ:

Անաբիոզը որպես որոշակի պարբերականությամբ բնակլիմայական պայմաններում ապրելու հարմարանք գտնվում է միջավայրի այնպիսի գործոնների հսկողության տակ, որոնք ունեն ճիշտ սեզոնային պարբերականություն: Նման գործոններն են օրվա տևողությունը, օդի խոնավությունը և ջերմաստիճանը, կերային բույսերի կենսաքիմիական վիճակը: Նշված գործոնները կատարում են ազդակների դեր, որոնք նախագգուշացնում են գալիք անբարենպաստ եղանակի մասին: Թվարկված պարբերական գործոններից ամենակատարյալը հանդիսանում է լուսաշրջանի երկարությունը: Օրվա տևողության կրճատվելն ահագանգում է աշնան, ապա ձմռան գալու մասին:

Անաբիոզի ձևերը տարբեր են: Այն կարող է լինել զարգացման բոլոր փուլերում, սակայն յուրաքանչյուր տեսակ սովորաբար ունենում է մեկ անաբիոզ, որը կապված է զարգացման այս կամ այն փուլի հետ: Օրինակ, ձվի փուլում ընթանում է **սաղմնային անաբիոզ**, որը բնորոշ է մորեխներից շատերին, թթենու մետաքսագործին, կաղնու տերևալորին և այլն:

**Թրթուրային**, կամ **լարվալ**, **անաբիոզը** բնորոշ է ալոճաթիթեռներին, ոսկետիտիկին, սոճու մետաքսագործին, խնձորի պտղակերին և այլն: Նշված բոլոր տեսակները ձմեռում են թրթուրային փուլում: **Հարսնյակային անաբիոզը** բնորոշ է կաղամբաթիթեռին, կաղամբի և բամբակի գիշերաթիթեռներին և այլն: Հասուն փուլում ընթանում է **իմագինալ անաբիոզ**, որը բնորոշվում է կամ եզերի մոտ ձվարանների հետաճով, այսինքն ձվերի ներծծմամբ, կամ անաբիոզը սկսվում է մինչև միջատի սեռահասուն դառնալը: Երկու դեպքում էլ ձմեռող հասուն միջատի բազմացումն անհնար է դառնում: Նման անաբիոզ բնորոշ է մի շարք փայտօջիխների, կոլորադյան բզեզին, ճակնդեղի փղիկին, մալարիայի մոծակին և այլն: Ըստ տարվա եղանակների անաբիոզը կարող է լինել **ձմեռային** կամ **ամառային**, երբեմն անգամ կարող է երկարաձգվել տարուց ավելի:

Տարբերակում են նաև պարտադիր, կամ օբլիգատ և ընտրովի, կամ ֆակուլտատիվ անաբիոզ: Պարտադիր անաբիոզը բնորոշ է մոնովոլտային տեսակներին (որոնք տարվա ընթացքում մեկ սերունդ են տալիս), որոնց զարգացման համար տաք ջերմաստիճանը բավարարում է միայն մեկ սերնդի համար: Այդ իսկ պատճառով մոնովոլտային տեսակները տարածված են բարեխառն կլիմայով գոտում կամ երկար չորային սեզոնով տաք շրջաններում: Որպես օրինակ կարող են ծառայել մորեխները և կրիակիկները (փայտօջիխներ): Այնպիսի բնակլիմայական պայմաններում, որտեղ մեծ են սնման հնարավորությունները և հնարավոր է ունենալ մի քանի սերունդ, ընթանում է ֆակուլտատիվ անաբիոզ: Մեկ կամ մի քանի սերունդների զարգացումն ընթանում է առանց անաբիոզի, սակայն անբարենպաստ պայմանների ժամանակ միանում է անաբիոզի մեխանիզմը, որը դադարեցնում է զարգացումը և ապահովում է համապատասխան փուլի նախապատրաստումը ջմռան կամ չոր եղանակին դիմակայելու համար:

Նշենք նաև, որ նույն տեսակը կարող է ունենալ անաբիոզի մի քանի ձև: Օրինակ, ձմեռային

երկրաչափ թիթեռին բնորոշ է անաբիոզի երկու ձև՝ սաղմնային և հարսնյակային: Չմեռումն այս տեսակի մոտ ընթանում է ձվի փուլում, իսկ հարսնյակային անաբիոզը՝ ամռանը:

Կոլորադայան բզեզի մոտ դիտարկվում է անաբիոզի անգամ մի քանի ձև՝ ձմեռային, ամառային և բզեզների երկարաձգված (բազմամյա) անաբիոզ:

### ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ԿԱՐԳԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ:

Բաց ծնոտավոր միջատների դասը ստորաբաժանվում է երկու եբթադասերի.

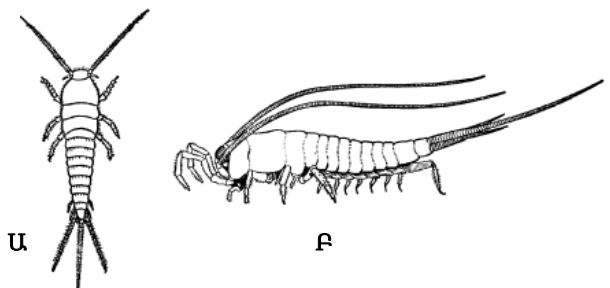
- I. **ենթադաս Ակզրնասանթն միջատներ (Apterygota)**
- II. **ենթադաս Թևավոր միջատներ (Pterygota):**

### ԵՆԹԱԴԱՍ ԱՌԱՋՆԱԱՆԹԵՎ ՄԻՋԱՏՆԵՐ (APTERYGOTA)

Այս ենթադասի միջատները բնութագրվում են կազմավորվածության պարզունակ գծերով: Նրանց մոտ բացակայում են թևերը: Անթն լինելը առաջնային է, քանի որ նրանց նախնիները նույնպես եղել են անթն: Բերանային ապարատը կրծող տիպի է, թույլ մասնագիտացված: Բերանային մասերը բաց են: Ջարգացումն ուղիղ է՝ ամետաբոլիա: Թրթուրներն իմագոից տարբերվում են միայն չափերով և խետոմով: Մաշկափոխությունը շարունակվում է նաև հասուն փուլում:

Ենթադասին են պատկանում երկու կարգեր, որոնցից տարածվածը խոզանապոչիկավորների կարգի (Thysanura) ներկայացուցիչներն են: Դրանք ոչ մեծ անթն միջատներ են, 8-20մմ մեծությամբ, պոչային հատվածավոր երեք թելիկներով: Ծածկույթները բարակ են, նուրբ, երբեմն արծաթագույն թեփուկներով: Այստեղից էլ առաջացել է կարգի երկրորդ անվանումը՝ **թեփուկավորներ**: Աչքերը պարզ են, սակավ բարդ: Փորիկի հատվածների վրա ներքևից կան մի քանի գույգ **գրիֆելկաներ**՝ վերջույթների ռուդիմենտներ:

Թեփուկավորները վարում են թաքնված կենսակերպ կոճղերի և անտառային փոռցաշերտի մեջ: Ջարգացումն՝ ամետաբոլիա: Մարդու բնակավայրերում հանդիպում է շաքարաթեփուկը (*Lepisma saccharina*), որը կարող է վնասել թուղթը, մթերքների պաշարները (նկ. 282):



ՆԿ. 282. Ա - Առաջնասանթն միջատ *Lepisma saccharina*,  
Բ - մախիլիս - (*Machilis sp.*)

### ԵՆԹԱԴԱՍ ԹԵՎԱՎՈՐ ՄԻՋԱՏՆԵՐ (PTERYGOTA)

Այս ենթադասի ներկայացուցիչներն ունեն թևեր: Չթռչող տեսակներն ունեն թևերի ռուդիմենտներ, որոնք վկայում են երկրորդային անթնության մասին: Բերանային ապարատը բազմապիսի է: Ջարգացումը՝ թերի կամ լրիվ կերպարանափոխությամբ: Թևավոր միջատների ենթադասում առանձնացվում են երկու ինֆրադասեր.

- 1. **ինֆրադաս Հնաթևավորներ (Palaeoptera)**
- 2. **ինֆրադաս Նորաթևավորներ (Neoptera)**

Հնաթևավորների ինֆրադասն ընդգրկում է թևավոր միջատների առավել հին ներկայացուցիչների: Ժամանակակից ներկայացուցիչներից են ճպուռների (Odonata) և միօրիկների (Ephemeroptera) կարգերը: Նրանց թևերը չեն ծավլում մեջքի վրա և ունեն պարզունակ ցանցավոր ջղավորում: Թռիչքի ժամանակ

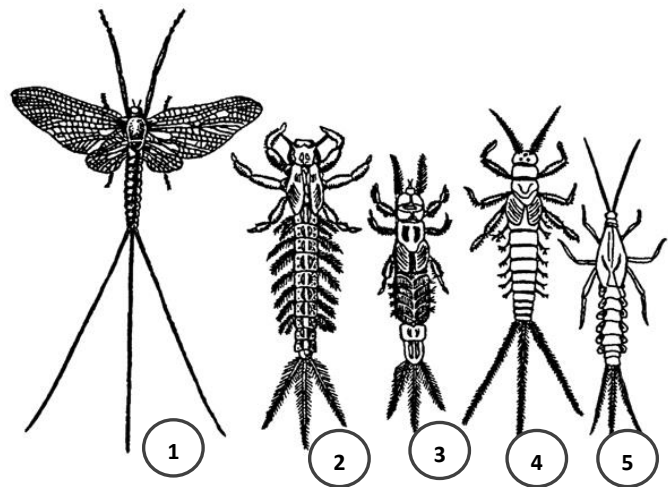
թները շարժվում են ուղղահայաց հարթությամբ: Բերանային ապարատը կրծող տիպի է: Ջարգացումը թերի կերպարանափոխությամբ: Թրթուրները զարգանում են ջրում և կոչվում են **նայադաներ**, որոնք ունեն տրախեային խոհիկներ և այլ ժամանակավոր հարմարանքներ: Միօրիկների մոտ պահպանվել է հին հատկանիշ՝ մաշկափոխություն իմազինալ փուլում: Վերջին տարիքի թրթուրները մաշկափոխվում են սուբիմագոի, իսկ դրանք՝ իմագոի, որոնք էլ անցնում են բազմացման:

Նորաթևավորների ինֆրադասն ընդգրկում է առավել բարձրաստիճան կազմավորված միջատների: Նրանց թները կարող են ծավլել և մնալ մեջքի վրա: Այս առանձնահատկությունը հնարավորություն է տվել թևավոր միջատներին թաքնվել ճեղքերում ու ծեղկերում, որը լայնացրել է նրանց էկոլոգիական հնարավորությունները: Թռիչքի ժամանակ թներն իրենց գագաթներով հարթությունների փոփոխմամբ բարդ հետագիծ են արտագծում: Բերանի կառուցվածքը բազմապիսի է: Ջարգացումը թերի և լրիվ կերպարանափոխությամբ է: Նորաթևավորների ինֆրադասը ստորաբաժանվում է երկու կարգերի՝ **թերի** և **լրիվ կերպարանափոխությամբ** միջատների:

### ԻՆՏՐԱԴԱՍ ՀՆԱԹԵՎԱՎՈՐ ՆԵՐ (PALAEOPTERA)

**ա) Կարգ Միօրիկներ (Ephemeroptera):** Միօրիկներն այսպես են կոչվել, որովհետև նրանց թևավոր իմագոներն ապրում են ընդամենը մի քանի ժամ և բազմանալուց հետո մահանում են: Մրանք անհավասար ցանցավոր թներով նրբագեղ միջատներ են, թերաճ բերանային մասերով և պոչային երեք երկար թելերով (նկ. 283):

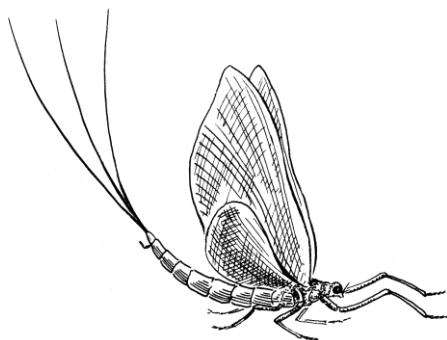
Միօրիկները ձվադրում են ջրում, որոնցից զարգանում են տրախեային խոհիկներով թրթուրները՝ նայադաները: Վերջիններս 2-3 տարի զարգանում են ջրում և



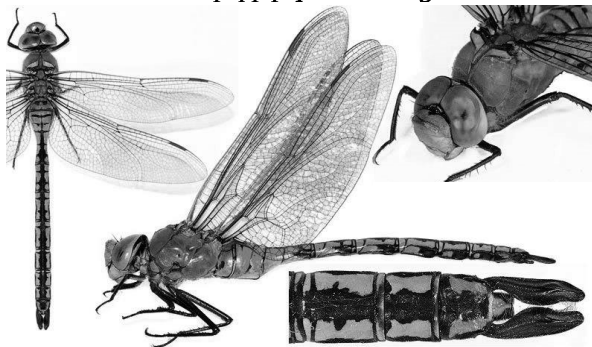
**ՆԿ. 284. Միօրիկներ.** 1 – սովորական միօրիկ (*Ephemera vulgata*), միօրիկների տարբեր տեսակների թրթուրներ:

անվում բուսական մնացորդներով: Ի տարբերություն հասուն միօրիկի, թրթուրներն (նկ. 284) ունեն լավ զարգացած կրծող բերանային ապարատ: Վերջին տարիքի թրթուրից սկզբում դուրս է գալիս սուբիմագոն, իսկ նրանից՝ իմագոն: Միօրիկների թռիչքը սովորաբար զանգվածային է և լինում է մթնշաղին՝ գետերի և լճերի ափերին: Առավել հաճախ կարելի է հանդիպել սովորական միօրիկին (*Ephemera vulgata*):

**բ) Կարգ Ճպուռներ (Odonata):** Ճպուռներն



**ՆԿ. 283. Միօրիկ *Ephemera vulgata***



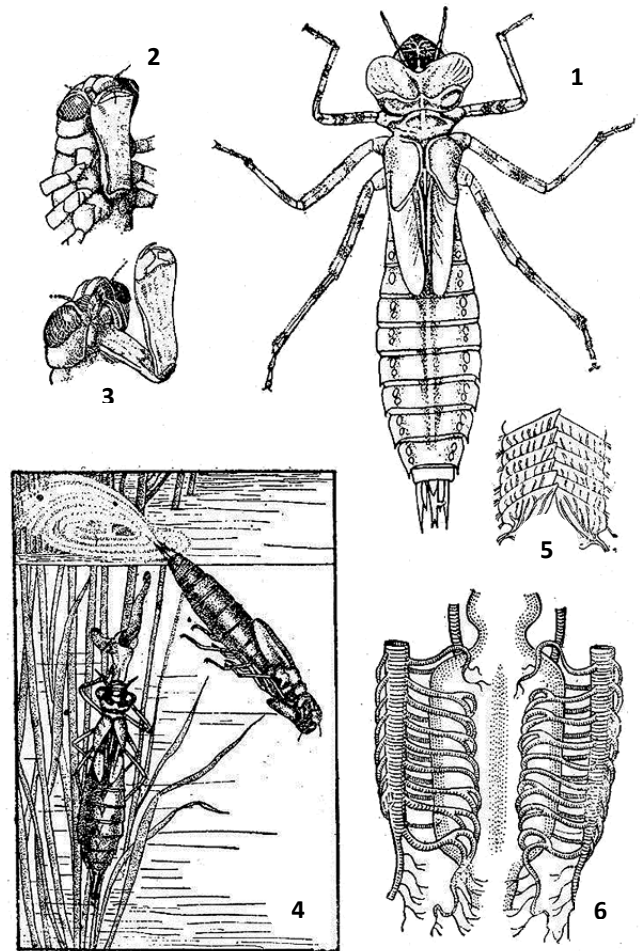
**ՆԿ. 285. Առու կարևեռական ճպուռ (*Anax imperator*):**

ակտիվ թռչող միջատներ են, երկարավուն, երբեմն պայծառ գունավորմամբ մարմնով, ունեն շարժուն գլուխ, ջղերի խիտ ցանցով ներթափանցված երկար թափանցիկ թևեր (նկ. 285): Ճպուռների գլխի վրա տեղադրված են խոշոր աչքերը, որոնք գազաթի մասում հաճախ միանում են: Բեղիկները կարճ են: Բերանային ապարատը կրծող տիպի է: Հասուն ճպուռները սնվում են մոծակներով և այլ միջատներով, որոնց բռնում են թռիչքի ժամանակ:

Ճպուռների զարգացումը տեղի է ունենում ջրում: Էգերը ձվադրում են ջրում կամ ջրային բույսերի վրա: Ձվերից դուրս են գալիս գիշատիչ թրթուրները՝ նայադաները, որոնք քիչ են նման իմագոին (նկ. 286): Թրթուրները կերը բռնելու համար ունեն հատուկ օրգան՝ **դիմակ**, որն իրենից ներկայացնում է ձևափոխված ստորին շրթունք: Հանգստի վիճակում դիմակը ծածկում է թրթուրի գլխի ամբողջ ստորին հատվածը, իսկ որսի ժամանակ այն առաջ է դուրս պրծնում: Դիմակի ծայրերին կան փակվող կարթիկներ, որոնց միջոցով բռնվում է ավարը, հետո նոր տարվում դեպի ծնոտներ: Ճպուռների թրթուրները սնվում են մոծակների, միօրիկների թրթուրներով և այլ ջրային անողնաշարավորներով:

Թրթուրները շնչում են ջրում լուծված թթվածնով, տրախեային խոռիկների օգնությամբ: Ճպուռների որոշ տեսակների թրթուրների տրախեային խոռիկները արտաքին են՝ փոքրիկ հետին ծայրում և ունեն եռատերև հավելուկների տեսք, իսկ մյուսների մոտ դրանք ներքին են: Ներքին տրախեային խոռիկների դերը կատարում է տրախեաներով շրջափակված աղիքի հետին բաժինը: Թրթուրները ջուր են վերցնում հետնաղու մեջ, որը համապատասխանում է ներշնչմանը, իսկ հետո ջուրը դուրս են հանում հետանցքով, որը համապատասխանում է արտաշնչմանը: Ճպուռների թրթուրները շարժվում են ոտքերի օգնությամբ, լողում են մարմինը կծկելով կամ «ռեակտիվ»: Երիտասարդ իմագոները ուղղում են փափուկ թևերը, դրանց ծածկույթները ամրանում են, և մի քանի ժամ հետո նրանք պատրաստ են թռիչքի:

Հայտնի է ճպուռների մոտ 4500 տեսակ: Ճպուռների կարգը միջատների ամենահին խմբերից մեկն է, որը հայտնի է <sup>1</sup> դեռևս կարբոնի ժամանակաշրջանից: Ժամանակակից ճպուռները ստորաբաժանվում են հավասարաթևավորների և տարաթևավորների: Հավասարաթևավոր ճպուռներն իրենց թևերը կարողանում են ուղղահայաց ծալել մեջքի վրա: Նրանցից են պայծառ կապույտ գունավորմամբ ճպուռները՝ վայելչակազմ ճպուռը (*Calopteryx*), կանաչ լյուսկան (*Lestes*) և համեստ գունավորմամբ ստրելկան (*Agriion*): Հավասարաթևավոր ճպուռներն ունեն հաստ փորիկ, իսկ թևերը չեն ծալվում: Նրանց են պատկանում խոշոր ճպուռները՝ շերեփագիները (*Aeschna*), կորդուլիաները



**ՆԿ. 286. Ճպուռների թրթուրը.** 1 – շերեփագիի (*Aeschna cyanea*) թրթուրը, 2 – թրթուրի գլուխը և կուրծքը որովայնի կողմից, 3 – թրթուրն իր դուրս գցած դիմակով, 4 – թրթուրի տեղաշարժը, շնչելը և սնվելը, 5 – թրթուրի ռեկտալ հետանցքի խոռիկները, 6 – թրթուրի աղիքի տրախեային ցանցը:

(*Cordulia*) և այլն: Ճպուռների այս խումբն ընդունակ է երկարատև միգրացիաներ կատարել:

Ճպուռների գործնական նշանակությունը մեծ չէ, սակայն նկատելի է նրանց դերը արյունածուծ մոծակների և մծեղների ոչնչացման գործում:

## ԻՆՖՐԱԴԱՍ ՆՈՐԱԹԵՎԱՎՈՐՆԵՐ (NEOPTERA)

### ԹԵՐԻ ԿԵՐՊԱՐԱՆԱՓՈԽՈՒԹՅԱՄԲ ՄԻՋՍՆԵՐ HEMIMETABOLA

Թերի կերպարանափոխությամբ միջատների զարգացմանը բնորոշ փուլերն են. ձու – նիմֆա – իմագո: Բերանային ապարատը առավելապես կրծող կամ ծակող-ծծող տիպի է:

Թերի կերպարանափոխությամբ միջատների մեջ տարբերակում են կարգերի երկու խումբ.

I. վերնակարգ Օրթոպտերոիդներ (*Orthopteroidea*)

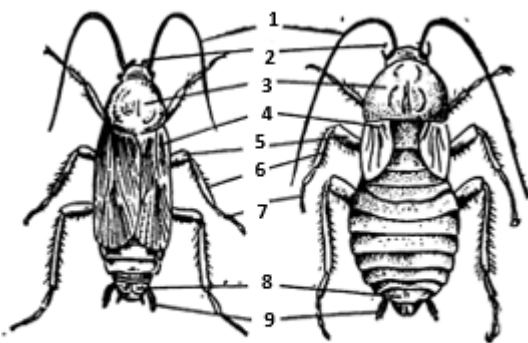
II. վերնակարգ Հեմիպտերոիդներ (*Hemipteroidea*)

#### I. ՎԵՐՆԱԿԱՐԳ ՕՐԹՈՊՏԵՐՈՒԴՆԵՐ (ORTHOPTEROIDEA)

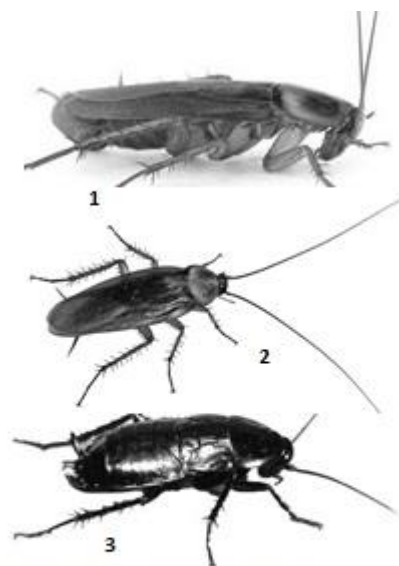
Օրթոպտերոիդներն ունեն կրծող տիպի բերանային ապարատ, ի սկզբանե սոցաձև ձվադիր և թևերի լրիվ ջղավորում: Այս վերնակարգն անվանված է առավել տիպիկ ուղղաթևավորների (*Orthoptera*) կարգի անունով: Այս խմբին են պատկանում խավարասերների, աղոթարարների, տերմիտների, ուղղաթևավորների, գարունիկների, ձողիկանմանների և ականջմտուկների կարգերը:

ա) **Կարգ Խավարասերներ (*Blattodea*):** Խավարասերներն ունեն տափակած մարմին, երկար բեղիկներ, լավ զարգացած կրծող տիպի բերանային ապարատ (նկ. 287): Առջևի զույգ թևերը հաստամաշկ են, իսկ հետինները՝ թաղանթավոր, որոնք հովհարանման են փակվում: Երբեմն թևերը թերաճած են լինում, հատկապես էգերի մոտ: Մարմնի հետին ծայրին կան ցերկաներ, իսկ արունների մոտ՝ նաև գրիֆելկաներ:

Խավարասերները ձվադրում են **օօտեկանների** մեջ՝ թաղանթների, որոնցից յուրաքանչյուրի մեջ տեղավորվում է մի քանի տասնյակ ձու: Օօտեկաները կարող են երկար ժամանակ լինել հանգստի



ՆԿ. 287. Մկ խավարասերի (*Blatta orientalis*) արուն (Ա) և էգը (Բ). 1 – բեղիկներ, 2 – բերանային հավելուկներ, 3 – առջևամեջք, 4 – վերնաթևեր, 5 – ազդր, 6 – սրունք, 7 – թաթիկ, 8 – փորիկի 10-րդ հատված, 9 – ցերկաներ:



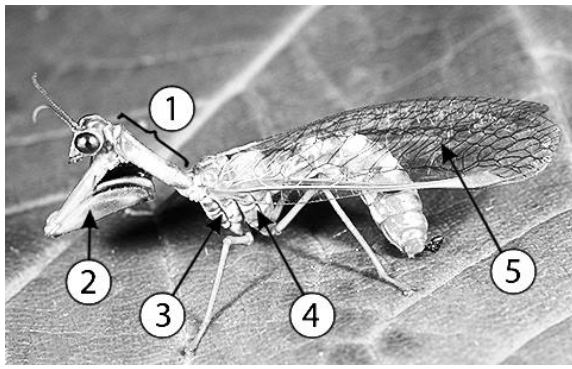
ՆԿ. 288. Խավարասերներ. 1 – պրուսակ (*Blattella germanica*), 2 – ամերիկյան խավարասեր (*Periplaneta americana*), 3 – մկ խավարասեր (*Blatta orientalis*):

շրջանում և դիմանալ անբարենպաստ պայմաններին:

Հայտնի է խավարասերների 2500 տեսակ, որոնք բնակվում են հիմնականում արևադարձային գոտում, իսկ որոշ սինանտրոպ ձևեր հանդիպում են մարդու բնակատեղերում՝ ամենուր: Բնության պայմաններում դրանք սնվում են որպես սապրոֆագեր և բնակվում են անտառի փոռցաշերտում, հողում, քարայվող բնափայտում: Մարդու բնակավայրերում հանդիպում են սև խավարասերը (*Blatta orientalis*), շեկ խավարասերը, կամ պրուսակը (*Blatella germanica*), ամերիկյան խավարասերը (*Periplaneta americana*) (նկ. 288): Սև խավարասերը բավականին խոշոր է՝ 13-18 մմ, էգերի թևերը թերաճ են, զարգացումը տևում է 4-5 տարի: Շեկ խավարասերներն ավելի մանր են՝ 10-13մմ, երկու սեռերն էլ ունեն թևեր, զարգացումը տևում է 5-6 ամիս: Մինանտրոպ խավարասերները վտանգավոր են մարդու համար, քանի որ աղտոտում են մթերքները, տարածում ախտահարույց բակտերիաներ և հելմինթների ձվեր: Ասիական երկրներում խավարասերների որոշ տեսակներ մարդիկ օգտագործում են որպես սնունդ:

**բ) Կարգ Աղոթարարներ (Mantodea):** Գիշատիչ միջատների յուրահատուկ խումբ է, որն ընդգրկում է ավելի քան 2 800 տեսակ: Հանդիպում են հիմնականում հարավային լայնություններում: Մրանք դարանակալող գիշատիչներ են, սնվում են միջատներով, անգամ փոքրիկ մողեսներով, գորտերով, թռչուններով և սողուններով: Ունեն լավ զարգացած **միմետիզմ**՝ նմանություն շրջապատող միջավայրի հետ: Նրանց վերջույթները նման են տերևների, բողբոջների կամ ցողունների:

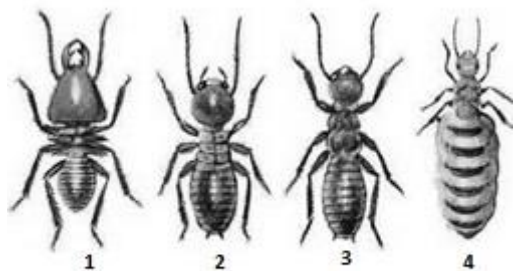
Աղոթարարների մարմինը երկարավուն է, մինչև 11 սմ երկարությամբ, գլուխը եռանկյուն է և կրում է զույգ խոշոր ու շարժուն աչքեր: Միակ միջատներն են, որոնք կարող են մեջքի վրայով հետ նայել: Աղոթարարների կարգին բնորոշ են առջևի մասնագիտացված զույգ բռնող տիպի ոտքեր (նկ. 289):



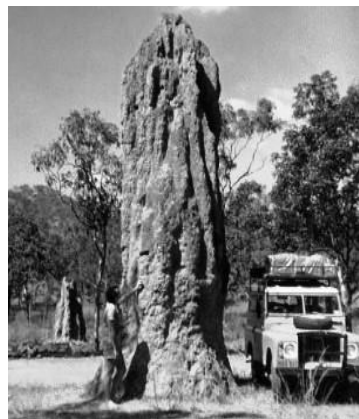
**ՆԿ. 289. Աղոթարարի արտաքին կառուցվածքը.** 1 – առջևակուրծք, 2 – ոտքերի առաջին մասնագիտացված զույգ, 3 – միջնակուրծք, 4 – հետնակուրծք, 5 – թևեր:



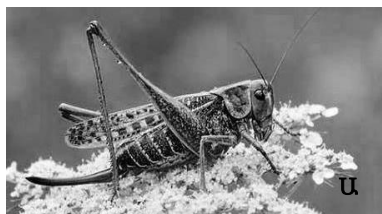
**ՆԿ. 290. Աղոթարարներ.** 1 – սովորական աղոթարար (*Mantis religiosa*), 2 – խոլորձի աղոթարար (*Hymenopus coronatus*), 3 – աֆրիկական փշոտ աղոթարար (*Pseudocreobotra ocellata*):



**ՆԿ. 291. Տերմիտների պոլիմորֆիզմը.** 1 – զինվոր, 2 – աշխատավոր, 3 – անթև արու՝ թագավոր, 4 – անթև էգ թագուհի:



ՆԿ. 292. Տերմիտների կառուցած հսկայական տերմիտանոցները:



ՆԿ. 293. Ուղղաթևավորներ. Ա – մոխրագույն ծղրիղ (*Decticus verrucivorus* L.), Բ – տափաստանային ճռիկ (*Gryllus desertus*), Գ - սովորական արջուկ (*Gryllotalpa gryllotalpa*):

Սրունքները ծավլում են կոնքի վրա՝ ակոսիկների մեջ: Կան թևավոր և անթև աղոթարարներ: Սրանց բնորոշ է կանխբալիզմ, էգերը բեղմնավորվելու ընթացքում կամ հետո ուտում են արուններին: Չվաղորում են օստեկաներում, որոնք ամրացվում են բույսերի ցողուններին: Տարածված տեսակներից են սովորական աղոթարարը (*Mantis religiosa*), աֆրիկական փշոտ աղոթարարը (*Pseudocreobotra ocellata*), խոլորձի աղոթարարը (*Hymenopus coronatus*) (նկ. 290):

**զ) Կարգ Տերմիտներ (Isoptera):** Տերմիտներին երբեմն անվանում են «սպիտակ մրջյուններ»: Բնակվում են արևադարձային շրջաններում: Հայտնի է 2500 տեսակ: Տերմիտները հասարակական միջատներ են և կառուցում են հսկայական բներ: Պոլիմորֆ միջատներ են (նկ. 291), ընտանիքում հանդիպում են թևավոր արուններ, էգեր և անթև ոչ սեռահասուն աշխատավորներ և զինվորներ (էգեր և արուններ): Տերմիտները զարգանում են թերի կերպարանափոխությամբ, վարում են թաքնված կենսակերպ, սնվում են հիմնականում բորբոսասնկերով և բնափայտով:

Տերմիտների թևավոր առանձնյակներն (էգերն ու արունները) ունեն գույզ միանման երկարությամբ թևեր՝ ջղերի խիտ ցանցով: Բերանային ապարատը կրծող տիպի է: Մարմնի հետին ծայրում ունեն ցերկաներ: Ծածկույթները թույլ կարծրացած են և զուրկ են գունակներից: Տերմիտների աղիներում բնակվում են մտրակակիր միաբջիջներ (*Calonympha* և այլն), որոնց օգնությամբ մարսվում է մեծաքանակ թաղանթանյութը:

Մեծ բները հիմնադրում է թևավոր սեռական առանձնյակների զույգը, որոնք բեղմնավորումից հետո կտրում են իրենց թևերը, հողի մեջ անցուղիներ են փորում, որտեղ էգը ձվադրում է: Ծնողները կերակրում են թրթուրների առաջին սերունդը, որոնցից դուրս են գալիս աշխատավոր առանձնյակներ, որոնք էլ իրենց վրա են վերցնում ընտանիքի ողջ հոգսը: Էգը՝ թագուհին, մեծանում է չափերով, դառնում անշարժ և միայն ձվադրում է, օրական դնելով մինչև 2000-3000 ձու: Աշխատավոր տերմիտները կատարում են բազմապիսի գործառույթ. խնամում են սերունդը, բներ կառուցում, սնկեր աճեցնում: Իսկ բունը պահպանում են մասնագիտացած առանձնյակները՝ խոշոր գլխով և ուժեղ ծնոտներով զինվորները (նկ. 292):

Տերմիտների թագուհիներն արտազատում են նիմֆաների զարգացումն արգելակող ֆերամոններ: Մեռական առանձնյակների մահից հետո այդ ֆերամոնների ազդեցությունն անցնում է և նիմֆաների մի մասը վերափոխվում է սեռահասուն էգերի և արունների: Միջին Ասիայում տարածված տեսակներից է թուրքմենական տերմիտը (*Hodotermes turkestanicus*), Ուկրաինայում, Մոլդովայում և Անդրկովկասում վնասակար տերմիտը (*Reticulitermes lucifugus*):

**դ) Կարգ Ուղղաթևավորներ (Orthoptera):** Միջին և խոշոր չափերի միջատներ են, որոնց բերանային ապարատը կրծող տիպի է:



Բեղիկները թելանման են: Առջևի թևերը հաստամաշկ են, ուղիղ ջղավորմամբ և առաջացնում են վերնաթևեր: Որոշ տեսակների մոտ հետին ոտքերը ցատկող են: Էգերն ունեն ձվադիր, որը երբեմն կարող է երկար լինել: Տեսակներից շատերն ունեն ձայնի և լսողության՝ տիմպանալ օրգաններ: Զարգացումն ընթանում է թերի կերպարանափոխությամբ:

Հայտնի է ուղղաթևավորների ավելի քան 20 000 տեսակ, որոնք ընդգրկված են մի քանի ընտանիքներում: Դրանցից ավելի տարածվածներն են **Շորիդների (Tettigonidae), Ճոկների (Gryllidae), Արջուկների (Gryllotalpidae) և Մորեխների (Acrididae) ընտանիքները:**

**Շորիդների (Tettigonidae) ընտանիքը** բնութագրվում է շատ թաթիկներով, լավ արտահայտված ձվադիրով: Ցեղաներն ամուր են, արուների մոտ ավելի բարդ կառուցվածքով և ծառայում են գուգավորման ժամանակ էգին բռնելու համար: Ձախ վերնաթևը միշտ նստած է աջի վրա: Արուները վերնաթևերի վրա ունեն ձայն հանող օրգաններ, իսկ տիմպանալ օրգանները գտնվում են առջևի սրունքների վրա: Շորիդները սնվում են բուսական կամ կենդանական կերով: Չվաղորում են բույսերի ցողուններում: Առավել տարածված տեսակներից են սովորական ծղրիդը (*Tettigonia viridis*), որը գիշատիչ է, մոխրագույն ծղրիդը (*Decticus verrucivorus L.*) (նկ. 293/Ա):

**Ճոկների (Gryllidae) ընտանիքը** ծղրիդներից տարբերվում է եռահատված թաթիկներով, ավելի մուգ գունավորմամբ (նկ. 293/Բ): Մնվում են բույսերով: Չվաղորում են ցողունների մեջ կամ հողում: Վնասակար տեսակներից է տափաստանային ճոկը (*Gryllus desertus*): Բնակարաններում հաճախ կարելի է հանդիպել տնային ճոկին (*Acheta domestica*), որը սնվում է մթերքների մնացորդներով:

**Արջուկների (Gryllotalpidae) ընտանիքին** են պատկանում փորող ուղղաթևավոր միջատները: Դրանք ունեն փորող տիպի առջևի ոտքեր, որոնցով հողում անցուղիներ են փորում և սնվում բույսերի արմատապալարներով ու արմատներով, դրանով իսկ մեծ վնաս հասցնելով գյուղատնտեսական մշակաբույսերին: Տարածված տեսակներից է սովորական արջուկը (*Gryllotalpa gryllotalpa*) (նկ. 293/Գ):

**Մորեխների (Acrididae) ընտանիքը** ուղղաթևավորների ամենամեծ ընտանիքն է, որն ընդգրկում է մոտ 10 000 տեսակ: Մրանք բուսակեր միջատներ են, որոնց մեծ մասը գյուղատնտեսական մշակաբույսերի վնասատուներ են: Մյուս ուղղաթևավորներից տարբերվում են իրենց կարճ բեղիկներով, կարճ կարթանման ձվադիրով: Տիմպանալ օրգանները գտնվում են փորիկի առաջին հատվածի վրա: Ձայներ արձակում են արուները՝ հետին ազդրերը քսելով վերնաթևերին: Չվաղորում են հողի մեջ՝ ձվադիրի միջոցով հորած փոսերում, տալիս են բեղուն սերունդ: Զարգանում են թերի կերպարանափոխությամբ: Գարնանը ձվից դուրս եկած թրթուրները կարող են 4-6 անգամ մաշկափոխվել: Տարիքի հետ առաջացնում են կուտակումներ (**կուլիզաներ**), որոնք



**ՆԿ. 294. Մորեխների ընտանիք.** 1 – ասիական մորեխ (*Locusta migratoria*), 2 – անապատային մորեխ (*Schistocerca gregaria*), 3 – իտալական մորեխամիջատ (*Calliptamus italicus*):



**ՆԿ. 295. Կարգ Գարունիկներ (Plecoptera).** Ա – հասուն միջատ, Բ – թրթուր՝ նեյսադ:

սկզբում տեղում են սնվում, իսկ հետո կեր հայթայթելու տենչով հարկարդրված, անցնում են հսկա տարածքներ, ճանապարհին ոչնչացնելով ամբողջ բուսականությունը:

Առավել վնասակար մորեխների շարքին են պատկանում չվող, կամ ասիական մորեխը (*Locusta migratoria*), անապատային մորեխը (*Schistocerca gregaria*), իտալական մորեխամիջատը (*Calliptamus italicus*) (նկ. 294):

**ե) Կարգ Գարունիկներ (Plecoptera):** Գարունիկները տիպիկ գարնանային միջատներ են: Հայտնի է



Ա



Բ

**ՆԿ. 296. Կարգ Զողիկանմաններ (Phasmoptera).** Ա – ձողիկամիջատ գոլիաֆ (*Eurycnema goliath*), Բ – ձողիկամիջատ տերևանման (*Phyllium celebicum*):

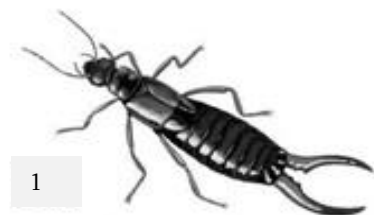
մոտ 2 000 տեսակ: Մարմինը երկարավուն է, գլուխն՝ ազատ, երկար բազմահատվածավոր բեղիկներով, բերանային օրգանները թույլ են զարգացած, հաճախ չեն գործում: Թևերը ցանցավոր են, հանգստի վիճակում տափակ պտուկում են փորիկի վրա, իսկ հետին գույքը ծալվում է հովհարաձև: Ոտքերը քայլող են, եռահատված թաթիկով, ցերկաները երկար են, թելանման, բազմահատվածավոր: Գարունիկները ձվադրում են ջրում: Նրանք թրթուրները՝ նեյադաները ապրում են ջրում, շնչում են տրախեային խոռիկներով, փորիկի ծայրին ունեն երկու թելիկներ: Կարում են բենթոսային սողացող կենսակերպ: Ձմեռում են ջրում, իսկ գարնանը վերափոխվում են հասուն գարունիկների: Ներկայացուցիչներից է մեծ գարունիկը (*Perla maxima*) (նկ. 295):

**զ) Կարգ Զողիկանմաններ (Phasmoptera):** Կարգն ընդգրկում է

մոտ 2 500 տեսակ, որոնք հիմնականում հանդիպում են արևադարձային գոտում: Այս կարգի ներկայացուցիչները հաճախ ունենում են տարօրինակ ձև, իսկ որոշ տեսակներ, ընդհանրապես գուրկ են թևերից և նման են ճյուղի կամ ոստի և բույսերի վրա գրեթե աննկատ են: Թևեր ունեցող ձևերը նման են տերևների: Երկու տարբերակն էլ կոչվում է «պաշտպանողական նմանակում»: Զողիկանմանները երկար ժամանակ կարող են անշարժանալ (**կատալեպսիա**), նաև կարող են փոխել մարմնի գունավորումը: Զողիկա միջատները հետաքրքիր են նրանով, որ տեսակներից շատերի մոտ արուներ սակավ են հանդիպում, իսկ որոշ տեսակների մոտ բոլորովին չեն լինում (պարտադիր կուսածնություն): Զողիկանման միջատների ձվերը, որոնք էզր անկանոն դնում է տերևների վրա, նման են բույսերի սերմերին: Զողիկանմանները մոտ են ուղղաթևավորներին, բուսակերներ են, ունեն կրծող տիպի բերանային ապարատ:

Տարածված տեսակներից են միջինասիական ձողիկամիջատը (*Gratidia bituberculata*), եվրասիական ձողիկամիջատը (*Bacillus rossii*), հնդկական ձողիկամիջատը (*Carausius morosus*), փշոտ ձողիկամիջատը (*Neohirasea maerens*) (նկ. 296):

**ե) Կարգ Մաշկաթևավորներ, կամ Ականջմտուկներ (Dermaptera):** Ականջմտուկները մոտ են կանգնած



1



2

**ՆԿ. 297. Մաշկաթևավորներ, կամ ականջմտուկներ (Dermaptera).** 1 – սվորական ականջմտուկ (*Forficula auricularia*), 2 – ականջմտուկը բացված թևերով:

ուղղաթևավորներին: Հայտնի է մոտ 1 200 տեսակ: Բնորոշ ներկայացուցիչն է սավորական ականջմտուկը (*Forficula auricularia*), որին կարելի է հանդիպել տերևների, ծառի կեղևի կամ այլ աննկատ տեղերում, ուր նրանք թաքնվում են ցերեկը, բանջարանոցային

ականջմտնուկը (*F. tomis* Kol.) (նկ. 297): Ականջմտնուկները գիշերային միջատներ են: Ունեն կարճ վերնաթևեր, որոնց տակ գտնվում են ասես դարսված երկրորդ զույգ թևերը (ականջմտնուկները վատ են թռնում): Բացված թևերի վրա կարելի է տեսնել ականջանման պատկեր, որը և հիմք է տվել նրանց անվանել ականջմտնուկներ: Փորիկի ցերկաները, որոնք ձևափոխվել են յուրօրինակ աքցանների, ավելի զարգացած են արունների մոտ: Մնվում են հիմնականում բուսական մնացորդներով, սակայն կարող են և որոշակի վնաս հասցնել այգիներին, փչացնելով պտուղներն ու հատապտուղները:

## II. ՎԵՐՆԱԿԱՐԳ ՀԵՄԻՊՏԵՐՈՒԴԵՆԵՐ (HEMIPTEROIDEA)

Այս վերնակարգում ընդգրկված միջատներն ունեն կրծող-ծծող ու ծակող-ծծող տիպի բերանային ապարատ և երկրորդային պարզեցված թևեր: Այս խմբի կենտրոնական կարգն է հանդիսանում կիսակարծրաթևավորների կարգը (Hemiptera), դրա համար էլ խումբը ստացել է հեմիպտերոիդներ անվանումը: Խմբի մեջ են մտնում.

1. Փետրակերների (*Mallophaga*),
2. Ոջիլների (*Anoplura*),
3. Տրիպսների (*Thysanoptera*), Կիսակարծրաթևավորների (*Hemiptera*)
4. Հավասարաթևավորների (*Homoptera*) կարգերը:

**ա) Կարգ Փետրակերներ (*Mallophaga*):** Թռչունների և մասամբ կաթնասունների անթև մակաբույծներ են (0.5-11 մմ), տափակած մարմնով, մեծ գլխով, ապաճած աչքերով կամ առանց աչքերի. 3-5 հատվածանի կարճ բեղիկներով, կրծող մասնագիտացված բերանային օրգաններով, 1-2 հատվածանի թաթիկներով ոտքերով: Մնվում են տերերի մաշկի ածանցյալներով, որոշ տեսակներ ապրում են անգամ խոշոր թռչունների բերանային խոռոչում և դարձել են էնդոմակաբույծներ: Չվերը կափարիչով են, ամրացած փետուրներին կամ մազերին: Թրթուրները մաշկափոխվում են երեք անգամ, արտաքինից նման են հասուններին: Ողջ կենսաշրջանն ավարտվում է 3-4 շաբաթվա ընթացքում: Հայտնի է մոտ 2 600 տեսակ: Շների (*Trichodectes canis* Deg.) և կատուների (*T. subrostratus* N.) փետրակերները կարող են հանդիսանալ ժապավենաձև որդերի տարածողներ: Վարակը տարածվում է տերերի հետ շփման կամ երկթևավոր-արյունածուծների միջոցով: Հավերի վրա հանդիպում է հավի մենոպոնը (*Menopon gallinae* L.), բադերի վրա՝ տրինոտոն (*Trinoton*) ցեղի տեսակները, սնային կաթնասունների վրա՝ եզան փետրակերը (*T. bovis* L.) (նկ. 298):

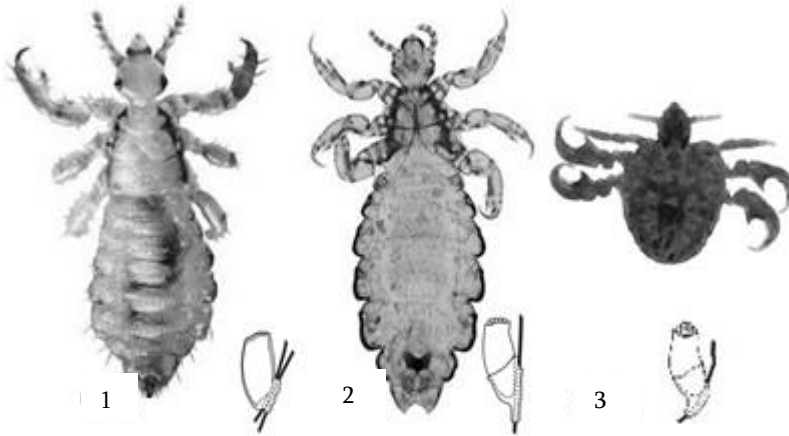


ՆԿ. 298. Կարգ Փետրակերներ (*Mallophaga*), բադերի փետրակեր տրինոտոն (*Trinoton anserinum*):

**բ) Կարգ Ոջիլներ (*Anoplura*):** Ոջիլները երկրորդային անթև, խիստ մասնագիտացած էկտոմակաբույծներ են, մակաբուծում են կաթնասունների վրա: Բերանային ապարատը ծակող-ծծող տիպի է: Աչքերը զարգացած չեն: Կրծքային հատվածները միաձույլ են: Ոտքերը կառոշող տիպի են: Մնվում են տիրոջ արյունով: Տալիս են բեղուն սերունդ: Թրթուրները մաշկափոխվում են երեք անգամ: Բազմանում են անդադար, զարգացումը տևում է 24 օրից ոչ պակաս:

Հայտնի է ոջիլների մոտ 300 տեսակ, որոնք մակաբուծում են տարբեր կաթնասունների վրա, օրինակ, եզան ոջիլը, փոկերի ոջիլը, խոզի ոջիլը և այլն: Մարդու վրա մակաբուծում է մարդու ոջիլը (*Pediculus humanus*), որն ունի գլխի և զգեստի ձևերը: Առաջինը մակաբուծում է մարդու գլխի վրա, ձվադրում՝ մազերի վրա (անիծների տեսքով), երկրորդը մակաբուծում է մարդու մարմնի վրա և ձվադրում՝ շորերի ծալքերի մեջ: Սակավ հանդիպում է ցայլային ոջիլը (*Phthirus pubis*) (նկ. 299): Այս ցեղին մոտ

տեսակներ հանդիպում են մարդանման կապիկների վրա: Մարդու ոջիլը փոխանցում է վտանգավոր հիվանդություններ՝ բժավոր և կրկնվող տիֆ:



ՆԿ. 299. Կարգ Ոջիլներ (Anoplura). 1 – գլխի ոջիլ (*Pediculus humanus capitis*), 2 – գգեստի ոջիլ (*Pediculus humanus humanus*), ցայլային ոջիլ (*Phthirus inguinalis*): Գծապատկերով տրված են դրանց ձվերը:

**գ) Կարգ Հավասարաթևավորներ (Homoptera):** Հավասարաթևավորները ցամաքային կենսակերպ վարող միջատներ են, որոնք ունեն հատվածավոր կնճիթով ծակող-ծծող տիպի բերանային ապարատ, որի համար նրանց անվանում են նաև կնճիթավոր հավասարաթևավորներ: Ունեն երկու զույգ բարակ թևեր, որոնք հանգստի ժամանակ կղմինդրանման ծալվում են մեջքի վրա: Մնվում են բույսերի բջջահյութով, հետևաբար մեծամասնությունը հանդիսանում են բույսերի վնասատուներ:

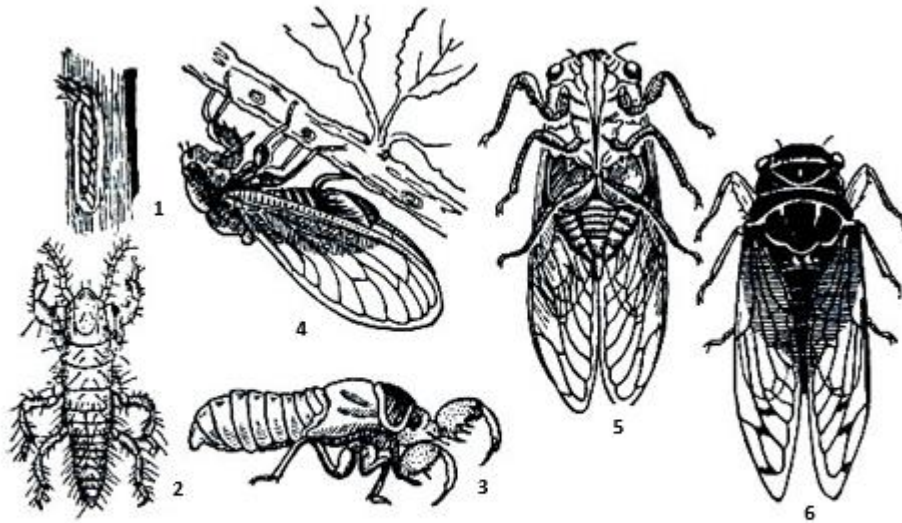
Կնճիթավոր հավասարաթևավորներին են պատկանում ավելի քան 35 000 տեսակ միջատներ, որոնք ընդգրկված են վեց հիմնական ենթակարգերի մեջ: Դրանցից կարևորագույններն են **Ցիկադայինների (Auchenorrhyncha), Տերևավիկների (Psylloidea), Լվիճների (Aphidodea) և Կոկցիդների (Coccodea) ենթակարգերը:**

**Ցիկադայինների (Auchenorrhyncha) ենթակարգն** ընդգրկում է համեմատաբար խոշոր ցատկող միջատներ, տարածված գլխավորապես հարավային լայնություններում, հատկապես արևադարձային գոտում: Ունեն մեծ աչքերով լայն գլուխ, ավելի նեղ առջևամեջք: Առջևի թևերը մաշկային են և թափանցիկ: Թաթիկները հիմնականում եռահատված են, սակավ երկհատվածավոր: Ցիկադաները ճոճուցող ձայներ են հանում, նրանց ձայնի և լսողության օրգանները գտնվում են հետնակրծքի ստորին մակերեսին:

Ցիկադաների ցեղերն իրարից տարբերվում են կենսաշրջաններով (նկ. 300): Որոշ տեսակներ ունեն միամյա կենսաշրջան, մյուսները՝ 13 կամ 17-ամյա, որոնց անվանում են պարբերական ցիկադաներ: Դրանք հիմնականում տարածված են ԱՄՆ-ի հյուսիս-արևելյան և հարավային նահանգներում: Պարբերական ցիկադաներն ապրում են հողի տակ՝ 30 սմ խորությամբ, ուր սնվում են բույսերի արմատների հյութերով: Նրանք մնում են անշարժ, անցնում զարգացման հինգ փուլ, մինչև իրենց կյանքի 13 կամ 17 տարին վեր են ածվում նիմֆաների և սկսում են դուրս գալու անցուղիներ փորել:

Նիմֆաները հայտնվում են երեկոյան՝ մեծ քանակներով, բարձրանում են մոտակա բույսերի վրա, իրենց կերպարանափոխությունը վերջացնելու համար: Արդեն հասուն միջատները, արտաքին կմախքի ամրանալուց հետո, բեղմնավորվում են, որից հետո արուներն անմիջապես մահանում են: Չվաղրելուց հետո մահանում են նաև էգերը: Վեցից ութ շաբաթ հետո ձվերից դուրս եկած թրթուրներն անցնում են հողի մեջ:

Տարածված տեսակներից են լեռնային ցիկադան (*Cicadetta montana*), կաղնու ցիկադան (*Tibicen haematodes*), *Magicalada cassini* (17-ամյա), *Magicalada tredecula* (13-ամյա) (նկ. 301):



**ՆԳ 300. Մախրակուն ցիկադայի (*Lyristes plebeja*) կենսաշրջանը.** 1 - ձվերը ճյուղի կեղևում, 2 - առաջին հասակի թրթուրը, 3 - վերջին հասակի թրթուր նւմֆա, 4-5-6 - հասուն էգը կողքից, որովայնային և մեջքային կողմերից:

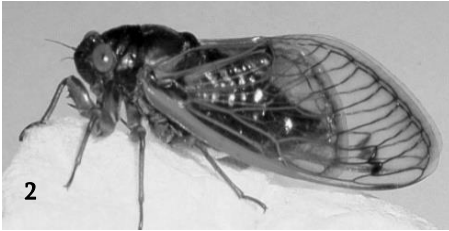
**Տերևավիկների (Psylloidea) ենթակարգը** միավորում է նուրբ ծածկույթներով մանր թևավոր միջատների: Այս միջատները սնվում են բուսական հյութով, բայց ամբողջովին չեն կարողանում յուրացնել սննդի մեջ պարունակվող շաքարը, հետևաբար նրանց արտաթորանքը քաղցր է: Բույսերի ընձյուղները, որոնց վրա զարգանում են տերևավիկներ, հաճախ կաչուն են, որոնցով սնվում են մրջյունները, ճանձերը և անգամ մեղուները: Հայտնի է մոտ 1 500 տեսակ:

Խնձորենու վրա հաճախ կարելի է հանդիպել խնձորենու պսիլա (*Psylla mali*), տանձենու վրա՝ *P. pyricola* (նկ. 302): Նրանց նիւմֆաները վնասում են խնձորենու և տանձենու բողբոջներն ու կոկոնները: Լաստենու վրա բազմանում են լաստենու տերևավիկները, որոնք արտազատում են մումե խավաթելեր:

**Լվիճների (Aphidodea) ենթակարգն** ընդգրկում է կնճիթավոր ուղղաթևավոր միջատներ, որոնք զգալի նշանակություն ունեն որպես բույսերի վնասատուներ: Հայտնի է մոտ 1500 տեսակ: Լվիճները մանր ծծող միջատներ են (0.5-6 մմ), նման տերևավիկների: Սակայն ի տարբերություն վերջինների, լվիճները չեն կարող ցատկել: Մովորաբար լվիճների փորիկի հինգերորդ հատվածի վրա լինում են գույգ մումե խողովակներ: Լվիճները բնութագրվում են սերնդափոխության բարդ կենսաշրջանով, տալիս են բեղուն՝ ամռան ընթացքում մինչև 15 սերունդ (նկ. 303): Ապրում են գաղութներով:

Լվիճների կենսակերպը կարելի է ուսումնասիրել թխենու-վարսակի լվիճների օրինակով: Թխենու ճյուղերի վրա ձմեռում են նշված լվիճների բեղմնավորված ձվերը: Նրանցից զարգանում է կուսածին էգերի անթև սերունդը, որոնք համարվում են հիմնադիրներ: Դրանք ծնում են կուսածին էգերի երկրորդ սերունդը՝ տարագիրներին, որոնք թևավորվում և տեղափոխվում են այլ կերաբույսի՝ վարսակի վրա: Այստեղ նրանք կրկին կուսածին էգերի անթև սերունդ են ունենում: Աշնանն այդ էգերը դնում են երկու տեսակի ձվեր: Խոշոր ձվերից զարգանում են թևավոր **պանմիկտիկ** էգեր, իսկ փոքր ձվերից՝ թևավոր արուններ: Զուգավորումից հետո էգերն անցնում են թխենու վրա և դնում բեղմնավորված ձվեր:

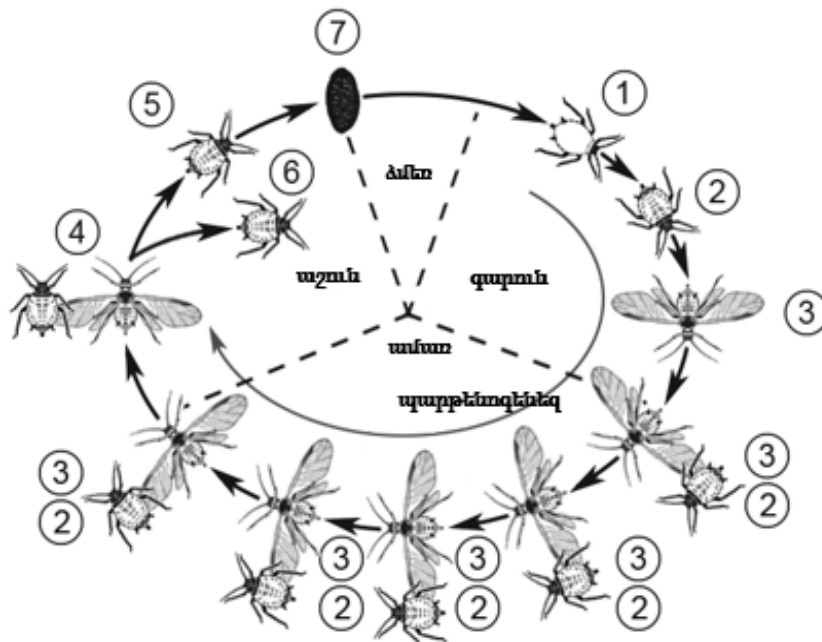
Վտանգավոր լվիճների տեսակներից յուրօրինակ է խաղողի վնասատու ֆիլոքսերայի (*Phylloxera vastatrix*) կենսաշրջանը: Այս տեսակի մոտ դիտվում է միգրացիա՝ խաղողի վազի վերգետնյա մասերից դեպի արմատները (նկ. 304): Սակայն այսպիսի կենսաշրջան ֆիլոքսերայի մոտ դիտվում է միայն իր հայրենիքում՝ Ամերիկայում, իսկ Եվրասիայում, ուր նա ներկրվել է, զարգանում է միայն արմատային ձևը:



ՆԿ. 301. Ենթակարգ ցիկադայիններ (Auchenorrhyncha). 1 – կաղնու ցիկադա (*Tibicen haematodes*), 2 – 17-ամյա ցիկադա (*Magicicada cassini*):



ՆԿ. 302. Ենթակարգ տերևավիկներ (Psylloidea). 1 – տանձենու պսիլա (*Psylla pyricola*), խնձորենու պսիլա (*Psylla mali*):



ՆԿ. 303. Խոտաբույսերի վնասատու լվիճների (*Toxoptera graminum* Rond.) կենսաշրջանը. 1 – հիմնադիր էգ, 2 – անթև կույս, 3 – թևավոր տարածող էգ, 4 – էգ, որի դրած ձվերից դուրս են գալիս արուներ, 5 – էգ, 6 – արու, 7 – ձու:

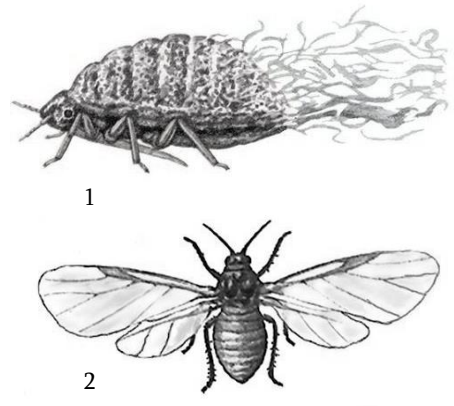
Լվիճների տարածված տեսակներից են կաղամբի (*Brevicoryne brassicae*), խնձորենու (*Aphis pomi*), շաղգամի (*Aphis fabae* Scop.), դեղձենու և բամբակենու վնասատուները: Վտանգավոր տեսակներից է խնձորենու վնասատու արնավիճը (*Eriosoma lanigerum*), որը վնասում է հիմնականում երիտասարդ ծառերը (նկ. 304): Այն տրորելիս մնում է արնակարմիր բծեր, որտեղից էլ ստացել է անվանումը:

**Կոկցիդների (Coccidea) ենթակարգին** են պատկանում որդանները և վահանակիր միջատները, որոնք բույսերի խիստ մասնագիտացված մակաբույծներ են: Ունեն արտահայտված դիմորֆիզմ. արուները թևավոր են, իսկ էգերն՝ անթև, հաճախ անշարժ, ապաճած ոտքերով: Թրթուրները մեծամասամբ նույնպես անշարժ են:

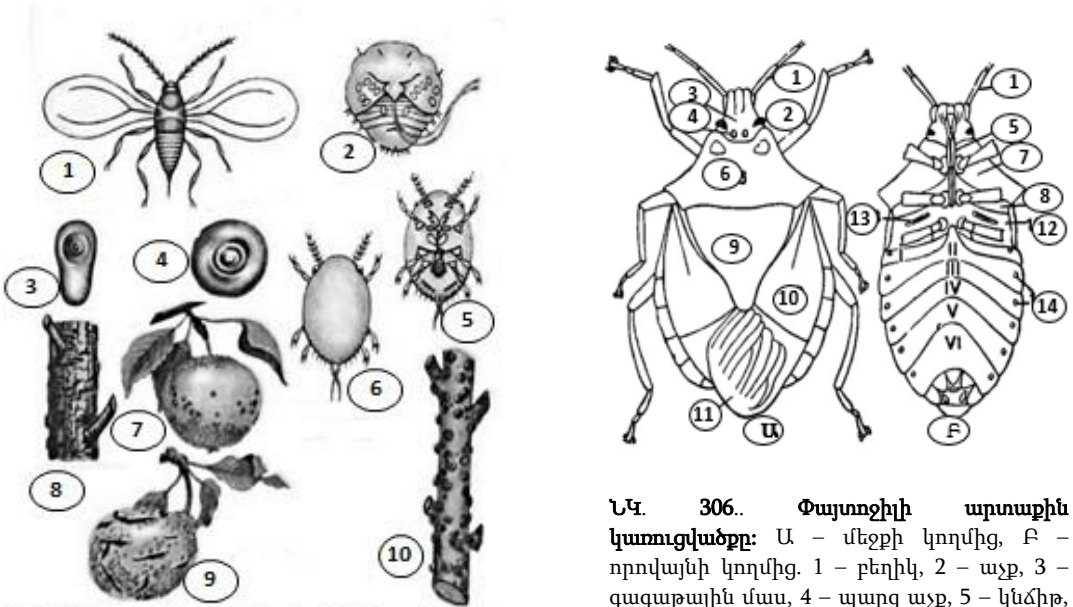
Կոկցիդների մարմինը ծածկված է կամ վահանիկներով, կամ մոմե արտազատուկով: Խնձորենու վրա հաճախ հանդիպում է ստորակետաձև վահանամիջատը, որի մարմինը ծածկված է ստորակետաձև վահանիկով: Դրանք անշարժ են և նման չեն միջատների: Միայն ծառի կեղևից պոկելու դեպքում կարելի է տեսնել միջատի կենդանի մարմինը: Տարվա ընթացքում տալիս են 1-3 սերունդ:

Որդանները մեջքի վրա հաճախ արտազատում են մոմե կամ լաքե արտազատուկ: Օգտակար որդաններին է պատկանում լաքապատ որդանը (Lacciferidae), որին բուծում են Հարավային Ասիայում՝ գուռուս ստանալու համար: Որդանների որոշ տեսակներից ստանում են ներկ՝ կարմին: Մերձարևադարձային բույսերին հարավում մեծ վնաս են հասցնում կալիֆորնիական վահանամիջատը և ավստրալիական որդանը՝ իցերիան (նկ. 305): Որոշ որդաններ ունեն արդյունաբերական նշանակություն: Դրանցից է կարմիր որդանը (*Porphyrophora hamelii*), որից ստանում են կարմիր ներկանյութ:

Լվիճների և կոկցիդների դեմ պայքարում քիմիական միջոցների հետ մեկտեղ օգտագործում են էնտոմոֆագեր՝ գիշատիչ զատիկներ և մակաբույծ թաղանթաթևավորներ՝ խալցիդներ:



ՆԿ. 304. Խնձորենու վնասատու արնավիճ (*Eriosoma lanigerum*). Ա – էգ, Բ – թևավոր էգ:

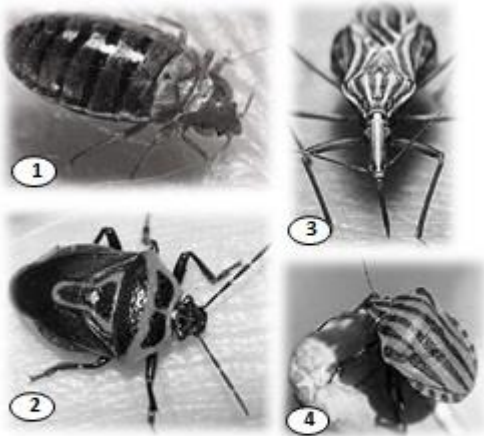


ՆԿ. 305. Կալիֆորնիական վահանամիջատ (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.). 1 – արու, 2 – էգն առանց վահանի, 3 – արուի վահանը, 4 – էգի վահանը, 5 – թափառող թրթուրը որովայնի կողմից, 6 – թափառող թրթուրը մեջքի կողմից, 7 – վնասված խնձոր, 8 – խնձորի վնասված ճյուղ, 9 – վնասված տանձ, 10 վահանամիջատները ճյուղի վրա:

ՆԿ. 306. Փայտջիլի արտաքին կառուցվածքը: Ա – մեջքի կողմից, Բ – որովայնի կողմից. 1 – բեղիկ, 2 – աչք, 3 – գազաթային մաս, 4 – պարզ աչք, 5 – կնճիթ, 6 – առջևամեջք, 7 – առջևակուրծք, 8 – միջևակուրծք, 9 – վահան, 10 – վերնաթև կոծտ մաս, 11 – վերնաթևի թաղանթաջիղ մաս, 12 – հետնակուրծք, 13 – հոտավետ գեղձի անցք, 14 – շնչանցք, I-VI – փորիկի հատվածներ:

դ) Կարգ Կիսակարծրաթևավորներ, կամ Փայտօջիլներ (*Hemiptera*, կամ *Heteroptera*): Ըստ կառուցվածքային առանձնահատկությունների փայտօջիլները մոտ են կնճիթավոր հավասարաթևավորներին, սակայն նրանցից տարբերվում են առջևի կիսակարծր թևերով: Թևերը հանգստի ժամանակ տափակ են դասավորվում մեջքի վրա (նկ. 306): Ունեն հատվածավոր ծակող-ծծող տիպի բերանային ապարատ, որն ունի կնճիթի տեսք: Կնճիթի հիմնական մասը կազմում է խիստ երկարացած հատվածավոր ստորին շրթունքը, որը ներքին կողմից ձևավորում է խորը ակոս, որի մեջ տեղավորվում են ձևափոխված վերին և ստորին ծնոտները: Վերևից կնճիթը ծածկված է վերին շրթունքով: Ջարգանում են թերի կերպարանափոխությամբ:

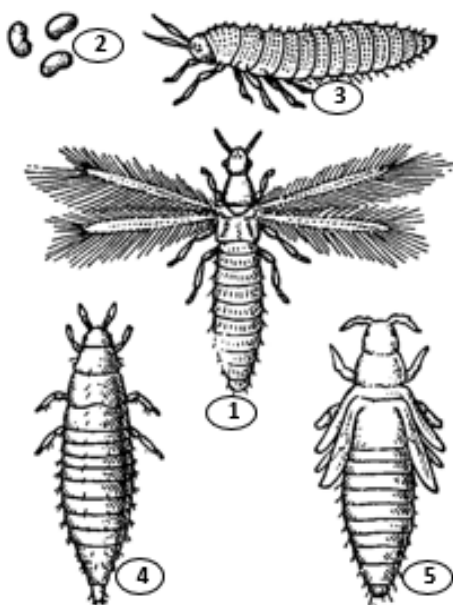
Փայտօջիլները սնվում են բույսերի հյութով կամ գիշատիչներ են՝ ծծում են միջատների հեմոլիմֆան: Սակավ հանդիսանում են թռչունների և կաթնասունների արյունածուծներ:



ՆԿ. 307. Փայտօջիլներ (*Heteroptera*). 1 - անկողնու փայտօջիլ (*Cimex lectularius*), 2 - ամերիկյան փայտօջիլ (*Perilus bioculatus*), 3 - համբույրի փայտօջիլ (ընտ. *Triatomidae*), 4 - գծավոր փայտօջիլ (*Graphosoma lineatum*):

Փայտօջիլներին բնորոշ են հոտավետ գեղձեր, որոնց ծորանները բացվում են իմագոի հետնակրծքային բաժնում և նիմֆաների փորիկի հատվածների վրա: Այդ գեղձերի թունավոր արտազատուկն ունի պաշտպանողական նշանակություն:

Հայտնի է ավելի քան 40 000 տեսակ փայտօջիլ: Դրանց մեջ հանդիպում են բաց ապրող բուսակեր ձևեր (փայտամուկներ և կուրամիջատներ): Բույսերի վրա հանդիպում են գիշատիչ փայտօջիլներ: Ջրային փայտօջիլները հարմարվել են ջրի մակերեսին սահելուն իրենց բարակ, լայն բացված վերջույթներով, որոնց թաթիկները չեն թրջվում: Ջրային փայտօջիլները շնչում են մթնոլորտային թթվածնով, շնչանցքը տեղադրված է փորիկի ծայրում: Գիշատիչներ են, համարվում են ցամաքային միջատներ և ձմեռում են ցամաքում: Դրանցից են ջրաչափ մուկները, կլորամիջատները և ջրային կարիճները:



ՆԿ. 308. Ծխախոտի տրիպս (*Thrips tabaci*). 1 - հասուն տրիպս, 2 - ձվեր, 3-4 - թրթուրներ, 5 - նիմֆա:

Մանր փայտօջիլները գյուղատնտեսական մշակաբույսերի վնասատուներ են: Առավել վտանգավոր են վնասակար հացամուկը (*Eurygaster integriceps*), որը վնասում է հացազգի մշակաբույսերը: Գիշատիչ փայտօջիլների որոշ տեսակներ օգտագործում են կենսաբանական պայքարում: Օրինակ, ամերիկյան փայտօջիլը (*Perilus bioculatus*) օգտագործվում է կլորառայան բզեզի դեմ պայքարում (նկ. 307):

Հատուկ ընտանիք են կազմում արյունածուծ փայտօջիլները (*Cimicidae*), որոնց է պատկանում մարդու արյունով սնվող անկողնու փայտօջիլը (*Cimex lectularius*): Դրանք տափակ, երկրորդային անթև միջատներ են: Էզր դնում է մինչև 200 ձու: Անկողնու փայտօջիլները բնակատեղերի հակահիգիենիկ վիճակի ապացույցներ են: Հարավային Ամերիկայում տրիպանոսոմների կողմից հարուցած ծանր, մահացու հիվանդության փոխանցողներ են տրիատոմային, կամ համբույրի փայտօջիլները (ընտ. *Triatomidae*):



**ե) Կարգ Օռպաթևավորներ, կամ Տրիպսներ (Thysanoptera):** Տրիպսները մանր միջատներ են (0.5-5 մմ), որոնց կարելի է տեսնել բույսերի, ավելի հաճախ բարդածաղկավորների ծաղիկների վրա: Հայտնի է մոտ 1 500 տեսակ: Ունեն ծակող-ծծող տիպի բերանային ապարատ, որի օգնությամբ ծծում են բույսերի հյուսվածքների հյուսվածք: Տրիպսներն ունեն թևերի յուրօրինակ կառուցվածք. նեղ, քիչ ջղավորությամբ, որոնք ծայրերին կրում են երկար մազիկներ: Ոտքերի վրա, թույլ զարգացած ճանկիկների արանքում ունեն կաշող պարկիկներ: Չվաղորում են բույսերի տերևների և ցողունների վրա, որոնց վրա զարգանում են թրթուրները: Վերջինները նման են հասուն միջատներին, սակայն գուրկ են թևերից, որոնց սկզբնականները հայտնվում են երրորդ մաշկափոխությունից հետո: Տրիպսների որոշ տեսակներ մեծ վնաս են հասցնում գյուղատնտեսական մշակաբույսերին, օրինակ ծխախոտի (*Thrips tabaci*) (նկ. 308), հացաբույսի (*Haplothrips tritici*), սնածաղկի տրիպսները: Կան գիշատիչ տեսակներ, օրինակ գծավոր տրիպսը (*Aeolothrips fasciatus*), որոնք ոչնչացնում են լվիճներին, տզերին և տրիպսների այլ տեսակների:

## ԼՐԻՎ ԿԵՐՊԱՐԱՆԱՓՈՒՈՒԹՅԱՄԲ ՄԻՋԱՏՆԵՐ (HOLOMETABOLA)

### Ա) ԿԱՐԳ ՑԱՆՑԱԹԵՎԱՎՈՐՆԵՐ (NEUROPTERA)

Ցանցաթևավորները խոշոր և միջին չափերի գիշատիչ միջատներ են, ունեն երկու գույզ ցանցավոր թևեր, կրծող տիպի բերանային ապարատ: Թրթուրներն ունեն երեք գույզ ոտք, որոնք վերջանում են երկճանկ հինգ հատվածանի թաթիկով: Հարսնյակները ազատ տիպի են, երեբեմն խավոտ բոժոժի մեջ:

Ցանցաթևավորներին է պատկանում մոտ 3 500 տեսակ: Կարևոր ընտանիքներից են Ոսկեաչիկները (*Chrysopidae*) և Մրջնառյուծները (*Myrmeleonidae*):

**Ոսկեաչիկների (Chrysopidae) ընտանիքի** ներկայացուցիչները հանդիպում են ծաղիկների վրա: Մեծ տարածում ունեն *Chrysopa* ցեղի տեսակները (նկ. 309): Դրանք ունեն բաց կանաչավուն մարմին, ոսկեգույն աչքեր և տհաճ հոտ: Չվերը ցողունիկներով ամրանում են բույսերի վրա: Ոսկեաչիկների թրթուրները համարվում են էնտոմոֆագեր, որոնք պակասեցնում են կնճիթավոր հավասարաթևավոր միջատների քանակը:

**Մրջնառյուծների (Myrmeleontidae) ընտանիքի** ներկայացուցիչները արտաքինից նման են ճպուռներին (նկ. 310), սակայն նրանցից տարբերվում են թափահարող թռչչքով, մականանման բեղիկներով և ուրիշ այլ հատկանիշներով: Մրջնառյուծների պարկանման թրթուրներն ապրում են ավազի մեջ: Բնի վերևում առաջանում է ձագարանման անցք, որի մեջ ընկնում են մրջյունները և այլ միջատներ: Թրթուրները նստում են ձագարի հատակին և սնվում ներքև ընկած միջատներով:



ՆԿ. 309. Ոսկեաչիկ սովորական (*Chrysoperla carnea*):

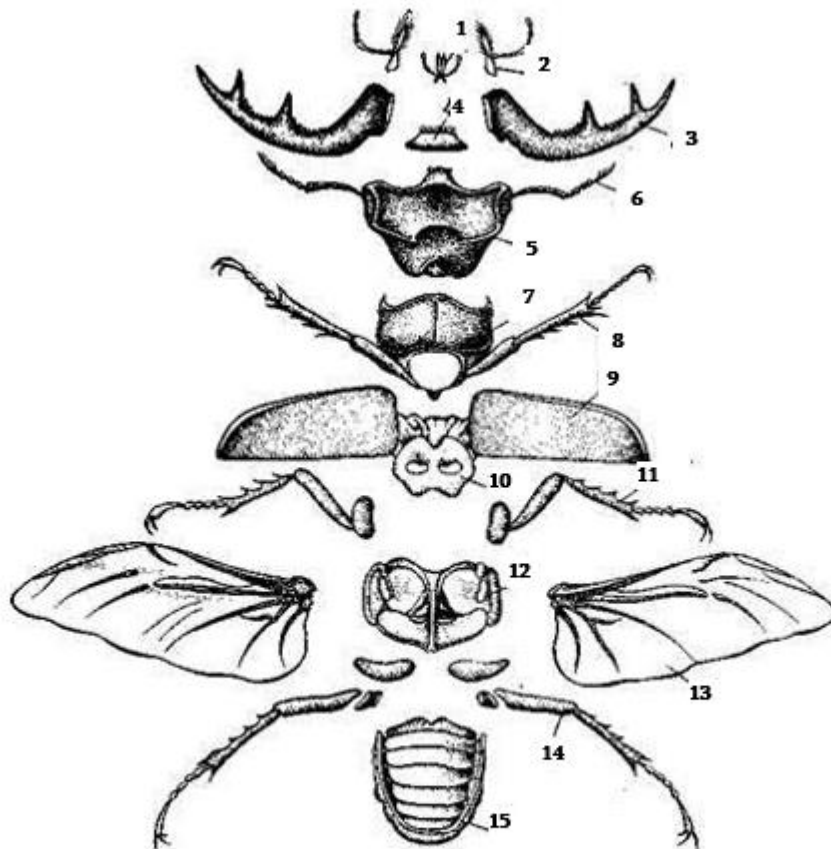


ՆԿ. 310. Մրջնառյուծ սովորական (*Myrmeleon formicarius*). 1 – հասուն առանձնյակ, 2 – թրթուր:

**Բ) ԿԱՐԳ ԿԱՐՕՐԱԹԵՎԱՎՈՐՆԵՐ, ԿԱՍ ԲԶԵԶՆԵՐ (COLEOPTERA)**

Բզեզների մոտ, ի տարբերություն մյուս միջատների, առջևի թևերը ձևափոխվել են առանց ջղերի կարծր վերնաթևերի, որոնք հանգստի ժամանակ ծածկում են հետին թաղանթավոր թևերը: Գործառնական առումով բզեզներին կարելի է համարել երկթև միջատներ, քանի որ նրանք թռչում են հետին զույգ թևերի օգնությամբ: Բզեզների գլխի վրա կան տարբեր ձևի և չափի բեղիկներ, որոնք կատարում են հոտառության և շոշափելիքի օրգանների դեր: Բերանային ապարատը կրծող տիպի է, սնվում են պինդ կերով: Աչքերը միայն ֆասետային են: Մեծամասնության ոտքերը վազող կամ քայլող տիպի են, որոշ տեսակներինը՝ փորող, լողարկող կամ ցատկող: Մարսողական համակարգը բնորոշվում է զարգացած կոնառքով և մկանային ստամոքսի առկայությամբ: միջնադին ունի մեծաքանակ մանր ելունդներ և գիշատիչների մոտ ունակ է ավարի վրա դուրս թափել մարսողական հյուս, ապահովելով արտադիքային մարսում: Նյարդային համակարգը կազմված է երկու գլխային, երեք կրծքային և 6-8 փորիկի հանգույցներով նյարդային շղթայից (նկ. 311):

Բզեզների մեծ մասն ունենում է տարեկան մեկ սերունդ, սակավ՝ 2-3: Հողի հետ կապված տեսակները զարգանում են դանդաղ և նրանց կենսաշրջանը կարող է տևել 3-5 տարի: Մի մասը ձմեռում է հասուն փուլում: Բզեզների թրթուրներն ունեն խոշոր կարծրացած գլուխ և երեք զույգ ոտքեր, որոնք կարող են նաև ապաճած լինել: Հարսնյակները ազատ տիպի են: Բզեզների թրթուրները փորիկի կեղծ ոտքեր չունեն, հաճախ ապրում են այլ միջավայրում: Օրինակ, բնդեռ բզեզները բնակվում են բույսերի վրա, իսկ



**Ն.Կ. 311. Պախարա բզեզի (*Lucanus cervus*) մարմնի հատվածները.** 1 - ստորին շրթունք, 2 - ստորին ծնուռ, 3 - մանդիբուլ, 4 - վերին շրթունք, 5 - գլուխ, 6 - պրկում, 7 - առջևակուրծք, 8 - առաջին զույգ վերջույթներ, 9 - վերնաթևեր, 10 - միջնակուրծք, 11 - երկրորդ զույգ վերջույթներ, 12 - հետևակուրծք, 13 - հետին թևեր, 14 - երրորդ զույգ վերջույթներ, 15 - փորիկ:

նրանց թրթուրները բնակվում են հողում և սնվում արմատներով; բեղավոր բզեզներն ապրում են տերևների և ծաղիկների վրա, իսկ նրանց թրթուրները՝ բնափայտում; իսկ տերևակեր բզեզների և գատիկների իմագոն և թրթուրներն ապրում են միևնույն միջավայրում և սնվում միևնույն կերով:

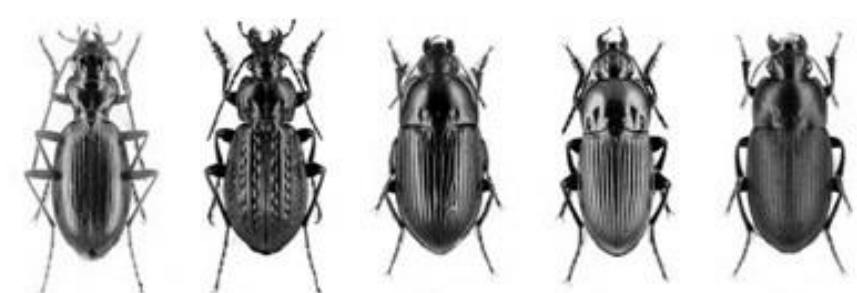
Բզեզների կարգն ամենամեծ խումբն է կազմում միջատների մեջ, որն ընդգրկում է մոտ 250 000 տեսակ: Նրանց չափերը տատանվում են մի քանի տասնորդական միլիմետրից մինչև 15 սմ սահմաններում: Առավել մեծ չափերի բզեզներ կարելի է հանդիպել արևադարձային շրջաններում: Հսկա բզեզներից է, օրինակ, գոլիաֆ բզեզը (*Goliathus*):

Բզեզները կենսաբանորեն լինում են տարատեսակ: Նրանց կարելի է հանդիպել բոլոր լանդշաֆտային գոտիներում, ցամաքային կենսացենոզների բոլոր խորշերում: Բզեզների մեջ հանդիպում են գիշատիչներ, ֆիտոֆագեր, սապրոֆագեր, նեկրոֆագեր և կապրոֆագեր: Նրանց մեջ քիչ չեն գյուղատնտեսության վնասատուները: Բզեզները զգալի դեր են խաղում բնության մեջ նյութի կենսաբանական շրջապտույտում:

Բզեզների կարգն ընդգրկում է 100 ընտանիք, որոնք պատկանում են չորս ենթակարգերի:

• **Ենթակարգ Գիշակեր բզեզներ (Adephaga):** Ներառում է ընդամենը ութ ընտանիք, որոնց մեջ բազմաթիվ են. ցամաքայիններից՝ Բզզանները, ջրայիններից՝ Ջրալողները և Պտտաբզեզները: Գիշակեր բզեզները մեծամասամբ գիշատիչներ են: Նրանք ունեն անշարժ կոնքերով հետին ոտքեր, հինգ հատվածանի թաթիկներ, թելանման բեղիկներ:

**Գնայուկների (Carabidae) ընտանիքը** ներկայացնում են ակտիվ վազող ցամաքային բզեզները, որոնք սնվում են այլ միջատներով և անողնաշարավորներով (նկ. 312): Հայտնի է մոտ 20 000 տեսակ: Հատկապես օգտակար են թիթեռների թրթուրները ոչնչացնող գեղամարմին բզեզները (*Calosoma*), կողինջներ և խիտունջներ ոչնչացնող կառաբուս բզեզները՝ գնայուկները (*Carabus*): Որոշ գնայուկներ անցել են բուսակերության, օրինակ, *Zabrus* ցեղի բզեզները վնասում են ցորենը: Դաշտերում բազմաթիվ են *Pterostichus*, *Agonum* ցեղերի գիշատիչ գնայուկները և *Pseudophonus*, *Harpalus*, *Amara* խառը սննդառությամբ տեսակները:

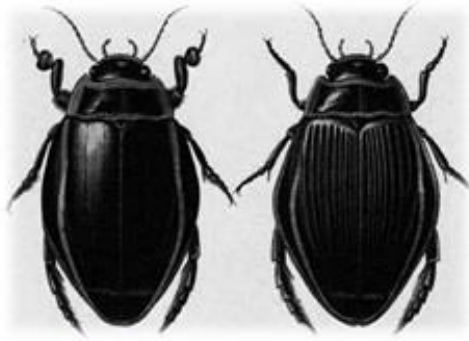


ՆԿ. 312. Գնայուկների տարբեր եվրոպական տեսակներ. 1 – (*Nebria tetrica fatrensis*, 2 – *Carabus menetriesi*, 3 – *Amara kulti*, 4 - *Poecilus szepligetii*, 5 – *Harpalus cisteloides*.

**Ջրլող բզեզների (Dytiscidae) ընտանիքի** տեսակները բնակվում են կանգնած և դանդաղահոսք քաղցրահամ ջրամբարներում: Դրանք ակտիվ գիշատիչներ են, սնվում են ճպուռների, միօրիկների թրթուրներով և այլ անողնաշարավորներով: Մարմինը շրջոսելի տեսք ունի, շնչանցքները տեղաշարժված են դեպի վերնաթևերի տակ: Ունեն հետին լողարկող ոտքեր: Թրթուրները նույնպես գիշատիչներ են, հարսնյակավորվում են ավամերձ հողում: Կարող են ցամաքով թռչել մի ջրամբարից մյուսը: Մնվում են ջրային անողնաշարավորներով, խոշոր տեսակները կարող են հարձակվել մանր ձկների վրա: Տարածված տեսակներից է եզրագարդ ջրալողը (*Dytiscus marginalis*) (նկ. 313):

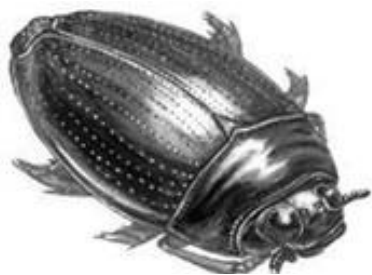
**Պտտաբզեզների (Gyrinidae) ընտանիքի** բզեզները բնակվում են քաղցրահամ ջրերի մակերեսին,

ունեն երկու գույգ լաստանման հետին ոտքեր: Ջրի մակերեսին նրանք շրջանաձև պտույտներ են կատարում, ուտելով ավարը ինչպես ջրի վրայից, այնպես էլ տակից, որի համար այքերը բաժանված են վերին և ստորին մասերի: Հայտնի է պտտաբզեզների մոտ 20 տեսակ (նկ. 314):



ՆԿ. 313. Եզրագարդ ջրալող (*Dytiscus marginalis*). 1 - արու, 2 - էգ:

• **Ենթակարգ Բազմակեր բզեզներ, կամ Պոլիֆագեր (Polyphaga):** Այս ենթակարգն ընդգրկում է բզեզների ընտանիքների մեծամասնությունը: Նրանք տարբեր են իրենց սննդառությամբ և էկոլոգիական առանձնահատկություններով: Ունեն շարժուն կոնքերով հետին ոտքեր և 4-5 հատվածանի թաթիկներ: Առավել տարածված և իրապես կարևոր բազմակեր բզեզների ընտանիքներից են Լողաբզեզների և Ստաֆիլինիդների ընտանիքները:



ՆԿ. 314. Պտտաբզեզ (*Gyrinus sp.*):

**Լողաբզեզների (Hydrophilidae) ընտանիքը** միավորում է մականանման բեղիկներով, մարմնի ստորին խավոտ մասով ջրային բզեզների: Ջրասերները հիմնականում սնվում են բուսական կերով, իսկ նրանց թրթուրները գիշատիչներ են և փորիկի վրա ունեն խոփկային հավելուկներ: Առավել հաճախ հանդիպող տեսակներից է սև ջրասերը (*Hydrous piceus*) (նկ. 315):



ՆԿ. 315. Սև ջրասեր (*Hydrous piceus*):

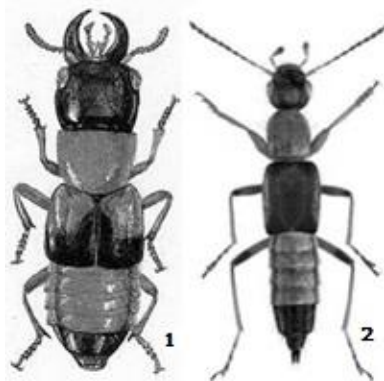
**Կարճավերնաթևավորների, կամ Ստաֆիլինիդների (Staphylinidae) ընտանիքը** միավորում է նեղ մարմնով, փորիկը չծածկող կարճ վերնաթևերով բզեզներ (նկ. 316): Թները լայնակի դասավորվում են վերնաթևերի տակ: Նեղ մարմինը թույլ է տալիս նրանց թափանցել հողի, փտած բնափայտի մեջ, ուր որսում են այլ միջատների: Բացի գիշատիչ ստաֆիլինիդներից հանդիպում են նաև սապրոֆագեր, անգամ բուսակերներ: Ստաֆիլինիդների մեծ մասը էնտոմոֆագեր են, կարգավորում են այլ միջատների քանակը, կամ հանդիսանում են հողառաջացնողներ:

Ստաֆիլինիդներն ամենատարածված և տարատեսակ ընտանիքն են համարվում բզեզների կարգում և ներառում են մոտ 40 000 տեսակ:

• **Ենթակարգ թիթեղաբեղիկավորներ (Lamellicornia):** Ենթակարգը ներառում է եղջյուրավորների և իսկական թիթեղաբեղիկավորների ընտանիքները: Այս բզեզների բեղիկներն ունեն թիթեղավոր կան սանրանման մական:

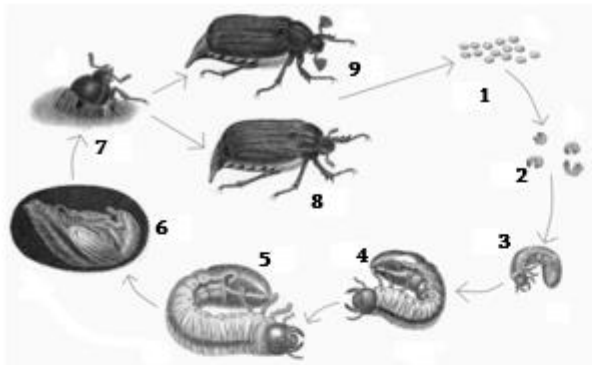
**Թիթեղաբեղիկավորների (Scarabaeidae) ընտանիքի** բզեզներն ունեն թիթեղային խիտ մականով բեղիկներ: Հայտնի է մոտ 20 000 տեսակ: Դրանցից են ծառաբնդեռները, գոմաղբաբզեզները և բրոնզաբզեզները:

Ծառաբնդեռները ֆիտոֆագեր են, և նրանց մեջ քիչ չեն գյուղատնտեսության և անտառտնտեսության վնասատուները: Մայիսյան բզեզը (*Melolontha hippocastani*), հունիսյան բզեզը (*Amphiallon solstitialis*), հացաբզեզը (*Anisoplia austriaca*) վնասատուներ են, որոնք վնաս են հասցնում և՛ թրթուրային և՛ իմագո փուլերում:



ՆԿ. 316. Ստաֆիլինիդներ (Staphylinidae). 1 - (*Oxyporus rufus*), 2 - (*Paederus fuscipes*):

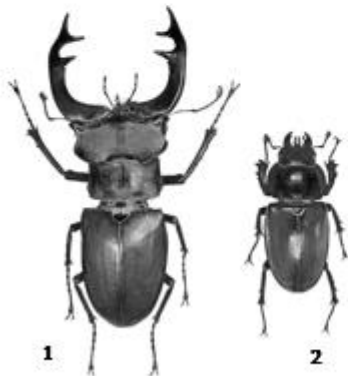
Մայիսյան բզեզի կենսաշրջանը հարավային շրջաններում տևում է չորս տարի, իսկ հյուսիսում՝ հինգ (նկ. 317): Բրոնզաբզեզները վնասում են վարդին և ծաղկավոր բույսերի այգիներին: Գոմաղբաբզեզները սնվում են գոմազբով, օգտագործում են օրգանական նյութերը և նպաստում հողագոյացմանը: Դրանցից են սովորական գոմաղբաբզեզը (*Geotrupes stercorarius*), սրբազան կոյաբզեզը (*Scarabaeus sacer*), որը թրթուրների համար գլորում է գոմաղբի գնդիկներ: Գոմաղբաբզեզներց են նաև ռնգեղջյուր բզեզը (*Oryctes nasicornis*), արևադարձային գոտու բնակիչ գոլիաֆ բզեզը (*Goliathus*) (նկ. 318):



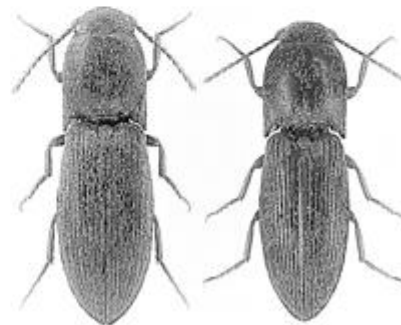
**ՆԿ. 317. Մայիսյան բզեզի (*Melolontha hippocastani*) կենսաշրջանը.** 1 - ձու, 2-5 - տարբեր հասակի թրթուրներ, 6 - հարսնյակ, 7 - խնազո, որը փորձում է դուրս գալ հողի տակից, 8 - հասուն եգ, 9 - հասուն արու:



**ՆԿ. 318. Թրթուրաբեղիկավոր բզեզներ (Scarabaeidae).** 1 - մայիսյան բզեզ (*Melolontha hippocastani*), 2 - ռնգեղջյուր բզեզ (*Oryctes nasicornis*), 3 - սովորական գոմաղբաբզեզ (*Geotrupes stercorarius*), 4 - սրբազան կոյաբզեզ (*Scarabaeus sacer*):



**ՆԿ. 319. Եղջյուրավոր բզեզներ (Lucanidae):** Գոլիաթու բզեզ (*Lucanus cervus*) 1 - արու, 2 - էգ:



**ՆԿ. 320. Չրիսկան բզեզներ (Elateridae).** ցանքային չրիսկան (*Agriotes sputator*)

Եղջյուրավորների (Lucanidae) ընտանիքին են պատկանում խոշոր՝ պախրա բզեզները (*Lucanus cervus*), մինչև 7.5 սմ երկարությամբ (նկ. 319): Դրանց բեղիկները սանրակիր մականներ են: Ունեն արտահայտված դիմորֆիզմ: Արուներն ունեն «եղջյուրներ»՝ փոխված մանդիբուլներ, իսկ էգերը եղջյուրներ չունեն: Թրթուրները զարգանում են կաղնու փտող կոճղերում, հետևաբար պախրաների տարածվածությունը կապված է կաղնուտների հետ:

Չրիսկան բզեզների (Elateridae) ընտանիքը ներառում է ֆիտոֆագ բզեզների մեծ խումբ: Սրանք նեղամարմին, կարճ ոտքերով բզեզներ են (նկ. 320): Կրծքի վրա ունեն ցատկող ապարատ (եղուստ առջևակրծքի վրա և փոսիկ միջնակրծքի վրա): Եթե բզեզը հայտնվում է մեջքով դեպի ներքև, ապա նա կորացնում է առջևամեջքը, լսվում է չրիսկոց և բզեզը ցատկում և շուտ է գալիս:

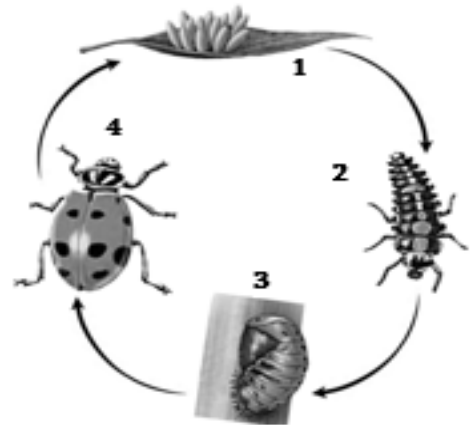
Չրխկան բզեզների թրթուրներն ապրում են հողում, ծառերի կեղևի տակ և կոճղերում: Երկար որդանման թրթուրները ծածկված են հաստ խիտինային ծածկույթով, ապրում են հողում, սնվում բույսերի արմատներով: Չարգացումը տևում է 3-5 տարի: Տարածված տեսակներից են ցանքսային չրխկանը (*Agriotes sputator*), մուգ չրխկանը (*A. obscurus*), գծավոր չրխկանը (*A. lineatus*): Ամերիկայի արևադարձային գոտում տարածված որոշ տեսակներ ունեն լուսատու օրգան: Խոշոր կուկուխոն (*Pyrophorus noctilucus*), 30-40 մմ, կարող է այնպես լուսավորել, որ կբավարարի զիշերային ընթերցանությանը:

**Չատիկների, կամ կոկցինելիդների (Coccinellidae) ընտանիքի** ներկայացուցիչները ոչ մեծ կլորավուն բզեզներ են, սովորաբար վառ գունավորմամբ (նկ. 321): Օրինակ, յոթկետանի գատիկը (*Coccinella septempunctata*) կարմիր է՝ սև բծերով: Կարմիր գունավորումը միջատակեր թռչուններին զգուշացնում է անպիտանելիության մասին: Չատիկները վտանգի ժամանակ արտագատում են դեղին հեղուկ (հեմոլիմֆա), որի պատճառով էլ ուտելի չեն: Տեսակներն իրարից տարբերվում են վերնաթևերի վրա գտնվող բծերի քանակով:

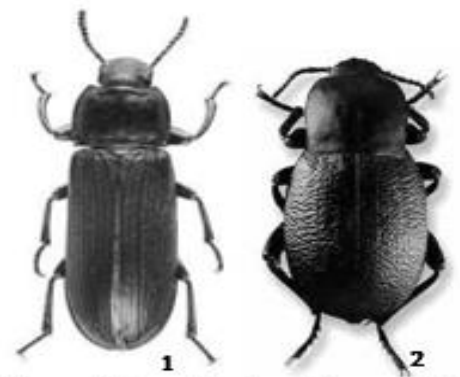
Չատիկներն ու նրանց թրթուրներն ապրում են բույսերի վրա և սնվում են լվիճներով: Չատիկներին օգտագործում են կնճիթավոր հավասարաթևավորների, նաև բուսակեր տզերի դեմ կենսաբանական պայքարում: Ռոդոլիան (*Rodolia cardinalis*) օգտագործում են իցերիա (*Iceria*) որդանի, իսկ երկկետանի գատիկներին (*Adalia bipunctata*)՝ լվիճների դեմ պայքարում:

**Սևամարմին բզեզների (Tenebrionidae) ընտանիքն** ընդգրկում է հիմնականում տափաստանային գոտում և անապատներում բնակվող բզեզներին: Հայտնի է մոտ 15 000 տեսակ: Դրանք մեծամասամբ վարում են ցամաքային կենսակերպ, հաճախ չթռչողներ են, ունեն կարծր ծածկույթներ: Թրթուրները որդանման են, փոքր սիպի ոտքերով, խիստ կարծրացած ծածկույթներով: Սևամարմին բզեզներն իրենց անալ գեղձերից դուրս են ցայտեցնում հոտավետ կծու հեղուկ: Տեսակների մեծ մասը բուսակերներ են: Թրթուրները երբեմն վնասում են դաշտերի վաղ ծիլերին: Մթերքների վնասատուներից են այլուրի (*Tenebrio molitor*) և փոքր (*Tribolium confusum*) այրաբզեզները: Տափաստաններում առավել հաճախ հանդիպող սևամարմիններից են *Blaps* ցեղի դանդաղաշարժները և տափաստանային դանդաղաշարժը (*Opatrum sabulosum*) (նկ. 322):

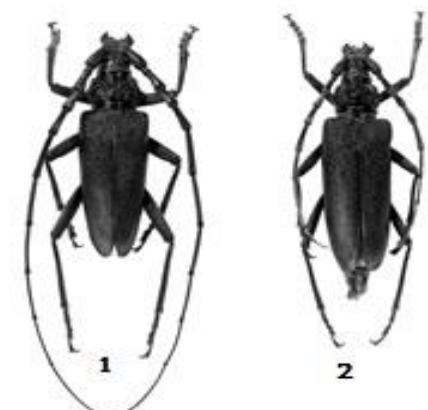
**Բեղավոր բզեզների (Cerambycidae) ընտանիքը** բնորոշվում է երկար մարմնով, լայնացած հատվածներ ունեցող



ՆԿ. 321. Չատիկների (Coccinellidae) կենսաշրջանը. 1 - ձու, 2 - թրթուր, 3 - հարսնյակ, 4 - հասուն գատիկ:



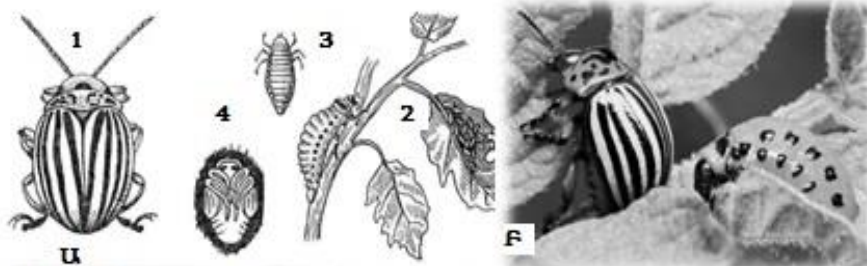
ՆԿ. 322. Սևամարմին բզեզներ (Tenebrionidae). 1 - այրաբզեզ (*Tenebrio molitor*), 2 - կնճոտ դանդաղաշարժ (*Blaps rugosa*):



ՆԿ. 323. Բեղավոր բզեզներ (Cerambycidae): Կաղևու մեծ բեղավոր (*Cerambyx cerdo*). 1 - արու, 2 - էգ:

մագլցող տիպի թափիկներով և երկար բեղիկներով (նկ. 323): Հայտնի է մոտ 17 000 տեսակ: Բեղավոր բզեզները սնվում են տերևներով, ծաղիկներով, իսկ նրանց թրթուրները զարգանում են ծառերի կեղևի տակ, բնափայտում, սակավ խոտաբույսերի ցողուններում: Տեսակներից շատերը բնափայտ քայքայողներ են: Զարգանում են հիմնականում մահացող ծառերի և կոճղերի մեջ: Մակայն որոշ տեսակներ կարող են վնասել նաև կանգուն ծառերին, օրինակ սոճու սև բեղավորը (*Monochamus galloprovincialis*): Տափաստանային գոտում դաշտային մշակաբույսերին և դաշտային տնկարկներին մեծ վնաս են հասցնում *Dorcadion* ցեղի բեղավորների թրթուրները: Բեղավորների մեջ շատ են որևէ ծառատեսակի հետ կապված տեսակները: Այդ իսկ պատճառով բեղավորների շատ տեսակներ հայտնվել են «Կարմիր գրքում»:

**Տերևակերների (Chrysomelidae) ընտանիքին** են պատկանում ոչ մեծ չափերի բուսակեր բզեզները, որոնք ունեն վառ կամ փայլուն գունավորում: Դրանց թրթուրները նույնպես բուսակերներ են: Ընտանիքն ընդգրկում է գյուղատնտեսության և անտառտնտեսության վնասատուներ. կոլորադայն բզեզը (*Leptinotarsa decemlineata*), բանջարանոցային մլուկը (*Phyllotreta*), բարդենու տերևակերը (*Melasma populi*) և այլն (նկ. 324): Հայտնի է ավելի քան 30 000 տեսակ:



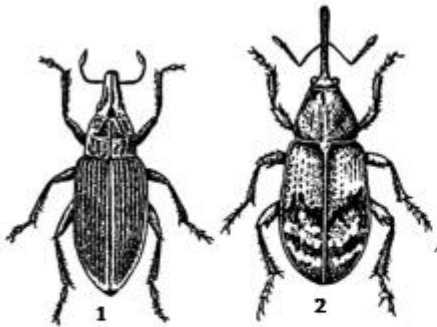
ՆԿ. 324. Կոլորադայն բզեզի (*Leptinotarsa decemlineata*) զարգացման փուլերը (Ա). 1 – հասուն բզեզ, 2 – ձվեր, 3 – թրթուր, 4 – հարսնյակ. Բ – հասուն բզեզը և թրթուրը կարտոֆիլի վրա:

**Երկարակնճիթավորների, կամ փղիկների (Curculionidae) ընտանիքը** տեսակներով ամենամեծաքանակն է: Հայտնի է մոտ 40 000 տեսակ: Դրանք բուսակեր բզեզներ են, որոնք վնասում են բույսերի տարբեր օրգանները: Թրթուրները սպիտակ են, անոտ, բույսերի հյուսվածքներում թաքնված կենսակերպ վարող: Այլ բզեզներից տարբերվում են գլխի ձևով, որը կրում է երկարաձիգ գլխախողովակ: Վերջինիս ծայրին է տեղադրված բերանային ապարատը: Երկարակնճիթավորներն իրենց գլխախողովակի օգնությամբ կարողանում են թափանցել բույսերի հյուսվածքների մեջ, իսկ հետո նաև ձվադրել: Հատկապես երկար է խոզակաղնու երկարակնճիթի (*Curculio glandium*) գլխախողովակը, որը կաղնու մեջ երկար անցումներ է բացում: Երկարակնճիթ բզեզների մեջ շատ են վնասակար տեսակները: Օրինակ, ճակնդեղի երկարակնճիթը վնասում է շաքարի ճակնդեղին (*Bothynoderes punctiventris*), խնձորենու ծաղկակերը (*Anthonomus pomorum*)՝ խնձորենու կոկոնները, իսկ առվույտի սերմնակերը (ցեղ *Apion*)՝ առվույտի բերքը (նկ. 325):

**Կեղևակերների (Iridae) ընտանիքի** բզեզները բնորոշվում են գլանաձև մարմնով, մակնանման բեղիկներով, դեպի ներքև ծաված գլխով: Մարմնի հետին ծայրին կա «սայլակ», որն առաջացել է վերնաթևերի դեպի ներքև թեքված ատամիկներով երիզված հարթակից: Կեղևակերները կրծելով ծառի կեղևի տակ անցուղիներ են բացում, իսկ սայլակի օգնությամբ դուրս են հանում բնափայտի կրծած մասերը: Կեղևակերների անցուղիներն ունեն որոշակի կառուցվածք՝ յուրահատուկ յուրաքանչյուր տեսակին (նկ. 326): Բացի դրանից կա մայրական անցուղի, որը փորում է եզր և պատերին ձվադրում: Մայրական անցուղուց դուրս են գալիս բազմաթիվ թրթուրային անցուղիներ, որոնք ավարտվում են հարսնյակային օրորոցով: Հարսնյակներից

դուրս եկած երիտասարդ բզեզները դուրս գալու անցքեր են կրծում և հեռանում:

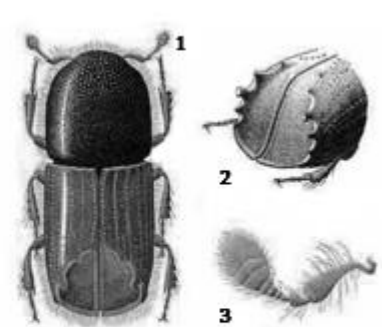
Կեղևակերներն առավել հաճախ հարձակվում են թույլ կամ կոտրված ծառերի վրա: Տարածված տեսակներից են ասեղնատերև ծառերը վնասող կեղևակեր-եղնաբզեզը (*Ips typographus*), մեծ և փոքր նրբակեղևակերները և այլն (նկ. 327):



ՆԿ. 325. Երկարակնճիթավոր բզեզներ (Curculionidae). 1 - ճակղեղի փղիկ (*Bothynoderes punctiventris*), 2 - խնձորենու փղիկ-ծաղկակեր (*Anthonomus pomorum*):



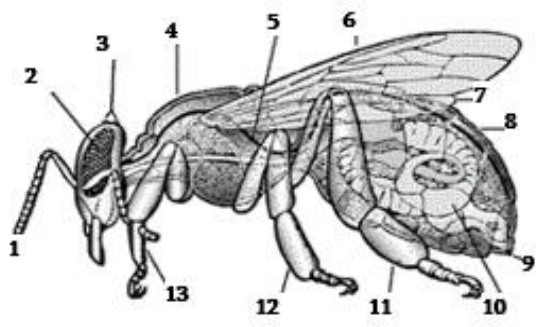
ՆԿ. 326. Կեղևակեր-եղնաբզեզի (*Ips typographus*) 1 - հասցրած վնասը, 2 - թրթուրը, 3 - հարսնյակը:



ՆԿ. 327. Կեղևակեր-եղնաբզեզ (*Ips typographus*). 1 - հասուն միջատ, 2 - վերնաթևերի ծայրամասը սայլակը, 3 - բեղիկը:

Գ) ԿԱՐԳ ԹԱՂԱՆԹԱԹԵՎԱՎՈՐՆԵՐ (HYMENOPTERA)

Սա միջատների ամենախոշոր կարգերից մեկն է, որին պատկանում են ավելի քան 300 000 տեսակներ:



ՆԿ. 328. Թաղանթաթևավորների (Hymenoptera) կառուցվածքը. 1 - անտեն, 2 - ֆասետային աչք, 3 - պարզ աչքեր, 4 - կուրծք, 5 - նյարդային համակարգ, 6 - առջևի թև, 7 - հետին թև, 8 - փորիկ, 9 - խայթիչ, 10 - մարսողական համակարգ, 11 - հետին ոտք, 12 - միջին ոտք, 13 - առջևի ոտք:

Թաղանթաթևավորներն ունեն խոշոր խորշերով երկու զույգ թափանցիկ թևեր: Հետին թևերը ավելի փոքր են և կպած են առջևի թևերին, առաջացնելով թևային ընդհանուր մակերես: Բերանային ապարատը կրծող տիպի է, ինչպես մրջյուններինը, կամ կրծող-լիզող, ինչպես մեղուներինը: Փորիկի առաջին հատվածը մտնում է կրծքի կազմի մեջ: Փորիկի երկրորդ և երրորդ հատվածները հաճախ առաջացնում են ցողունիկ և ապահովում փորիկի շարժունությունը: Շատերի մոտ մարմնի հետին ծայրին կա ձվադիր կամ խայթոց: Գլխի վրա, բացի ֆասետային աչքերից, կան նաև զագաթային պարզ աչքեր: Թաղանթաթևավորների թրթուրները անոտ են կամ թրթուրանման: Հարսնյակները ազատ են, երբեմն խավոտ բոժոժի մեջ (նկ. 328):

Թաղանթաթևավորներն ունեն էկոլոգիական մեծ բազմազանություն: Հանդիպում են գիշատիչներ (մրջյունները), բուսակերներ (սողոգողները), նեկտար և փոշեհատիկ հավաքողներ (մեղուները), մակաբույծներ, որոնք ձվադրում են այլ միջատների մարմնի մեջ (հեծյալները):

Թաղանթաթևավորների կարգը բաժանվում է երկու ենթակարգերի՝ Նստափորիկավորներ, կամ ֆիտոֆագեր և Ցողունիկափորիկավորներ:

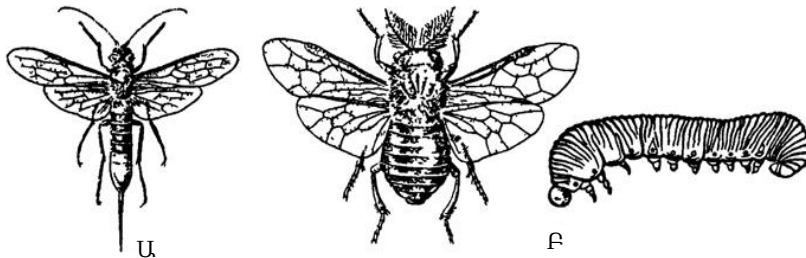


## 1. Ենթակարգ Նստափորիկավորներ, կամ ֆիտոֆագեր (Phytophaga):

Մրանք առավել պարզագույն թաղանթաթևավորներ են, ունեն կրծող տիպի բերանային ապարատ, կրծքի և փորիկի միջև ցողունիկը բացակայում է, իսկ թևերի վրա ունեն ջղերի լրիվ հավաքակազմ: Հասուն միջատի կյանքն ավելի կարճ է, քան թրթուրների: Եվ՝ իմագոն և՛ թրթուրը ֆիտոֆագեր են: Թրթուրային փուլը նման է թիթեռների նմանատիպ փուլին: Նրանց անվանում են կեղծ թրթուրներ: Հարսնյակավորվում են նրբաթելավոր բոժոժներում: Ենթակարգին է պատկանում մի քանի ընտանիք:

- **Ընտանիք Սդոցողներ (Tenthredinidae):** Սդոցողների ձվադիրը սդոցանման է: Բերանային մասերը կրծող տիպի են: Թրթուրներն ունեն գույգ կրծքային և փորիկի ոտքեր (նկ. 329): Ի տարբերություն թիթեռների, սդոցողների թրթուրները գլխի վրա ունեն պարզ աչքեր, իսկ փորիկի վրա 6-8 գույգ ոտք, և ոչ թե 2-5 գույգ, այն էլ առանց կարթիկների: Սդոցողներից շատերի թրթուրներն ունեն լավ զարգացած մանող գեղձեր, որոնց արտազատած ոստայնաթելերով նրանք պատում են ծառերի ճյուղերն ու տերևները, օրինակ կարմրագլուխ սդոցողը (*Lyda erythrocephala*), որը վնասում է ասեղնատերև ծառերը: Հացահատիկային մշակաբույսերի ցողուններում ձվադիրը սդոցողների անտո թրթուրները զարգանում են ցողուններում և դրանք ուտում են ներսից: Սդոցողներից շատերի թրթուրներն օժտված են յուրահատուկ պաշտպանողական հարմարանքով՝ մոտեցող թշնամու վրա մարմնի հատուկ անցքերից հեմոլիմֆայի կաթիլներ ցայտելու ունակությամբ: Հավանաբար նման սդոցողների հեմոլիմֆան օժտված է թունավոր հատկությամբ: Սդոցողներից շատերը բույսերի՝ սոճու, բալենու և կոկոռչենու վնասատուներ են:

- **Ընտանիք Եղջուրապոչավորներ (Siricidae):** Ընտանիքն ընդգրկում մինչև 40 մմ երկարությամբ խոշոր միջատների (նկ. 330): Եղջերապոչավորների էգերն ունեն շատ մեծ ձվադիր, որի օգնությամբ նրանք կարողանում են ձվադրել ծառի կեղևի տակ: Թրթուրները զլանաձև են, առանց ոտքերի: Դրանք ծառի բնի մեջ խոշոր անցումներ են բացում:



ՆԿ. 329. Սդոցողներ (Tenthredinidae). U – ասեղնատերևների մեծ եղջերապոչ (*Sirex gigas*), F – սոճու սդոցող (*Dipnon pini*)՝ հասուն միջատը և նրա թրթուրը:



ՆԿ. 330. Եղջուրապոչավոր ավգուր (*Urocera augur*):

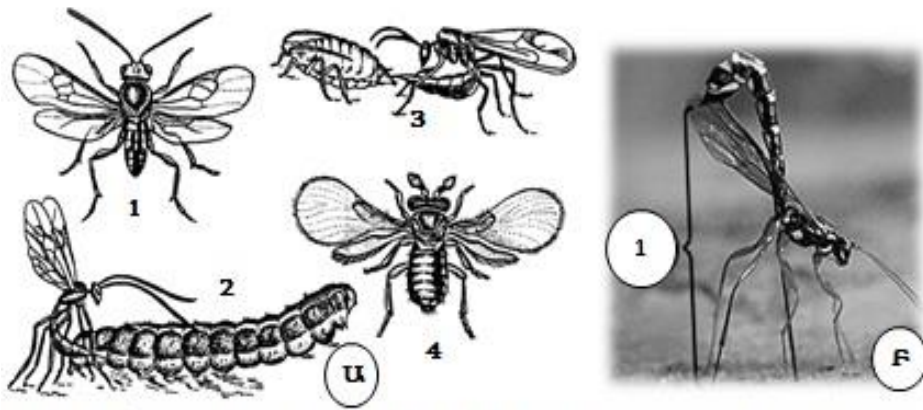
## 2. Ենթակարգ Ցողունիկավորիկավորներ (Apocryta):

Այս միջատների փորիկի առաջին երկու հատվածները կրծքի և փորիկի միջև առաջացնում են նեղ ցողունիկ, որն ապահովում է փորիկի շարժողունակությունը: Բերանային մասերը կրծող կամ կրծող-լիզող տիպի են: Ցողունափորիկավորների մեջ հանդիպում են ֆիտոֆագեր, գոտֆագեր և նեկտարաֆագեր: Շատերի մոտ ձվադիրը լավ է զարգացած: Թրթուրներն անտո են: Հարսնյակները բոժոժի մեջ են կամ առանց բոժոժների:

- **Վերնաընտանիք Հեծյալներ (Ichneumonidae):** Մրանք միջատների և սարդերի մակաբույծներ են: Հեծյալները ձվադրելում են բնորոշ դիրքով, որի համար էլ ստացել են անվանումը: Նրանք հեծյալի նման նստում են գոհի, օրինակ թրթուրի վրա, փորիկը կորացնում են դեպի ներքև և ձվադրում: Տեսակներից շատերի մոտ իմագոն չի սնվում և բազմացումից հետո մահանում է: Նրանց որդանման թրթուրները, որպես օրենք, էնդոմակաբույծներ են և զարգանում են գոհի մարմնում: Սակավ լինում են էկտոմակաբույծներ:

Հեծյալները կարող են մակաբուծել զոհի զարգացման տարբեր փուլերում (նկ. 331):

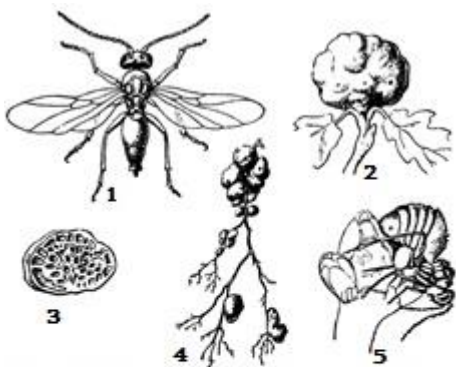
Հեծյալների մի խումբը ձվադրում են այլ միջատների ձվերի մեջ և կոչվում են ձվակերներ: Տրիխոգրամանների (*Trichogramma*) և տելենոմուսների (*Telenomus*) ցեղերին պատկանող տեսակները օգտագործվում են վնասատու միջատների դեմ կենսաբանական պայքարում: Խոշոր հեծյալները սովորաբար ձվադրում են թիթեռների թրթուրների, սողնողների կեղծ թրթուրների կամ հարսնյակներով բոժոժների մեջ: Որոշ հեծյալներ մակաբուծում են հասուն միջատների մեջ: Ապանտելես ցեղի հեծյալները (օրինակ *Apanteles fulvipes*) պակասեցնում են կենտ շերամաորդերի և կաղամբաթիթեռների քանակը:



**ՆԿ. 331. Հեծյալներ (Ichneumonidae) (Ս).** 1 – *Apanteles glomeratus*, 2 - *Aphidius testaceipis*, որը կաթվածահար է անում թրթուրին, 3 - *Aphidius varius*, որը ձու է դնում լվիճի մարմնի մեջ, 4 - *Trichogramma evanescens*: F – հսկա հեծյալի էգը (*Dolichomitus imperator*) ձու է դնում բնափայտի մեջ. 1 – ձվադիր:

Հետաքրքիր են շատ խոշոր (մինչև 35 մմ) էֆիալիտները, որոնք ունեն շատ երկար, երբեմն իրենց մարմնի երկարությունը գերազանցող ձվադիր և ձվադրում են փայտաբնդեղների թրթուրների մեջ՝ իրենց ձվադրով ծակելով ծառի բունը և բնափայտը: Ընդ որում, էգերը գտնում են այդ թրթուրներին հոսատությամբ: *Aphidius* ցեղի հեծյալները ձվադրում են լվիճների մեջ: Մեծ նշանակություն ունեն տզերի մարմնում ձվադրող հեծյալները:

- **Վերնարնտանիք Ընկուզափորներ (Cynipoidea):** Այս վերնարնտանիքն ընդգրկում է մանր միջատներ, որոնք մորֆոլոգիապես նման են հեծյալներին:



**ՆԿ. 332. Արմատային ընկուզափորը (*Biorrhiza pallida*) և նրա գալերը.** 1 – հասուն միջատ, 2 – առաջացրած գալը, 3 – գալը կտրվածքում, 4 – արմատների վրա առաջացած գալերը, որոնցից դուրս են գալիս կույս էգեր, 5 – կույս էգը, որը ձու է դնում կաղնու բողբոջի մեջ:

Մեծամասնությունը բույսերի, սակավ միջատների մակաբույծներ են: Կաղնու տերևների վրա հաճախ կարելի է տեսնել ընկուզանման ուռուցքներ: Դրանք գալեր են՝ բույսերի վրա միջատների հասցրած յուրահատուկ վնասվածքներ (նկ. 332): Ընկուզափորները ձվադրում են տերևների մեջ, ծակելով այն իրենց ձվադրով: Արդյունքում տերևի հյուսվածքները գերաճում են և ձվերից դուրս եկող թրթուրները հայտնվում են գալի մեջ: Մեծ հասակի թրթուրները հարսնյակավորվում են: Երիտասարդ իմազոնները անցքեր են կրծում և դուրս գալիս: Հատկապես բազմազան գալեր են հանդիպում կաղնու վրա: Շատերին են հայտնի կաղնու սովորական, կամ խնձորածև ընկուզափորը (*Diplolepis folii*) գնդաձև գալերը՝ «թանաքարնկույզները»: Որոշ ընկուզափորների մոտ դիտվում է կուսածնություն և սերունդների հերթափոխություն:

• **Վերնաընտանիք Կրետանմաններ (Vespoidea):** Մրանք խայթող թաղանթաթևավորներ են: Առավել բազմապիսի են ծավոդ թներով կրետները (ընտ. Vespidae), որոնցից են ձիաբոռը և սովորական կրետը (*Vespa vespa*): Կրետները լինում են հասարակական և մենակյաց: Սովորական կրետը «թղթե» բույն է պատրաստում ծամած բնափայտից և այն կախում ծառերից կամ բնակատեղերի տանիքներից: Կրետը ձվադրում է բջիջների մեջ, դրանցից դուրս են գալիս որդանման թրթուրները, որոնք կերակրվում են կիսամարսված կերով: Կրետները գիշատիչներ են, հաճախ սնվում են նաև քաղցր պտուղներով:

Կրետների մեծամասնությանը բնորոշ է մերկ կամ քիչ մազզուկներով մարմին, մուգ գունավորում՝ դեղին, նարնջագույն կամ կարմիր շերտանախշով և բծերով (նկ. 333): Այն ունի նախազգուշացնող նշանակություն: Էգերի և աշխատող կրետների խայթիչը չունի ատամիկներ, դրա համար էլ, ի տարբերություն մեղուների, նրանք կարող են խայթել բազմաթիվ անգամներ:

Կենսաբանական մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում փորող կրետները, որոնք հիմականում մենակյաց կենսակերպ են վարում: Դրանցից է ավազի ամմոֆիլան (*Ammophila sabulosa*), որը բուն է դնում ավազի մեջ, ապագա թրթուրի համար գտնում թիթեռի թրթուր, կաթվածահար անում նրան, տանում բույնը և նրա մեջ դնում իր ձուն, իսկ բույնը փակում ավազով: Մենակյացներից են նաև սկոլիաները, որոնք հողում գտնելով բզեզի թրթուր կաթվածահարում են նրան և վրան ձու դնում: Դուրս եկած թրթուրը սնվում է բզեզի թրթուրով, ապա հողում հարսնյակավորվում՝ իրեն պատելով բոժոժով:

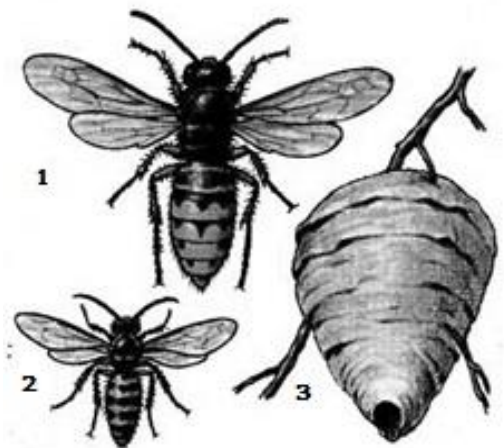
Հասարակական կրետներից է առավել հայտնի և տարածված սովորական կրետը (*Vespula vulgaris*), որն ունի դեղին շերտերով սև նկար: Այն բույն է դնում կրծողների լքված բներում: Անտառային կրետը (*V. silvestris*) մոխրագույն գնդաձև բներ է պատրաստում ծառերի և թփերի ճյուղերի վրա, իսկ սաքսոնական սովորական կրետը (*V. sacsonica*) գնդաձև կամ տանձաձև բները կախում է ծառերից կամ տանիքներից (նկ. 333/3):

• **Վերնաընտանիք Մեղուներ (Apoidea):** Այն ընդգրկում է վեց ընտանիքներում ներառված ավելի քան 30 000 տեսակ: Մրանք անտոֆիլների մասնագիտացված խումբ են կազմում, որոնք սնվում են նեկտարով և ծաղկափոշով:

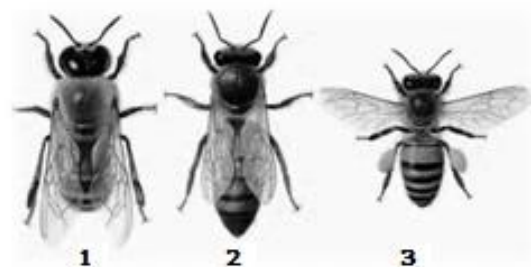
Մեղուներին բնորոշ է կրծող-լիզող տիպի բերանային ապարատ, մարմնի խիտ խավածածկ և հետին թաթի մեծացած առաջին հատված, որը ծաղկափոշին հավաքելու համար վեր է ածվել խոզանակի:

Թաղանթաթևավորների այս խմբի պատմական զարգացումը սերտորեն կապված է ծաղկավոր բույսերի հետ: Էվոլյուցիայի ընթացքում ծաղկավոր բույսերը մշակել են հարմարանքներ փոշոտող-միջատների գրավելու համար. պսակի վառ գունավորում, ծաղկափայլ և բուրումնավետ նյութեր:

Մեղուները կարող են մենակյաց և հասարակական կենսակերպ վարել: Մենակյաց մեղուների ընտանիքները կազմված են միայն արուներից ու էգերից: Էգերն այս դեպքում իրենք են բջիջներով բներ կառուցում, խնամում սերունդը, հավաքում մեղր և ծաղկափոշի: Հասարակական մեղուների մոտ բացի էգերից ու արուներից կան նաև



ՆԿ. 333. Կրետանմաններ (Vespoidea). 1 – սովորական ձիաբոռ (*Vespa crabro*), 2 – անտառային կրետ (*Vespa silvestris*), 3 – վերջինիս բույնը:

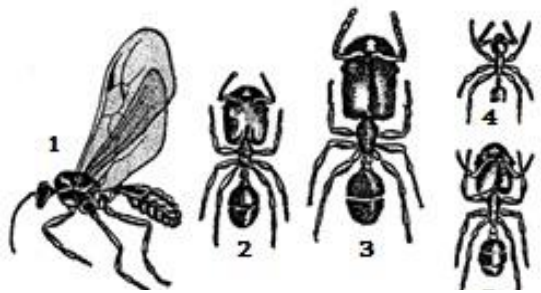


ՆԿ. 334. Մեղրատու մեղվի (*Apis mellifera*) պոլիմորֆիզմը. 1 – բոռ, 2 – թագուհի, 3 – աշխատավոր մեղու:

աշխատավոր առանձնյակներ (թերհաս էգեր), որոնք կառուցում են, հավաքում նեկտար և ծաղկափոշի, խնամում սերնդին: Նման մեղուների տեսակները կոչվում են **պոլիմորֆ**: Դրանց մոտ առանձնյակները կազմաբանորեն և գործառույթներով տարբերվում են իրարից: Հասարակական մեղուներից են մեղրատու մեղուն (*Apis mellifera*) և իշամեղունները (*Bombus*) (նկ. 334): Վայրի մեղուների մի քանի տեսակներ մարդը բուծում է մեղր և մեղրամոմ ստանալու համար:

Մեծ է մեղուների դերը վայրի և մշակովի բույսերի փոշոտման գործում: Ներկայումս նախաձեռնվում են միջոցներ մեղուների և իշամեղունների ֆաունայի պահպանման համար:

• **Վերնարևտանիք մրջյուններ (Formicoidea):** Կազմված է միայն մեկ Formicoidae ընտանիքից, որն ընդգրկում է ավելի քան 5 000 տեսակ: Մրանք հասարակական միջատներ են, որոնք ունեն բարդ վարքագիծ: Բնակվում են մրջնանոցներում: Մրջյունների մոտ վառ արտահայտված է կաստային պոլիմորֆիզմը. կան թևավոր արուներ և էգեր, որոնք կատարում են բազմացման գործառույթ, և անթև աշխատավոր առանձնյակներ (անպտուղ էգեր), որոնք կառուցում են մրջնանոցներ, խնամում սերունդը, կեր հայթայթում, պաշտպանում մրջնանոցը թշնամիներից (նկ. 335):

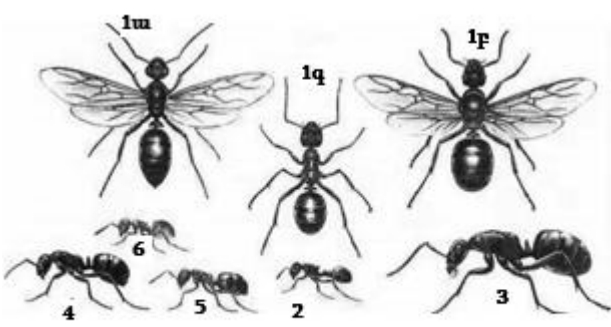


ՆԿ. 335. Պոլիմորֆիզմը *Pheidole instabilis* մրջյունի մոտ. 1 – արու, 2 – աշխատավոր, 3 – զինվոր, 4-5 – տարբեր աշխատանքներ կատարող աշխատավոր մրջյուններ:

Ձևաբանորեն մրջյունները բնորոշվում են կրծող տիպի բերանային ապարատով, ծնկավոր բեղիկներով, փորիկի ցողունիկով, որը կազմված է 1-2 հատվածներից:

Մրջյունները առավելապես գիշատիչներ են, սնվում են միջատներով և այլ կենդանիներով, դրա համար էլ նրանք դրական դեր են խաղում կենսասցենոզներում անողնաշարավորների քանակի կարգավորման գործում: Մրջյունների մոտ նկատվում է նաև մակաբուծություն, օրինակ, հեծյալ-մրջյունները փախցնում են մյուս տեսակների հարսնյակներին, որոնցից դուրս են գալիս տերերին ծառայող աշխատավոր մրջյուններ:

Մրջյունների մեջ հանդիպում են բուսակեր տեսակներ, ինչպես նաև սապրոֆագեր: Մրջյունների մոտ լայնորեն տարածված է լվիճների և այլ հավասարաթևավորների քաղցր արտազատուկով սնվելը: Դրա համար մրջյունների որոշ տեսակներ նրանց հետ գտնվում են սիմբիոզի մեջ և պաշտպանում են լվիճների գաղութները գիշատիչներից: Մրջնանոցներում մրջյունների հետ բնակվում են սիմբիոտ միջատների շատ տեսակներ (օրինակ, բզեզ-պաուսսիդները և լոմեխուզները), որոնք արտազատում են մրջյուններին գրավող նյութեր:



ՆԿ. 336. Մրջյուններ (Formicoidea). 1 – շեկ անտառային մրջյուն (*Formica rufa*) (1ա – թևավոր արու, 1բ – էգ, 1 գ – անթև էգ), 2 – ճմարնակ մրջյուն (*Tetramorium caespitum*), 3 – հսկա շաղափուկ մրջյուն (*Camponotus herculeanus*), 4 – սև մրջյուն (*Lasius niger*), 5 – մուգ-գորշ մրջյուն (*Lasius fuliginosus*), 6 – դեղին մրջյուն (*Lasius flavus*):

Մրջյուններն իրենց կենսակերպով նման են մեղուներին: Տարին մեկ անգամ մրջյունների մոտ պարս է դիտվում՝ բնից դուրս են թռչում թևավոր արուներն ու էգերը: Չուգավորումից հետո արուները մահանում են, իսկ էգերը կրծում են իրենց թևերը և սկսում հիմնադրել մրջնանոցը: Որոշ տեսակների մոտ էգն ինքն է կերակրում աշխատավոր մրջյունների առաջին սերունդը, իսկ հաջորդող սերունդներին խնամում են արդեն աշխատավոր մրջյունները: Այլ

տեսակների մոտ բեղմնավորված էգին աշխատավորները տեղափոխում են արդեն գոյություն ունեցող բույնը, որտեղ արդեն կան ձվադրող էգեր, կամ հիմնադրում են նոր մրջնանոց:

Գիշատիչ մրջյուններին բազմացնում և պահպանում են որպես անտառների և այգիների վնասատու միջատներ ոչնչացնողներ: Դրանցից են անտառային շիկակարմիր մրջյունները (*Formica rufa*): Տարածված տեսակներից են մուգ դարչնագույն մրջյունները (*F.fusca*), բոսորագույն մրջյունները (*F.sanguinea*) և շաղափակ-մրջյունները (*Camponotus herculeanus*): Վերջինս մրջնանոցներ է կառուցում ծառերի բներում և կոճղերում: Շատ տարածված են այգու սև մրջյունները (*Lasius niger*), որոնք բնադրում են հողում, բանջարանոցներում, այգիներում, տների պատերի մոտ, կոճղերում: Մարդու բնակատեղերում մթերքների վնաս են հասցնում տնային մանր մրջյունները (*Monomorium pharaonis*) (նկ. 336): Հողաբնակ շատ մրջյուններ զգալի դեր են խաղում հողագոյացման գործում:

## Դ) ԿԱՐԳ ԵՐԿԹԵՎԱՎՈՐՆԵՐ (DIPTERA)

Խոշոր կարգերից մեկն է, որն ընդգրկում է մոտ 80 000 տեսակ: Կարգին բնորոշ է ծակող կամ լիզող տիպի բերանային ապարատ, միայն մեկ՝ առաջին գույգ թևերի առկայություն և երկրորդ գույգի ապաճում (երկրորդ գույգ թևերը վեր են ածվել բզզանների), անոտ, իսկ բարձրակարգ ներկայացուցիչների մոտ անգամ անգլուխ որդանման թրթուրներ:

Երկթևավոր միջատները մասնագիտացված կարգ են կազմում: Հասուն ձևերը սնվում են միայն կենդանական կամ բուսական ծագում ունեցող հեղուկ կերով: Կարգի սահմաններում հանդիպում են արյունածուծ տեսակներ (մոծակներ, մլակներ և շնաճանճեր), փոշոտողներ, որոնք սնվում են նեկտարով (մեղվանմաններ, կրետանմաններ) և այլն: Երկթևավորների թրթուրները զարգանում են հողում, ջրում և նեխող սուբստրատում, կենդանիների և բույսերի հյուսվածքներում: Դրանցից շատերի մոտ զարգացած է արտաաղիքային մարսողությունը:

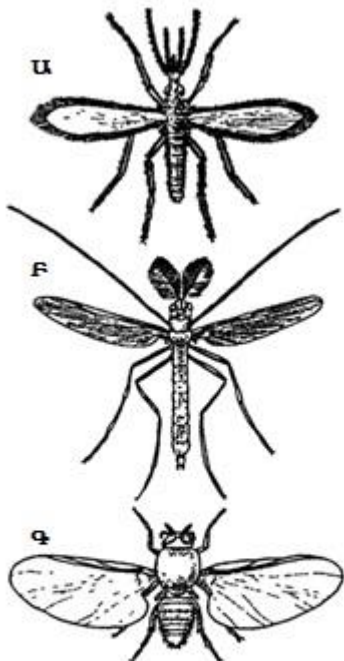
Ի տարբերություն թաղանթաթևավորների, երկթևավորները չունեն սերունդը խնամելու բնագղներ: Մակայն երկթևավորներն այլ կարգերի հետ համամատած ձևաբանորեն առավել առաջադեմ են: Դրանք ունեն խիստ մասնագիտացված բերանային ապարատ, իսկ կերպարանափոխությունն ընթանում է ավելի կտրուկ՝ որդանման թրթուրից մինչև կազմավորված իմագո:

Կարգը ստորաբաժանվում է երեք ենթակարգերի՝ 1. **Երկարաբեղավորների, կամ մոծակների (Nematocera)**, 2. **ուղղակար Կարճաբեղավորների (Brachycera-Orthorrhapha)**, 3. **կլորակար Կարճաբեղավորների (Brachycera-Cycloohapha)**:

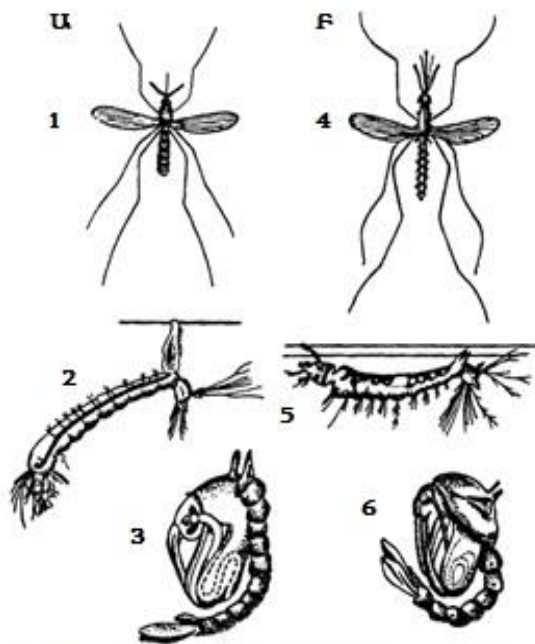
• **Ենթակարգ Երկարաբեղավորներ (Nematocera)**: Մյուս երկու ենթակարգերից տարբերվում է բազմահատվածավոր երկար բեղիկներով, պատիճավոր գլուխ ունեցող թրթուրով և ծածկված տիպի հարսնյակով:

**Երկարատու Մոծակների (Tipulidae) ընտանիքն** ընդգրկում է խոշոր, մինչև 2-3 սմ երկարությամբ մոծակներ, որոնց ոտքերն ավելի երկար են և ընդունակ են ինքնահատման: Մրանք սնվում են նեկտարով: Թրթուրները զարգանում են հողում, սնվում են որպես սապրոֆագեր և զգալի դեր են խաղում հողագոյացման գործընթացում:

**Իսկական Մոծակների (Culicidae) ընտանիքի** ներկայացուցիչները տարածված են բոլոր գոտիներում և հատկապես շատ են խոնավ կլիմայով վայրերում: Ունեն կատարյալ ծակող-ծծող բերանային ապարատ, բայց բոլոր տեսակները չէ, որ սնվում են արյունով: Արյունածուծ տեսակներից արյունով են սնվում միայն էգերը: Թրթուրներն ու հարսնյակները զարգանում են ջրում կամ խոնավ հողում: Առավել տարածված են *Culex* և *Anopheles* ցեղի մոծակները: Ավելի հաճախ մեզ անհանգստացնում են սովորական մոծակը (*Culex pipiens*, նկ. 338) և մալարիայի մոծակը (*Anopheles maculipennis*, նկ. 337/Բ, 338/Բ), որը հանդիսանում է



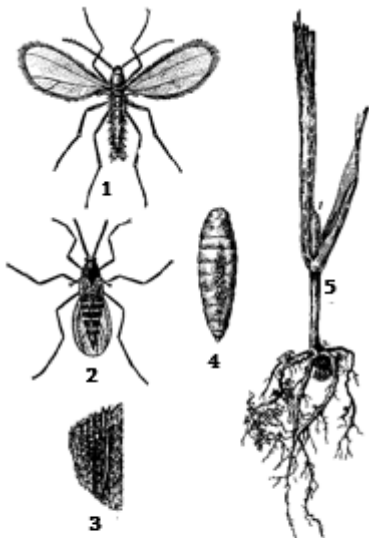
**ՆԿ. 337. Երկարաբեղավորներ (Nematocera).** Ա – մժուկ *Phlebotomus*, Բ – մալարիայի արու մոծակ (*Anopheles maculipennis*), Գ – մլակ *Simulium*:



**ՆԿ. 338. Իսկական Մոծակների (Culicidae):** Ա – սովորական մոծակ (*Culex pipiens*), Բ – մալարիայի մոծակ (*Anopheles maculipennis*). 1 և 4 – հասուն առանձնյակ, 2 և 5 – թրթուր, 3 և 6 – հարսնյակ:

մալարիայի պլազմոդիումի տարածողը: Մալարիայի մոծակին կարելի է տարբերել թևերի չորս մուգ բծերով, երկար ոտքերով (մարմնից երկու անգամ երկար) և փորիկը դեպի վեր նստելու դիրքով: Մալարիայի մոծակի թրթուրները տարբերվում են շնչառական կարճ խողովակներով և մարմնի հորիզոնական դիրքով, այն դեպքում, երբ սովորական մոծակի թրթուրներն իրենց երկար խողովակներով գլխիվայր թեքությամբ կախվում են ջրի մակերեսից (նկ. 338/ 5, 2): Սովորական մոծակի հարսնյակներն ունեն ավելի երկար շնչառական խողովակներ, քան մալարիայի մոծակի հարսնյակները (նկ. 338/ 3, 6): Մոծակների տարբեր տեսակներ հանդիսանում են մալարիա, ճապոնական էնցեֆալիտ, դեղնատենդ և այլ ծանր հիվանդությունների տարածողներ:

**Թիթեռանման մոծակների (Psychodidae) ընտանիքի** ներկայացուցիչները խավոտ և խիտ ջրավորությամբ թևերով մանր մոծակիկներ են: Հանդիպում են արյունածուծ տեսակներ՝ մժուկներ (*Phlebotomus*), որոնք տարածված են Միջին Ասիայում և Անդրկովկասում (նկ. 337/Ա): Նրանց թրթուրները զարգանում են խոնավ վայրերում (քարանձավներում, փոսերում, կենդանիների բներում, աղբանոցներում): Էգերը հարձակվում են թռչունների, կաթնասունների և մարդու վրա: Թիթեռանմանները կարող են հանդիսանալ վտանգավոր հիվանդությունների հարուցիչների (պապատաչի տենդի վիրուսի և



ՆԿ. 339. Հետզան ճանճ (*Mayetiola destructor*). 1 - արու, 2 - էգ, 3 - ձվերը ցորենի տերևի վրա, 4 - թրթուր, 5 - վնասված բույս կեղծ բոժոժով:

լեյզմանիոզների) փոխանցողներ:

**Փայլիցանների (Cecidomyiidae) ընտանիքը** մանր մոծակների ընդարձակ խումբ է, որոնց իմագոն չի սնվում, իսկ թրթուրները զարգանում են բույսերի հյուսվածքներում և գալլեր առաջացնում: Ցորենի վնասատու հետեյան ճանճը (*Mayetiola destructor*) զարգանում է հացազգիների տերևածոցերում, որոնց ցողունները վարակի արդյունքում կոտրատվում են (նկ. 339):

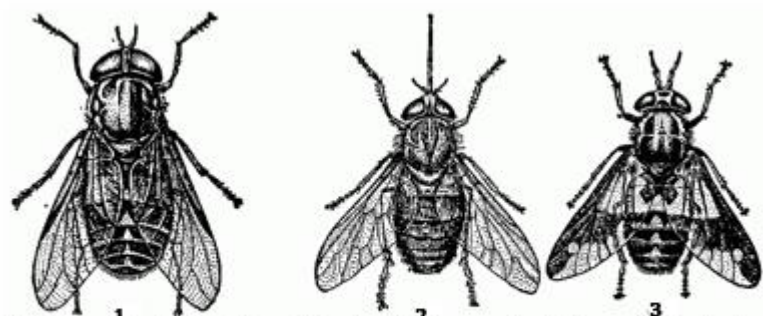
• **Ենթակարգ ուղղակար Կարճաբեղավոր երկթևավորներ (Brachycera-Orthorrhapha):** Մրանք տիպիկ ճանճեր են, եռահատված կարճ բեղիկներով: Ճանճերի թրթուրների գլուխը ապաճած է, հարսնյակները ծածկված տիպի են, առանց **պուպարիայի** (չզգված թրթուրային մաշկի քաղանթ՝ **էկզուվիա**): Իմագո դառնալու մաշկափոխության ժամանակ հարսնյակի ծածկույթները առջևամեջքի հատվածում պատռվում են T-աձև գծով: Երկայնակի կարը շատ երկար է, որտեղից էլ առաջացել է ենթակարգի անվանումը:

Այս ենթակարգին են պատկանում լայնորեն տարածված երկթևավորների ընտանիքներ, որոնցից են **քոռուկները (Tabanidae)**, **առյուծաճանճերը (Stratiomyidae)**, **բզզանները (Bombyliidae)**,

**կանաչագույն ճանճերը (Dolichopodidae):**

**Քոռուկների (Tabanidae) ընտանիքը** ներառում է արյունածուծ ճանճեր, որոնք տանջանքներ են պատճառում տնային շատ կենդանիների: Քոռուկները հարձակվում են նաև մարդու վրա և կարող են փոխանցել ծանր հիվանդությունների հարուցիչներ (սիբիրախտ, տուլարեմիա, պոլիոմելիտ):

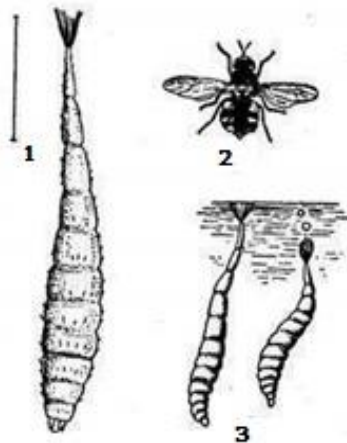
Քոռուկներին կարելի է ճանաչել նրանց կանաչ աչքերով, հաճախ պայծառ թևերով (նկ. 340): Կծում են քոռուկների միայն էգերը, այն էլ շատ ցավոտ, իսկ արունները սնվում են ծաղկահյութով: Քոռուկների թրթուրները զարգանում են ջրում և ավերի մոտ խոնավ հողում:



ՆԿ. 340. Քոռուկներ (Tabanidae). 1 - եզան քոռուկ (*Tabanus bovinus*), 2 - արևելյան պանգոնի (*Pangonius pyritosus*), 3 - սովորական խայտաբղետ քոռուկ (*Chrysops relictus*):

**Առյուծաճանճերի (Stratiomyidae) ընտանիքը** ներառում է արևադարձային գոտում բնակվող բազմաթիվ տեսակներ (նկ. 341): Դրանք սովորաբար պայծառ գունավորմամբ ճանճեր են, երբեմն իրենց գունավորմամբ հիշեցնելով մեղուներ կամ կրետներ: Թրթուրները զարգանում են հողում, գոմաղբում և աղտոտված ջրամբարներում: Սովորական առյուծաճանճի թրթուրները տարբերվում են մարմնի ավելի երկար հետին ծայրով, որի վրա տեղադրված են մագիկների պսակով շրջապատված շնչանցքները: Թրթուրները մարմնի հետին ծայրով կախվում են ջրի մակերեսից և սկսում շնչել: Որից հետո, ծալում են պսակի մագիկները, այսինքն փակում են շնչանցքները և իջնում ջրի հատակ (նկ. 341/3): Մնվում են օրգանական մնացորդներով:

**Բզզանների (Bombyliidae) ընտանիքն** ընդգրկում է ճանճեր՝ մասնագիտացված փոշոտողներ: Դրանք



ՆԿ. 341. Առյուծաճանձ (*Stratiomyia chamaeleon*). 1 – թրթուր (խոշորացված), 2 – հասուն միջատ, 3 – թրթուրներ, որոնցից մեկը կախված է ջրի մակերեսից, երկրորդը սուզվում է, արձակելով ջրի պղպջակներ:



ՆԿ. 342. Մեղվանման սիրֆիդ (*Eristalis tenax*):

երկար «պոչ»: Վերջինս իրենից ներկայացնում է փորիկի երկարացած վերջին երեք հատվածներ՝ ծայրին շնչանցքներով: Մեղվանմանների թրթուրները ժամանակ առ ժամանակ բարձրանում են ջրի երես, դուրս հանում շնչառական խողովակը և տրախեաները օդով լցնում:

**Հացաբույսերի ճանձերի (Chloropidae) ընտանիքի** ներկայացուցիչները հացահատիկային մշակաբույսերի և վայրի հասաբույսերի վնասատուներ են: Դրանք մանր ճանձեր են (3-5 մմ), հաճախ պայծառ գունավորմամբ: Թրթուրները վնասում են հացահատիկային բույսերի ցողունների գագաթները, որը բերում է բույսի անկմանը: Ցորենի վտանգավոր վնասատուներից է շվեդական ճանձը:

**Գոմաղբաճանձերի (Scatophagidae) ընտանիքի** ներկայացուցիչների թրթուրները զարգանում են գոմաղբում, սնվում են այլ միջատների թրթուրներով: Սրանց մեջ քիչ չեն այն տեսակները, որոնք վնասում են հասահատիկային մշակաբույսերին:

**Իսակական ճանձերի (Muscidae) ընտանիքը** տեսակների առումով մեծաքանակներից մեկն է (3000 տեսակ): Կենսաբանորեն նրանք չափազանց բազմազան են: Սրանց թրթուրները կարող են զարգանալ նեխող օրգանական մնացորդներում, որտեղ կարող են սնվել որպես գիշատիչներ և սապրոֆագեր: Որոշ

սնվում են խորը նեկտարանոցներով ծաղիկների հյութով: Բզզաններն արտաքին տեսքով նման են իշամեղվի: Ունեն հավաք, խավոտ, երկար կնճիթիկով մարմին: Թրթուրները մակաբուծում են մեղվանոցներում, հեծյալների և թիթեռների թրթուրներում:

**Կանաչագույն ճանձերի (Dolichopodidae) ընտանիքն** էկոլոգիայով մոտ է նախորդ ընտանիքին: Սրանք մետաղա-կանաչ գույնի մարմնով գիշատիչ ճանձեր են: Սնվում են մոծակիկներով և մլակներով: Կանաչագույն ճանձերը նույնպես ունեն բարդ ամուսնական հարաբերություններ: Արուները բարդ ամուսնական պար են կատարում, խաղալով առջևի լայնացած թաթերի վրայի «հայելիկներով», որոնք թաթերի արտացոլող մակերեսներն են:

• **Ենթակարգ կլորակար Կարճաբեղավոր երկթևավորներ (Brachycera-Cyclorrhapha):** Սրանք ճանձեր են, շատ կարճ եռահատված բեղիկներով, որոնցից երրորդ հատվածը մագապատ է: Թրթուրների գլխային պատիճն ապաճած է, առկա են միայն բերանային ստիլետները: Հարսնյակը ազատ տիպի է, փակված պուպարիայի մեջ: Հարսնյակից ճանձի դուրս գալու ժամանակ պուպարիան բացվում է կլոր կարով, որի համար ենթակարգը կրում է կլորակարգ անվանումը: Նշենք ենթակարգի կարևոր ընտանիքներից մի քանիսը:

**Միրֆիդների (Syrphidae) ընտանիքն** ընդգրկում է բազմաթիվ ծաղկային ճանձ-փռոցատուներ, որոնց մոտ արտահայտվում է միմիկրիա՝ խայթող թաղանթաթևավորների հետ: Գունավորումը գերազանցապես դեղին է սևի հետ, մարմնի ձևը նմանվում է կրետներին, մեղուներին, իշամեղուներին: Միրֆիդներին բնորոշ է «կանգնած» թռիչք, երբ ճանձն ասես կախվում է օդում, անդադար թներով աշխատելով:

Միրֆիդների մեծամասնության թրթուրները գիշատիչներ են, որոնք սողում են տերևների վրայով, սնվելով լվիճներով, տերևալվիկներով: Որոշ տեսակների թրթուրները, օրինակ մեղվանմանները (*Eristalis tenax*), զարգանում են աղտոտված ջրամբարներում և կեղտաջրերով փոսերում (նկ. 342): Դրանց անվանում են «առնետիկներ» այն բանի համար, որ ունեն



տեսակներ թրթուրային փուլում մակաբուծում են բույսերի վրա: Մակավ հանդիպում են միջատների մակաբույծներ:

Իսկական ճանճերի մեջ շատ են սինանտրոպ տեսակները: Առավել հաճախ գյուղերում և քաղաքներում հանդիպում է սենյակային ճանճը (*Musca domestica*, նկ. 343): Նրա թրթուրները զարգանում են գոմաղբում և աղբում: Այս տեսակը չափազանց բեղուն է: Էգը մի քանի ձվադրության ընթացքում կարող է դնել մինչև 600 ձու: Սենյակային ճանճերի թրթուրներն օժտված են արտադիքային մարսողությամբ: Դրանք սննդի վրա արտազատում են մարսողական հյութեր և ներծծում են կիսամարսված կերը: 1դ<sup>2</sup> գոմաղբում կարող է զարգանալ ճանճերի 1000-1500 թրթուր: Սենյակային ճանճերը տարածում են տարբեր վարակներ (դիզենթերիա, տուբերկուլյոզ, տիֆ, խոլերա), ինչպես նաև հելմինթների ձվեր:

Սենյակային ճանճերի հետ մեկտեղ մարդկանց բնակատեղերում հանդիպում են արտաքնապես դրանց նման փոքր սենյակային ճանճը (*Fannia canicularis*) և աշնանային ճանճը (*Stomoxys calcitrans*): Վերջիններս տարբերվում են նրանով, որ կարող են կծոտել մարդու մաշկը: Նշված տեսակները նույնպես կարող են վարակ տարածել: Մինանտրոպ տեսակների դեմ պայքարը տարվում է բնակավայրերում սանիտարական նորմերի պահպանման ճանապարհով:

Այս ընտանիքի արյունածուծ տեսակներից է ցեցե ճանճը (*Glossina palpalis*), որն Աֆրիկայում փոխանցում է քնախտ հիվանդության հարուցիչ տրիպանոսոմներ (նկ. 344):

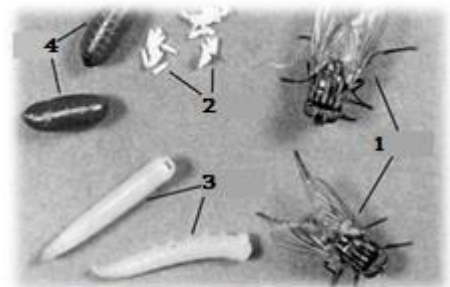
Իսկական ճանճերի շատ տեսակներ վնասում են բույսերին: Կաղամբաճանճը (*Chortophila brassica*) թրթուրային փուլում վնասում է կաղամբի սածիլներին, իսկ սոխի ճանճի (*Ch. antiqua*) թրթուրները զարգանում են սոխի տերևներում, նրանց մոտ չորացում առաջացնելով:

**Լեշակեր ճանճերի (Calliphoridae) ընտանիքը** հիմնականում տարածված է արևադարձային գոտում: Առավել հաճախ հանդիպող տեսակներից են կանաչ և կապույտ լեշաճանճերը, որոնց թրթուրները լեշակերներ են և զարգանում են սասկած կենդանիների մարմնում: Լեշակեր ճանճերի որոշ տեսակներ անցել են կենդանիների մաշկում մակաբուծության:

**Մոխրագույն մսաճանճերի (Sarcophagidae) ընտանիքն** առավելապես տարածված է բարեխառն կլիմայով երկրներում: Նրանց հեշտ է ճանաչել փորիկի տամայանման նախշով: Հաճախ կարելի է հանդիպել մոխրագույն մսաճանճին (*Sarcophaga carnaria*, նկ. 345): Այն կենդանածին է, մսի վրա դնում է ոչ թե ձվեր, այլ կենդանի թրթուրներ, որոնց բնորոշ է զարգացման շատ արագ ժամանակահատված:

Միջին Ասիայում հաճախ հանդիպում է վոլֆարտի ճանճը (*Wohlfahrtia magnifica*), որը թրթուրները դնում է ընտանի կենդանիների աչքերի, ականջների և վերքերի մեջ: Այս մակաբույծ ճանճը մեծ վնասներ է հասցնում անասնապահությանը:

**Ենթամաշկային բոռերի (Hypodermatidae) ընտանիքը** ներառում է բացարձակապես մակաբույծ



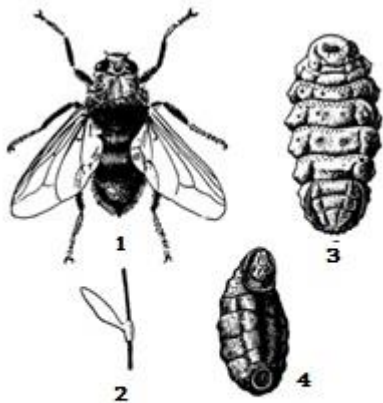
ՆԿ. 343. Սենյակային ճանճի (*Musca domestica* L.) զարգացման փուլերը. 1 - հասուն ճանճ, 2 - ձվեր, 3 - թրթուրներ, 4 - հարսնյակներ:



ՆԿ. 344. Ծեցե ճանճ (*Glossina palpalis*):



ՆԿ. 345. Մոխրագույն մսաճանճ (*Sarcophaga carnaria*):



**ՆԿ. 346. Եզան մաշկաբոռ (*Hypoderma bovis*). 1 - էգ, 2 - կենդանու բրդի վրա դրված ձու, 3 - թրթուր, 4 - հարսնյակ:**

տեսակներ, որոնց թրթուրները զարգանում են կենդանիների մաշկի տակ: Հասուն ճանճերն ունեն թերզարգացած բերանային ապարատ և չեն սնվում: Էգերը ձվադրում են կենդանիների բրդի վրա, իսկ դուրս եկած թրթուրները թափանցում են կենդանու մաշկի տակ, որտեղ էլ ավարտում են իրենց զարգացումը (նկ. 346): Հարսնյակավորումից առաջ թրթուրները մաշկի վիրախորշերի միջով դուրս են գալիս, ընկնում հողի վրա և հարսնյակավորվում: Ենթամաշկային բռռերը մեծ վնաս են հասցնում խոշոր եղջերավոր կենդանիներին:

**Աղիքային բռռերի (*Gastrophilidae*) ընտանիքը** ներկայացնում են մասնագիտացված մակաբույծ ճանճերը, որոնց թրթուրները զարգանում են որպես էնդոմակաբույծներ: Էգերը ձվադրում են կենդանիների մաշկի վրա, հաճախ շուրթերի, այտերի մոտ: Կենդանին կուլ է տալիս թրթուրները, որոնք ընկնում են ստամոքս, սնվում լորձով և արյունով: Զարգացման վերջում թրթուրներն անցնում են աղիք: Հարսնյակավորվում են հողում:

**Տախիինների (Tachnidae)**

**ընտանիքի** ներկայացուցիչները հանդիպում են ծաղիկների, հատկապես հովանոցաձաղկավորների վրա: Նրանց մարմինը պատված է սև խիտ մազածածկով: Այս ճանճերը հետաքրքիր են նրանով, որ թրթուրները մակաբուծում են բազմաթիվ միջատների, այդ թվում անտառ և գյուղատնտեսության վնասատուների թրթուրների մարմնում: Տախիինների թրթուրները էնդոմակաբույծներ են:



**ՆԿ. 347. Տախիինների ընտանիքի ճանճեր. 1 - մեծ տախին (*Tachina grossi*) սոճու իլիկաթիթեռի մակաբույծ, 2 - էրնեստիյա (*Ernestia rudis*) սոճու գիշերաթիթեռի մակաբույծ, 3 - *Hyperecteina aldrichi* տախինի էգ, որը ձվադրում է զուգավորվող ճապոնական ծառաբնդեռների (*Popillia japonica*) վրա:**

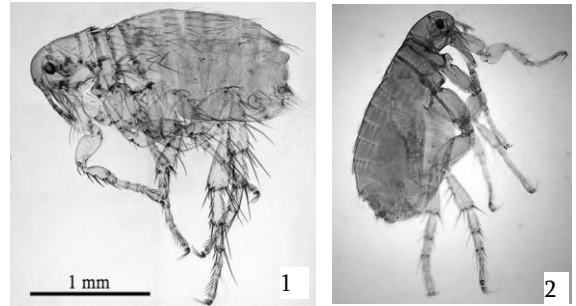
Գտնվելով տիրոջ մարմնում թրթուրներն իրենց մարմնի հետին ծայրը զույգ շնչանցքներով դեպի դուրս են պահում անցքից: Որոշ տախիիններ կենդանածին են: Տախիինները որպես էնտոմոֆագեր օգտագործվում են վնասակար միջատների դեմ պայքարում: Օրինակ, ոսկեգույն ֆազիա տախինան (*Clytiomyia helluo*) ոչնչացնում է փայտոջիլներին, իսկ որոշ տեսակներ՝ կոլորադոյան բզեզներին, կենսո շերամաորդերին (նկ. 347):

Կլորակար ճանճերի որոշ ընտանիքներ բացառապես մակաբույծներ են: Արյունածուծ ձևերը (*Hyppoboscidae*) ապրում են կաթնասունների մաշկի և թռչունների փետուրների տակ: Մեղվառջիլները մեղուների մակաբույծներ են: Նշված տեսակները մակաբուծում են հասուն փուլում, իսկ նրանց թրթուրները զարգացման զգալի մասն անցկացնում են էգի սեռական ուղիներում:

**Ե) ԿՍՐԳ ԼՎԵՐ (SIPHONATERA, ԿՍՍ APHANIPTERA)**

Մրանք թռչունների և կաթնասունների էկտոմակաբույծներ են: Թրթուրներն ու հարսնյակները զարգանում են հողում ու կենդանիների բներում: Հասուն միջատներն անթև են, մարմինը կողքերից սեղմված է, որը հեշտացնում է տեղաշարժումը տիրոջ մազածածկույթում: Լվերի հետին ոտքերը ցատկող տիպի են:

Մարդու վրա մակաբուծում է մարդու լուռ (*Pulex irritans*, նկ. 348): Լվերի այս տեսակը կարող է ապրել կատունների, շների, անգամ ձիերի վրա: Հատկապես շատ են լվեր լինում գյուղական տներում, որտեղ կա հողածածկ կամ ճեղքերով փայտե հատակ: Լվերի մեծ մասը մասնագիտացված է տիրոջ որևէ տեսակի: Կատունների վրա հանդիպում է կատվալուն, շների վրա՝ շնալուն, որոնք մարդուն չեն անցնում: Լվերի շատ տեսակներ մակաբուծում են կրծողների վրա և կարող են հարձակվել այլ կենդանիների և մարդու վրա:



ՆԿ. 348. Լվեր (*Siphonatera*). 1 – շան լու (*Ctenocephalides canis*), 2 – մարդու լու (*Pulex irritans*):

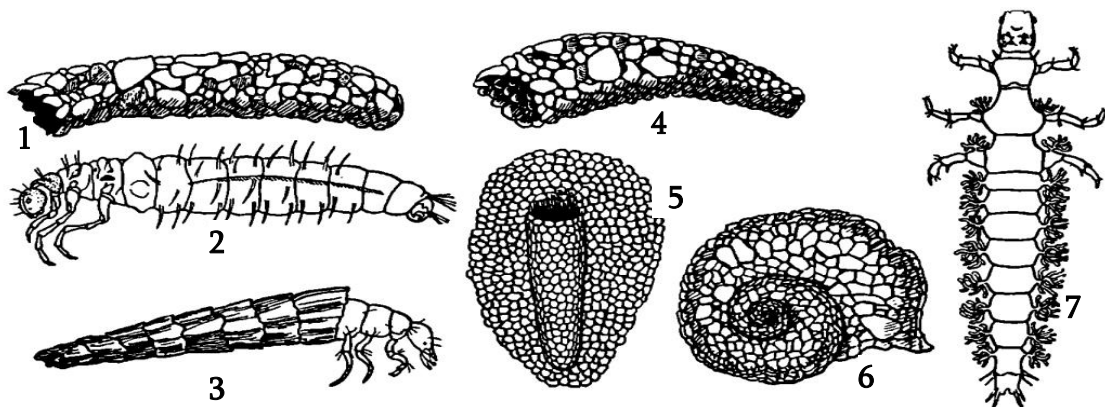
Լվերը վտանգավոր մակաբույծներ են, քանի որ հանդիսանում են ժանտախտ հիվանդության փոխանցողներ: Ժանտախտի բակտերիաները չեն մահանում լվերի աղիներում, այլ բազմանում են: Վարակված լուն, կծելով մարդուն, վերքի վրա է արտաթորում բակտերիաներով լի կղանքը:

## Ձ) ԿԱՐԳ ԱՈՎԱԹԻԹԵՌՆԵՐ (TRICHOPTERA)

Առվաթիթեռները թևավոր միջատներ են, սովորաբար հանդիպում են ջրամբարների ու գետերի մոտ: Իմագոն կարճ է ապրում և սովորաբար չի սնվում: Ունեն կրծող տիպի թերզարգացած բերանային ապարատ, երկու գույգ մագածածկ թաղանթավոր թևեր: Գլխի վրա ունեն մի գույգ ֆասետային աչքեր և գլխի գագաթին 2-3 պարզ աչք: Բեղիկները շատ երկար են, թելանման: Թռիչքի ժամանակ գիշերային թիթեռներ են հիշեցնում: Վայրէջքի ժամանակ թևերը ծալում են կողմնորոշման:

Առվաթիթեռների թրթուրները թրթուրանման են, 1-3 տարի զարգանում են ջրում, վարում են գիշատիչ կենսակերպ: Սովորաբար ավազահատիկներից, խխունջների մանր խեցիներից կառուցում են տնակներ: Այդ մասնիկները սոսնձում են մետաքսաթելով, որն արտազատում են հատուկ գեղձերը՝ ձևափոխված թթագեղձերը: Թրթուրները շնչում են տրախեային խոիկներով, որոնք խրցերով տեղադրված են փոքիկի կողքերին: Հարսնյակավորվում են պատրաստած տնակներում, որոնք տարատեսակ են լինում: Հասունացած հարսնյակն ունի հզոր մանդիբուլներ, որոնցով բռնում անցք է կրծում, դուրս գալիս, լողում ջրի երես, դուրս գալիս ասի և վերածվում իմագոյի (նկ. 349, 350): Առվաթիթեռների թրթուրները ձկների համար կեր են հանդիսանում:

Առվաթիթեռների մեծամասնությունը գերադասում է բնակվել հոտող մաքուր ջրերում:



ՆԿ. 349. Առվաթիթեռների (*Trichoptera*) թրթուրները և տնակները. 1-2 – ստենոֆիլայի տնակը և թրթուրը (*Stenophylax*), 3 – ֆրիգանեայի թրթուրը տնակում (*Phryganea striata*), 4 – ապատանիայի տնակը (*Apatania*), 5 – մոլանայի տնակը (*Molanna angustata*), 6 – հելիկոփսիսայի տնակը (*Helicopsyche borealis*), 7 – ռիակոֆիլայի տնակը (*Rhyacophila nubila*):

Ջրամբարներում առվաթիթեռների թրթուրների տեսակային կազմը միջավայրի աղտոտվածության կենսացուցիչ է հանդիսանում: Հայտնի է մոտ 3 000 տեսակ:

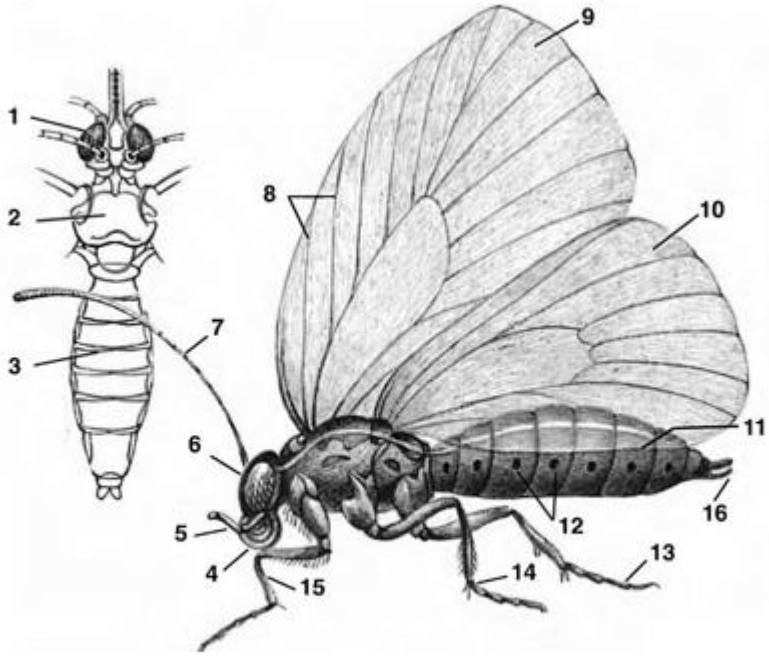
**Է) ԿԱՐԳ ԹԵՓՈՒԿԱԹԵԱՎՈՐՆԵՐ, ԿԱՍ ԹԻԹԵՌՆԵՐ (LEPIDOPTERA)**

Այս կարգի ներկայացուցիչները բնորոշվում են երկու զույգ թաղանթավոր թևերով, տարածն թեփուկներով՝ ձևափոխված մազիկներով պատված: Թեփուկները հաճախ ունեն վառ գունավորում: Բերանային ապարատը ձող տիպի է: Կնճիթը կազմված է խողովակաձև երկարացած մաքսիլներից, որոնք ունակ են պարուրաձև ծավելի: Բերանային մնացած մասերը ապաճած են: Թիթեռների թրթուրներն ունեն ծամող բերանային ապարատ, բացի կրծքային ոտքերից ունեն փորիկի կեղծ ոտքեր (սովորաբար 5 զույգ) (սկ. 351, 352): Հարսնյակները ծածկված տիպի են, երբեմն բոժոժի մեջ:



**ՆԿ. 350. Առվաթիթեռ *Limnephilus dispar*:**

Թեփուկաթևավորները ներկայացնում են մասնագիտացված կարգ: Նրանց իմագոները սնվում են ծաղիկների նեկտարով և բույսերի քաղցր հյութով, իսկ թրթուրները, քիչ բացառությամբ, բուսակերներ են: Թիթեռները ծածկասերմ բույսերի փոշոտողների հատուկ խումբ են կազմում, իսկ նրանց թրթուրներն ավելի հաճախ վնաս են հասցնում բույսերին:



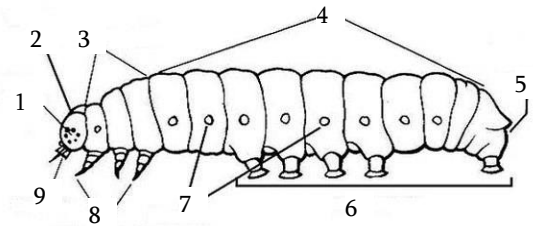
**ՆԿ. 351. Թեփուկաթևավորների (*Lepidoptera*) կառուցվածքը:** Ա - տեսքը մեջքից, Բ - տեսքը կողքից. 1 - գլուխ, 2 - կուրծք, 3 - փորիկ, 4 - կնճիթ, 5 - շրթունքի շոշափուկ, 6 - աչք, 7 - բեղիկ, 8 - ջղեր, 9 - առջևի թև, 10 - հետին թև, 11 - սիրտ, 12 - շնչանցք, 13 - հետին ոտք, 14 - միջին ոտք, 15 - առջևի ոտք, 16 - սեռական համակարգ:

Հայտնի է մոտ 140 000 տեսակ թեփուկավորներ, որոնք ընդգրված են երեք հիմնական ենթակարգերում.

1. ենթակարգ Հավասարաթևավոր, կամ ստորակարգ ձող թիթեռներ (*Jugata*),
2. ենթակարգ Տարաթևավոր, կամ բարձրակարգ ձող թիթեռներ (*Frenata*),
3. ենթակարգ Մականաբեղավոր թիթեռներ (*Rhopalocera*):

**1. ԵՆԹԱԿԱՐԳ ՀԱՎԱՍԱՐԱԹԵՎԱՎՈՐ ԹԻԹԵՈՆՆԵՐ (JUGATA)**

Մրանք ստորակարգ թիթեռներ են, գրեթե միանման ջղավորությամբ և նույն չափի թևերով: Առջևի թևերը հետին ծայրին ունեն արտափքումներ, որոնցով ամրանում են հետին թևերին: Ստորակարգ թիթեռների որոշ տեսակների մոտ պահպանվել են մանդիբուլները, իսկ կնճիթը զարգացած չէ: Ենթակարգին են պատկանում առաջնային ցեղերի և բարակամատնիկների ընտանիքները:



**ՆԿ. 352. Թեփուկաթևավորների թրթուրների արտաքին կառուցվածքը.** 1 – պարզ աչք, 2 – գլուխ, 3 – կրծքային հատվածներ, 4 – փորիկի հատվածներ, 5 – անալ անցք, 6 – կեղծ ոտքեր, 7 – շնչանցքեր, 8 – իսկական ոտքեր, 9 – ծնոտներ:

**2. ԵՆԹԱԿԱՐԳ ՏԱՐԱԹԵՎԱՎՈՐ ԹԻԹԵՈՆՆԵՐ (FRENATA)**

Ընդգրկում է թիթեռների բազմաթիվ ընտանիքներ, որոնց ներկայացուցիչների թևերը տարածն են. առջևի թևերը՝ եռանկյունաձև, հետինները՝ կլորավուն: Բոլորն ունեն ծծող տիպի կնճիթ:

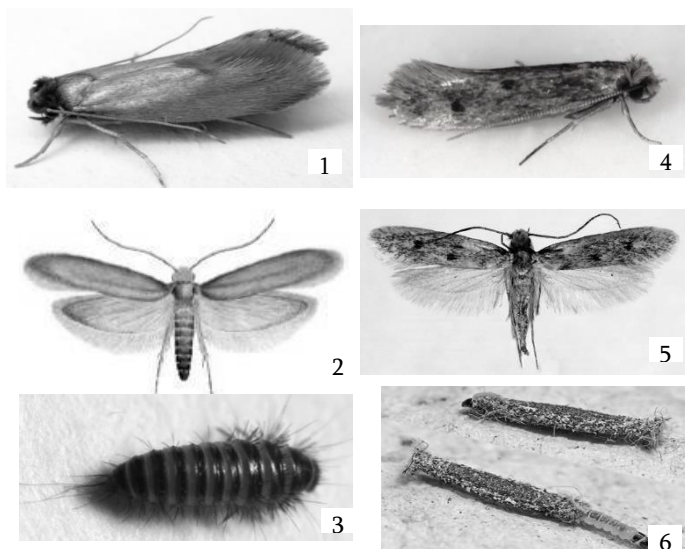
Տարաթևավորների ենթակարգը ներառում է թիթեռների մեծամասնությունը, որոնք ընդգրկված են մի քանի տասնյակ ընտանիքներում: Ընդունված է ենթակարգը բաժանել երկու խմբերի՝ **մանր (Microfrenata)** և **խոշոր տարաթևավորների (Macrofrenata):**

**Մանր տարաթևավոր թիթեռների (Microfrenata) խումբը** տեսակների թվով մեծաքանակն է, որոնք առավել պարզունակ ձևեր են: Ունեն ավելի պարզունակ ջղավորություն և հաճախ հետին թևերի ծայրերին ունեն մազերով ծոպեր կամ շատ նեղ են: Իրենց չափերով այս թիթեռները մանր են (20-25 մմ), չնայած նրանց մեջ երբեմն հանդիպում են և խոշոր տեսակներ:

**Իսկական ցեղերի (Tineidae) ընտանիքը** ներառում է մանր, անհաճո գունավորմամբ թիթեռներ: Առջևի թևերը նեղ են, իսկ հետիններն ունեն թավոտ ծոպեր: Բերանային ապարատը հաճախ ապաճած է: Թրթուրներն ապրում են ոստայնաշապիկներում:

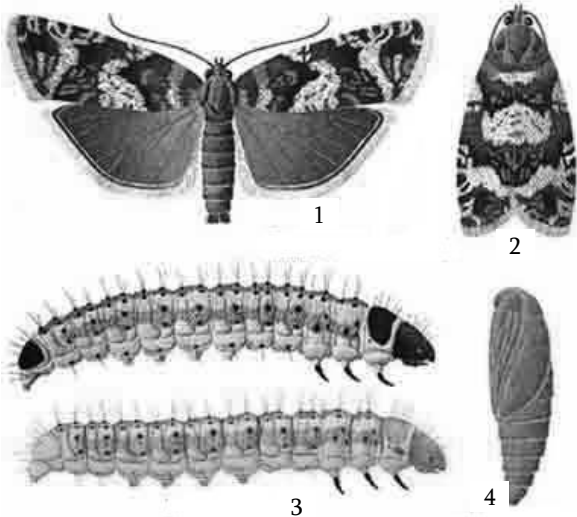
Ցեղերի տեսակների մեծամասնությունն ապրում է բոլոր լայնություններում, մեծամասամբ բույսերի վրա: Ցեղերի մեջ շատ են գյուղատնտեսության վնասատուները: Օրինակ, ինձորենու ցեղը վնասում է ծառի ընձյուղները, հացահատիկային ցեղը վնասում է հատիկի պաշարները: Բարդու ցեղը որոշ տարիների ամբողջովին վնասում է բարդու տերևները և ծառերը արդեն ամռան կեսերին կորցնում են տերևածածկը:

Բացի բուսակեր ցեղերից, կան շատ տեսակներ, որոնց թրթուրները սնվում են կենդանական ծագում ունեցող կերով (փետուր, բուրդ, մաշկ): Այս ցեղերի մեջ կան բրդի, մորթու վտանգավոր վնասատուներ. հագուստի ցեղը (*Tineola bisselliella*) և մորթու ցեղը (*Tinea pellionella*) (նկ. 353): Մորթու ցեղը մակաբուծում է



**ՆԿ. 353. Իսկական ցեղեր (Tineidae).** 1 – հագուստի ցեղը (*Tineola bisselliella*) կողքից, 2 – բացված թևերով, 3 – թրթուրը, 4 – մորթու ցեղը (*Tinea pellionella*) կողքից, 5 – բացված թևերով, 6 – թրթուրը:

թրթուրային փուլում մայիսից մինչև սեպտեմբեր ամիսները: Ձմեռում է վերջին հասակի թրթուրը՝ շապիկի մեջ, իսկ ապրիլին այն հարսնյակավորվում է: Իմագոն ապրում է ընդամենը մի քանի օր և բազմանալուց հետո մահանում է:



**ՆԿ. 354. Տերևային տերևալոր (Zeiraphera diniana).** 1 – հասուն առանձնյակ բացված թևերով, 2 – նույնը փակ թևերով, 3 – թրթուրներ, 4 – հարսնյակ:

**Տերևալորների (Tortricidae) ընտանիքը**

ձևաբանորեն մոտ է ցեցերին: Սակայն սրանք ունեն ավելի հաստ փորիկ, հաճախ կղմինդրանման ծավլող պայծառ գունավորված թևեր: Թրթուրներն ունեն 16 ոտք, հաճախ տերևները ոլորում են խողովակաձև, կամ ապրում են պտուղների մեջ: Հայտնի է ավելի քան 5 000 տեսակ:

Տերևալորները վնասում են անտառների, այգիների և պուրակների ծառերը: Հատկապես վտանգավոր է կաղնու պտղակերը, որը զանգվածային բազմացման տարիներին մերկացնում է ծառերը: Մրանց են պատկանում ասեղնատերև ծառատեսակների վնասատուները: Սոճու ցողունալորների թրթուրները ճյուղերի մեջ անցուղիներ են բացում և հաճախ խեժի ներծորումներ առաջացնում (նկ. 354):

Տերևալորներին է պատկանում խնձորենու պտղակերը (*Laspeyresia pomonella*), որը վնասում է խնձորենու պտուղները: Թրթուրները խնձորների մեջ անցուղիներ են բացում: Վնասված որդնած խնձորները շատ արագ փչանում են:

**Ապակեթիթեռների (Aegeriidae) ընտանիքի** ներկայացուցիչներն ունեն նեղ թևեր, որոնց վրա կան թեփուկներից ազատ հատվածներ: Մրանց մոտ նկատվում է կրետների մարմնի չափերի և գույնի նմանակում: Իմագոները արագ թռչողներ են: Թրթուրները անցուղիներ են կրծում ծառերի և խոտաբույսերի ցողունների և արմատների մեջ: Ապակեթիթեռների մեջ քիչ չեն վնասակար տեսակները, օրինակ բարդենու մեծ ապակեթիթեռը (*Sesia apiformis*):



**ՆԿ. 355. Մամահրաթիթեռ (Galleria mellonella),** 1 – հասուն առանձնյակ բացված թևերով, 2 – թրթուր, 3 – վնասված մեղրամու:

**Հրաթիթեռների (Pyralididae) ընտանիքում** մանր թիթեռներ են, երբեմն վառ գունավորմամբ և մետքսե փայլով: Հանգստի ժամանակ թևերը ծավլում են եռանկյունաձև կամ մարմնի շուրջ՝ խողովականման: Թրթուրները հիմնականում բուսակերներ են: Գյուղատնտեսության վտանգավոր վնասատուներից է մարգաթիթեռը (*Pyrausta stictiaclis*): Մոմահրաթիթեռը (*Galleria mellonella*) սնվում է մեղրամուով, պատելով մեղվաբջիջը ոստայնով, դրանով իսկ վնաս հասցնելով մեղվաբուծությանը (նկ. 355): Այգիներում հաճախ հանդիպում են կոկոռչենու և հաղարջենու հրաթիթեռների թրթուրները, որոնք կրծում են պտուղները և ընձուղները պատում ոստայնով:

**Խոշոր տարաթևավոր թիթեռների (Macrofrenata) խմբի** ներկայացուցիչները առավել խոշոր և մասնագիտացված թիթեռներ են, որոնց բնորոշ է թևերի որոշակի ջղավորություն, հետին լայն թևեր, որոնց հետին ծայրով կարճ ծուլեր են անցնում: Բեղիկները թելանման են կամ փետրավոր:

**Բոժոժագործ թիթեռների (Lasiocampidae) ընտանիքը** ներկայացված է խոշոր և միջին չափերի թիթեռներով, որոնք հաստ փորիկ ունեն: Կնճիթն ապաճած է: Թրթուրները մազածածկ են, փորիկի վրա ունեն հինգ զույգ ոտքեր: Հարսնյակները գտնվում են ոստայնաբոժոժներում:

Վնասակար տեսակներից են սոճու, սիբիրական և օղակավոր բոժոժագործները: Ի տարբերություն առաջին երկուսի, որոնք վնասում են սոճուտները, օղակավոր բոժոժագործները մեծ վնաս են հասցնում սաղարթավոր անտառներին ու այգիներին: Մրանց թիթեռներն ունեն դեղնա-գորշ թևեր: Արուներն էգերից քիչ փոքր են, ունեն փետրավոր բեղիկներ: Չվաղիրն ունի ամուր լայն օղակի տեսք, որով բռնում է ընձուղը: Ձմեռում են ձվերը: Գարնանը ձվից դուրս եկած թրթուրները սնվում են ծառերի տերևներով: Թրթուրները մոխրա-կապտագույն են, վառ գծերով. մեջտեղով անցնում է մեկ սպիտակ, իսկ կողքերից՝ երկու զույգ նարնջագույն գիծ: Հարսնյակները բոժոժի մեջ են (նկ. 356):



ՆԿ. 356. Օղակավոր բոժոժագործ (*Malacosoma neustria*), 1 – հասուն առանձնյակ, 2 – թրթուր, 3 – հարսնյակը բոժոժի մեջ:

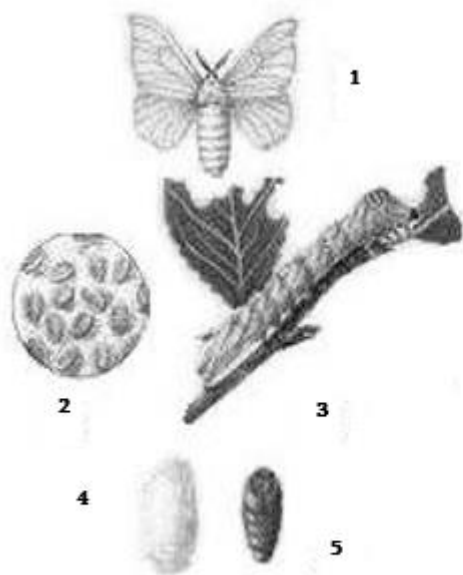
**Իսկական մետաքսաթիթեռների (Bombycidae) ընտանիքին** է պատկանում թթենու շերամաթիթեռը (*Bombyx mori*): Նրա հայրենիքն է Հիմալայները: Չինաստանում թթենու շերամաթիթեռին սկսել են բազմացնել ավելի քան 4 500 տարի առաջ և հիմնադրել են մետաքսագործությունը: Այն համարվում է ընտանի կենդանի, բնության մեջ նրա վայրի ձևերը պահպանվել են Չինաստանի արևելյան շրջաններում:

Հասուն թիթեռը համեմատաբար մեծ է, թևերի բացվածքը հասնում է 40-60սմ: Թևերի գունավորումը կեղտոտ սպիտակ է՝ ծայրերին քիչ թե շատ արտահայտված գորշ գունավորմամբ: Բեղիկները սանրանման են: Թիթեռները գործառնապես կորցրել են թռչելու ունակությունը: Հատկապես էգերը սակավաշարժ են: Հասուն առանձնյակներն ունեն թերզարգացած բերանային ապարատ և կյանքի ընթացքում չեն սնվում (նման երևույթը կոչվում է **աֆագիա**):

Ըստ կենսաշրջանի հանդիպում են միավոլտային (տարվա ընթացքում տալիս են մեկ սերունդ), երկվոլտային (տալիս են երկու սերունդ) և բազմավոլտային (տալիս են մի քանի սերունդ) ձևեր:

Բեղմնավորված էգը դնում է 500-700 ձու: Չվից դուրս է գալիս շերամաորդը, որը չորս անգամ մաշկափոխվելուց հետո հյուսում է բոժոժ՝ 300 մինչև 1500մ երկարությամբ մետաքսաթելից և մեջը հարսնյակավորվում է: 15-18 օր հետո բոժոժից դուրս է գալիս հասուն թիթեռը (նկ. 357, 358):

**Ալիքավոր թիթեռների (Limntriidae) ընտանիքում** ընդգրկված են միջին չափի թավոտ մարմնով թիթեռներ, որոնք հաճախ ունեն կտրուկ արտահայտված դիմորֆիզմ: Թրթուրները ծածկված են մազափնջերով: Հարսնյակները բոժոժի մեջ են: Իրենց զարգացմամբ կապված են ծառաբույսերի հետ: Առավել հաճախ հանդիպում են կենտ շերամաորդը (*Lymantria dispar*), ոսկետուտը (*Euproctis chrysorrhoea*):



ՆԿ. 357. Թթևու շերամաթիթեռի (*Bombyx mori*) կենսաըջանը. 1 - հասուն թիթեռ, 2 - ձվեր, 3 - թրթուր, 4 - բոժոժ, 5 - հարսնյակ:



ՆԿ. 358. Թթևու շերամաթիթեռ (*Bombyx mori*). 1 - հասուն թիթեռ, 2 - թրթուր, 4 - բոժոժ:



1



2

ՆԿ. 359. Կենտ շերամաորդը (*Lymantria dispar*). 1 - հասուն թիթեռ, 2 - թրթուր:



1



2

ՆԿ. 360. Ոսկետիտիկ (*Euproctis chrysorrhoea*). 1 - հասուն թիթեռ, 2 - թրթուր:

Կենտ շերամաորդերն ունեն վառ արտահայտված դիմորֆիզմ. էգն ավելի խոշոր է (թևերի բացվածքը մինչև 7.5 սմ), սպիտակ թևերով, իսկ արուն փոքր է (թևերի բացվածքը մինչև 4,5 սմ), գորշ-մոխրագույն թևերով և փետրավոր բեղիկներով (նկ. 359): Թրթուրները մոխրագույն են, թավոտ, մեջքի վրա երեք դեղին գծերով, հինգ զույգ կապույտ և վեց զույգ կարմիր գորտնուկներով: Թրթուրները ուստայնասներ են պատրաստում և սնվում են տերևներով: Հարսնյակավորվում են մետաքսե բոժոժներում:

Կենտ շերամաորդերը հաճախ զանգվածային բազմացման բռնկումներ են ունենում: Պայքարը դժվար է, քանի որ բազմակեր վնասատու են, վնասում են ավելի քան 300 բուսատեսակի: Նաև շատ բեղուն տեսակ է, էգը դնում է 300 մինչև 1000 ձու:

Թռչունները տհաճությամբ են ուտում սրանց թրթուրներին:

Հարավային շրջաններում բույսերին մեծ վնաս է հասցնում ոսկետուտը (նկ. 360), որի թիթեռը միջին չափի է, փորիկի ծայրին մետաքսե մազիկների փնջերով: Մեռական դիմորֆիզմը թույլ է արտահայտված: Թրթուրներն ունեն թունավոր մազիկներ: Ունեն նախազգուշացնող գունավորում, մեջքի երկարությամբ անցնում են երկու կարմիր և երկու սպիտակ գծեր, իսկ 9-10 հատվածների վրա տեղադրված



են թունավոր գեղձերի ծորաններով նարնջագույն թմբիկներ: Ոսկետուտի թրթուրները հաճախ ամբողջովին մերկացնում են ծառերի սաղարթները:

**Գիշերաթիթեռների (Noctuidae) ընտանիքն** ամենամեծն է թիթեռների մեջ (35 000 տեսակ): Մովորաբար առջևի գույգ թևերը ունեն մոխրագույն և գորշ գունավորում: Փորիկը հաստ է, խավոտ, բեղիկները թելանման են, իսկ արունների մոտ երբեմն սանրանման, ճակատին կարող են ունենալ փունփուլիկ: Գիշերաթիթեռներն ունեն թևերի որոշակի ջղավորություն: Թրթուրները մերկ են, փորիկի հինգ գույգ ոտքերով, հանդիպում են բույսերի վրա և հողում: Հարսնյակները, որպես օրենք, զարգանում են հողում:

Գիշերաթիթեռների մեջ շատ են գյուղատնտեսության և անտառտնտեսության

վնասատուներ: Կրծող գիշերաթիթեռների խումբը վնասում է բույսերի արմատները: Հատկապես վտանգավոր տեսակներից են աշնանացանի գիշերաթիթեռը, (*Scotia segetum*), որը տարածված



ՆԿ. 361. Աշնանացանի գիշերաթիթեռ (*Scotia segetum*). 1 - ձվակույտ, 2 - թրթուր, 3 - հասուն թիթեռ:

է կլիմայական բոլոր գոտիներում: Էգերը դնում են մինչև 2000 ձու մշակովի բույսերի և մոլախոտերի վրա: Նրանց թրթուրները սնվում են 15 ընտանիքների բույսերով, խիստ վնասում են հացահատիկային մշակաբույսերի ծիլերին: Վնասատու գիշերաթիթեռներից են նաև գամմա գիշերաթիթեռը, կաղամբի և սոճու գիշերաթիթեռները (նկ.361):

**Երկրաչափ թիթեռների (Geometridae) ընտանիքի** ներկայացուցիչներն ունեն նուրբ թևեր, հաճախ սպիտակ կամ պարզ նախշով: Թրթուրներն ունեն փորիկի 2-3 գույգ ոտքեր, որոնք տեղադրված են մարմնի հետին հատվածների վրա: Թրթուրները տեղաշարժվում են քայլող շարժումներով: Սրանք մարմինը օղակաձև ծռում են դեպի վեր, ընդ որում, մարմնի հետին ծայրի փորիկի ոտքերը պոկվում են սուբստրատից և հայտնվում կրծքի ոտքերի վրա: Այսպիսի շարժումը հիշեցնում է թզերով երկարության չափում, որտեղից էլ առաջացել է ընտանիքի անվանումը:

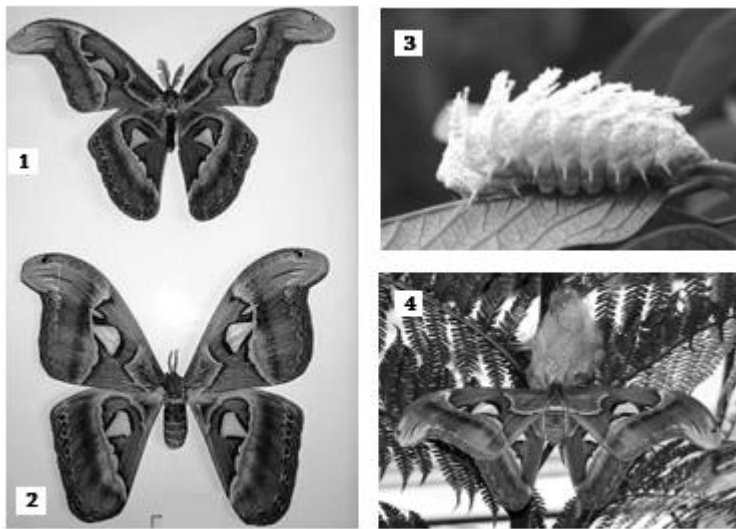
Երկրաչափ թիթեռները սնվում են բազմատեսակ ծառաբույսերով և խոտաբույսերով: Անտառներում սոճու վնասատուներից է սոճու երկրաչափը (*Bupalus piniaria*), որի թրթուրները սնվում են ասեղանման տերևներով: Հարսնյակավորվում է հողում: Այս վնասատուի զանգվածային բազմացման բռնկումները հաճախ մի քանի տարի է տևում:

Սաղարթավոր ծառերին մեծ վնաս է հասցնում ձմեռային երկրաչափը (*Operophtera brumata*): Զանգվածային բազմացման տարիներին այն մեծ վնաս է հասցնում խնձորենուն, տանձենուն և այլ



ՆԿ. 362. Ձմեռային երկրաչափ (*Operophtera brumata*). 1 - արու, 2 - էգ, որի թևերը ապաճած են, 3 - թրթուր:

պտղատու ծառատեսակների: Ձմեռային երկրաչափն ունի վառ արտահայտված դիմորֆիզմ. արուներն ունեն նորմալ զարգացած թևեր, իսկ էգերը՝ կարճացած, կամ ապաճած (նկ. 362): Կոկոռոշենու և հաղաբջենու վրա հաճախ հանդիպում է կոկոռոշենու երկրաչափը (*Abraxas grossulariata*), որի թրթուրներն ուտում են այդ թփերի տերևները, հարսնյակավորվում են թփերի տերևների և ճյուղերի վրա:



ՆԿ. 363. Միրամարգաաչք թիթեռ սողա (Attacus atlas). 1 – արու, 2 – էգ, 3 – թրթուր, 4 – թիթեռը բոժոժի հետ:

**Միրամարգաաչք թիթեռների (Saturniidae) ընտանիքին** են պատկանում խոշոր թիթեռներ: Ամենամեծը ասլաս (*Attacus atlas*) թիթեռն է, որն ապրում է Հնդկաստանում և Հնդկաչինում, թևերի բացվածքը հասնում է 8 – 24 սմ, անգամ 28 սմ (նկ. 363):

Հայտնի է մոտ 2300 տեսակ: Մրանցից են նաև սատուրնիա թիթեռները: Այս թիթեռների խմբին բնորոշ է խավոտ մարմին, թևերի վրա՝ աչքանման բծեր, փետրաձև բեղիկներ: Բերանային օրգաններն ապաճած են, կնճիթը թերաճ է կամ բացակայում է: Թիթեռները չեն սնվում (աֆագիա) և ապրում են հարսնյակային փուլում

պաշարած նյութերի հաշվին:

Մթնշաղային և գիշերային թիթեռներ են, արուներն ավելի ակտիվ են: Էգերն արուներին գրավում են արտազատած հատուկ ֆերմենտներով: Արուներն էգերին գտնում են այդ ֆերմենտների հոտով իրենց փետրավոր բեղիկների օգնությամբ՝ մինչև 1 կմ հեռավորության վրա:

Հայտնի խոշոր տեսակներից են գիշերային մեծ շիկակարմիր սիրամարգաաչքը (*Agria tau*), կաղնու կամ չինական մետաքսագործը (*Antheraea pernyi*), որն օգտագործվում է մետաքսագործության մեջ:

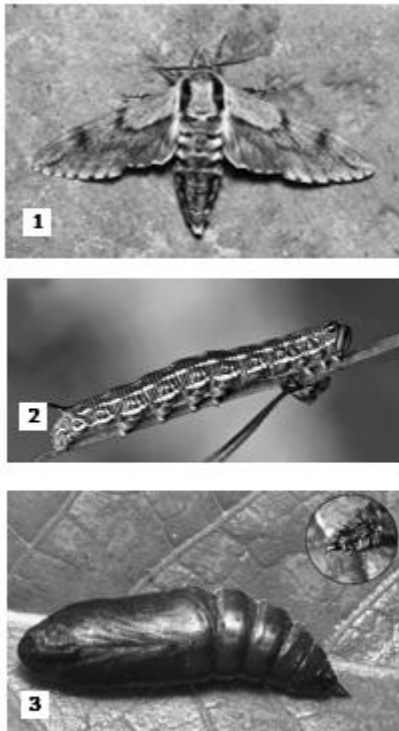
**Իլիկաթիթեռների (Sphingidae) ընտանիքի** թիթեռներն արագ թռչող ձևեր են: Մրանց մարմինը ջրիուսելի տեսք ունի, առջևի թևերը նեղ են, երկար, հետևիները՝ կարճ: Ունեն երկար կնճիթ: Այս թիթեռները փոշոտում են երկար նեկտարանոցներով ծաղիկները (ծխախոտ, մեխակազգիներ, բոցենի): Ըստ հաբիթուսի շատ նման են թռչունների: Հայտնի է ընդամենը 1200 տեսակ:

Իլիկաթիթեռների խոշոր ներկայացուցիչներից են պլեանդրի իլիկաթիթեռը (*Daphnis nerii*), «մեռած գլուխը» (*Acherontia lachesis*): Միջին գոտիներում հաճախ հանդիպող տեսակներից է սոճու իլիկաթիթեռը (*Sphinx pinastri*), որի թրթուրները սնվում են սոճու ասեղանման տերևներով (նկ. 364): Իլիկաթիթեռների որոշ տեսակներ նմանակում են իշամեղուներին, օրինակ իշամեղվանման իլիկաթիթեռը:

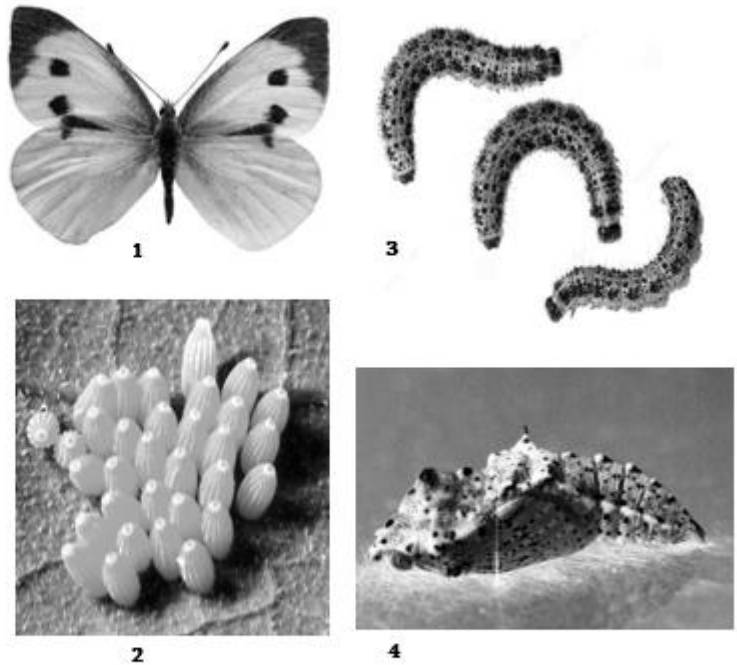
**• ԵՆԹԱԿԱՐԳ ՄԱԿԱՆԱԲԵՂԱՎՈՐ ԹԻԹԵՌՆԵՐ (RHOPALOCERA)**

Այս ենթակարգի ներկայացուցիչներին երբեմն անվանում են ցերեկային թիթեռներ, քանի որ մեծամասնությունը ցերեկային կենսակերպ է վարում և ունի վառ գունավորում: Մականաբեղավորների թևերն ունեն խոշոր սկավառականման բջիջներ, բեղիկները մականանման են: Հանգստի ժամանակ թևերը մեջքի վրա ծավվում են դեպի վեր:

Այս ենթակարգին են պատկանում շատ ընտանիքներ, որոնցից ավելի հաճախ հանդիպում են հաստազլուխները, առագաստաթիթեռները, սպիտակաթիթեռները, նիմֆալիդները, սատիրիդները, կապտաթիթեռները:



ՆԿ. 364. Մոճու իլիկաթիթեռ (*Sphinx pinastri*). 1 - թիթեռ, 2 - թրթուր, 3 - բոժոժ:



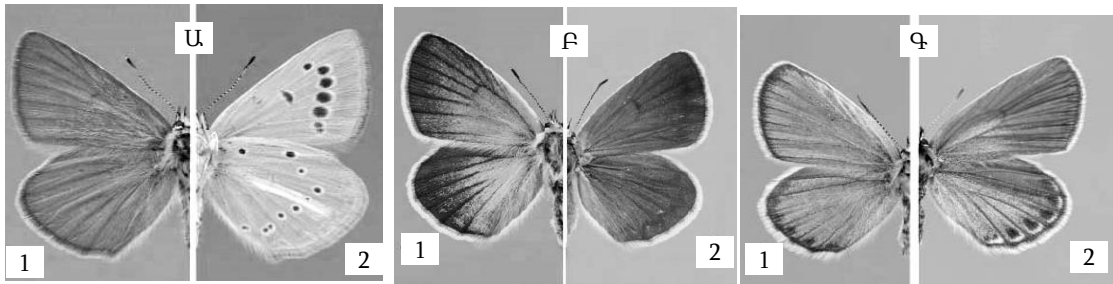
ՆԿ. 365. Կապամբի սպիտակաթիթեռ (*Pieris brassicae*). 1 - էգ, 2 - ձվակույտ, 3 - թրթուր, 4 - հարսնյակ:

**Սպիտակաթիթեռների (Pieridae) ընտանիքին** բնորոշ է սպիտակ, սակավ դեղին գունավորում, երբեմն մուգ ջղավորությամբ: Իմագոները փոշոտողներ են, իսկ թրթուրները զարգանում են տարբեր բույսերի վրա: Բանջարանցային տեսակներից են կաղամբի (*Pieris brassicae*, նկ. 365), շաղգամի (*P.repae*) և գոնգեղի (*P.napi*) սպիտակաթիթեռները, որոնք զարգանում են խաչածաղկավոր մշակաբույսերի վրա, երբեմն զգալի վնաս հասցնելով դրանց:

**Նիմֆալիդների (Nymphalidae) ընտանիքը** բազմապիսի է: Հաճախ հանդիպող տեսակներից են եղնջաթիթեռը (*Aglais urticae*), սիրամարգի աչքը (*Inachis io*), մի քանի սաղափաթիթեռներ և шашеницы: Նիմֆալիդները երբեմն հավաքվում են խմբերով ու չվում:

**Սատիրիդների (Satyridae) ընտանիքի** թիթեռների գունավորումը պայծառ չէ, գերակշռում են շականակագույն, գորշ գունավորմամբ թիթեռները, որոնց հաճախ անվանում են շոկոլադաթիթեռներ: Սրանց թևերի վրա հաճախ հանդիպում են աչքանման բծեր:

**Կապտաթիթեռների (Lycaenidae) ընտանիքի** թիթեռները ավելի մանր տեսակներ են, գունավորման կտրուկ դիմորֆիզմով՝ արուները կապույտ են, էգերը՝ գորշ: Հայաստանում հանդիպում են կապտաթիթեռների մի քանի տասնյակ տեսակ, որոնցից է անտեսված կապտաթիթեռը (*Agrodiaetus neglectus*), որը սահմանափակ արեալով հազվագյուտ տեսակ է: Բնության պահպանության միջազգային միության Կարմիր ցուցակի չափորոշիչներով գնահատվում է որպես «Վտանգված»: Ոչ խոշոր չափի թիթեռ է (արուների առջևի թևի երկարությունը՝ 18-22 մմ), թևերի ընդհանուր երանգը կապույտ է՝ մետաղական փայլով, եզրի մզացումը շատ ուժեղ է արտահայտված, երբեմն հասնում է մինչև թևի միջին մասը, էզր դարչնագույն է, թևերի ստորին մակերեսը՝ սեռին բնորոշ՝ հետին թևերի վրա լավ արտահայտված սպիտակ մանրագծով: (նկ. 366): Հայաստանում տարածված կապտաթիթեռներից 15-ը գրանցված են «Կարմիր գրքում»:



**ՆԿ. 366.** Կապտաթիթեռներ (Lycaenidae): Ս – երևանյան կապտաթիթեռ (*Agrodiaetus eriwanensis*), Բ – անտեսված կապտաթիթեռ (*Agrodiaetus neglectus*), Գ – անդրկովկասյան կապտաթիթեռ (*Plebejus transcaucasicus*). 1 – արու, 2 – էգ:

Ցերեկային թիթեռները բնության մեջ կարևոր են որպես փոշոտողներ: Նրանց թրթուրները մեծամասամբ զարգանում են վայրի բույսերի վրա և զգալի վնաս չեն հասցնում: Ցերեկային թիթեռներն իրենց գեղեցկությամբ բնության մեջ մրցակիցներ չունեն:

Նիմֆալիդների, առազաստաթիթեռների և մյուսներից շատ տեսակներ գրանցված են Կարմիր գրքում և ենթակա են պահպանության: Ներկայումս ստեղծվում են միկրոարգելոցներ և արգելավայրեր՝ հազվադեպ և գեղեցիկ միջատների, այդ թվում նաև թիթեռների պահպանման համար: Եվրոպայում կազմակերպված են խոշոր ինսեկտարումներ՝ հրաշագեղ թիթեռների հազարավոր տեսակներ բազմացնելու համար:

### ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ԿՅԱՆՔՈՒՄ

**Միջատների դերը կենսացենոզներում:** Միջատները ամենաբազմաքանակ և էկոլոգիապես բազմապիսի կենդանիների խումբն են Երկրի վրա: Հատկապես մեծ է նրանց դերը ցամաքային կենսացենոզներում, քանի որ միջատների գերակշռող մասը ցամաքաբնակ է:

Դժվար է գերազնահատել միջատների նշանակությունը կենսածին շրջապտույտում: Միջատների մեջ կան առաջին կարգի **կոնսումենտներ**. 1. ֆիտոֆագեր, որոնք սնվում են բույսերի կանաչ զանգվածով, 2. երկրորդ և երրորդ կարգի կոնսումենտներ՝ գիշատիչներ և մակաբույծներ, որոնք սնվում են բուսական և կենդանական կերով, 3. **ռեդուցենտներ**՝ բուսական և կենդանական ծագմամբ օրգանական մնացորդներ քայաքայողներ: Օրինակ, անտառում բույսերով են սնվում տերևակեր բզեզները, երկարաբեղավորները, թիթեռների թրթուրները և այլն: Դրանցով, իրենց հերթին, սնվում են գիշատիչ միջատները և մակաբույծները:

Բուսական մնացորդները վերամշակում են սապրոֆագ միջատները (առաջնաանթևները, խավարասերները, երկթևավորները և բզեզների թրթուրները): Փայտանյութով են սնվում **քսիլոֆագերը**՝ տերմիտները, կեղևակերները, բեղիկավորների և երկարակնճիթավորների թրթուրները: Դրանցից շատերի աղիներում կան սիմբիոտներ (բակտերիաներ, մտրակակիր և թարթիչավոր միաբջիջներ), որոնք նպաստում են թաղանթանյութի մարսմանը: Կենդանական մնացորդներով են սնվում դիակերները, մաշկակերները, երկթևավորների թրթուրները: Կենդանիների էքսկրեմենտներն անգամ կեր են հանդիսանում բզեզների և գոմաղբաճանճերի համար: Սապրոֆագ և քսիլոֆագ միջատների ամբողջ խումբը նպաստում է հաղազոյացման գործընթացին:

Իրենց հերթին, միջատներն ավելի խոշոր կենդանիների սննդի կարևոր մասն են կազմում (երկկենցաղների, սողունների, միջատակեր թռչունների և կաթնասունների): Գրեթե բոլոր երգեցիկ թռչուններն իրենց ձագերին կերակրում են միջատներով: Անգամ խոշոր գազանները՝ արջերը, աղվեսները, շերտավոր սկյուռները սիրում են միջատներ վայելել: Տարբեր երկրներում՝ Ճապոնիա, Չինաստան,

Աֆրիկական շատ պետություններում մարդիկ իրենց սննդում օգտագործում են նաև միջատներ:

Միջատները բույսերի և կենդանիների քանակի կարգավորման կարևոր գործոն են հանդիսանում: Բնական կենսացենոզներում ֆիտոֆագերը հիմնականում ոչնչացնում են թույլ բույսերը և այն տեսակները, որոնք բնորոշ չեն տվյալ համակեցությանը: Օրինակ, քսիլոֆիտ միջատներին կարելի է գտնել չորացող և կտրված ծառերի վրա:

Գիշատիչ և մակարույծ միջատները կարգավորում են անողնաշարավոր կենդանիներից շատերի քանակը: Օրինակ, մրջյունները հսկում են անտառների, մարգագետինների, անապատների բնակիչների քանակը: Չատիկները ճնշում են լվիճների և այլ հավասարաթևավոր միջատների քանակը: Գնայուկները ոչնչացնում են հողառաջացնող միջատներին, սարդակերպերին և փափկամարմիններին:

Մեծ է փոշոտող միջատների դերը, որոնք իրագործում են բույսերի խաչաձև փոշոտումը: Միջատների էվոլյուցիան զգալիորեն ընթացել է ծածկասերմ բույսերի զարգացման հետ զուգահեռ: Նրանց մոտ առաջացել է փոխադարձ օգտավետ հարաբերություններ (**մուտուալիզմ**): Միջատներն ապահովել են խաչաձև փոշոտումը, իսկ բույսերը՝ նեկտար և փոշեհատիկների լրացուցիչ քանակ:

**Մարդու համար օգտակար մթերքներ արտադրող միջատներ:** Դեռևս հին ժամանակներից մարդն իր կենցաղում սկսել է օգտագործել միջատներին որոշ մթերքներ ստանալու նպատակով: Միջատների առանձին տեսակներ դարձել են արդյունահանության և բուժման մշտական առարկա:

**1. Մեղուներ և մեղվաբուծություն:** Հնում մարդկանց զբաղմունքներից մեկն է եղել անտառային մեղվաբուծությունը՝ վայրի մեղուների մեղրահավաքը, որն այժմ պահպանվել է միայն առանձին շրջաններում: Սակայն մեղուների բուծումը մեղրի և մեղրամուրի ստացման նպատակով առավել շահավետ էր և մեղվաբուծությունը դարձավ գյուղատնտեսության կարևոր ճյուղերից մեկը: Մեղրատու մեղու (*Apis mellifera*) բուծում են աշխարհի գրեթե բոլոր երկրներում: Մելեկցիոներների կողմից բուծվել են կենսաբանական տարբեր առանձնահատկություններով մեղուների շատ ցեղեր:

Մեղվաբուծության կարևոր մթերքներից են մեղրը և մեղրամուրը: Վերջինս արտազատվում է աշխատավոր մեղուների կողմից՝ մեղրաբջիջների կառուցման համար: Ներկայումս մեղվաբուծությունը տալիս է նաև այլ մթերքներ. սկնամում՝ խեժաման նյութ, որն ունի բակտերիասպան առանձնահատկություն, արտազատվում է մեղուների կողմից բույնը ծեփելու համար, մեղվաթույն և մեղվակաթ, որը մեղուներն արտազատում են հատուկ գեղձերից թրթուրներին կերակրելու համար: Ակնամուրը և մեղվաթույնը օգտագործվում են բժշկության, իսկ մեղվակաթը՝ օժանելիքի արդյունաբերության մեջ: Մեղվաբուծության զարգացումն ազդում է ծածկասերմ մշակաբույսերի բերքատվության վրա: Մեղուների փեթակները հատուկ տեղադրվում են պտղատու մշակաբույսերի ծաղկող այգիների մոտ, բազմամյա խոտաբույսերի դաշտերում:

**2. Մետաքսաթիթեռները և շերամապահությունը:** Մետաքսը, որն արտազատվում է մետաքսաթիթեռների թրթուրների կողմից՝ հարսնյակավորման ժամանակ՝ բոժոժ հյուսելու համար, հնուց օգտագործվում է մարդու կողմից նուրբ և ամուր կտորներ պատրաստելու համար: Շերամապահությունը որպես մետաքս ստանալու գյուղատնտեսական ճյուղ առաջացել է հին ժամանակներում Հարավ-Արևելյան Ասիայում: Չինաստանում և Ճապոնիայում բուծում են սատուրնիա-սիրամարգաաչք թիթեռների ընտանիքի կաղնու մետաքսաթիթեռներին՝ չեսուչի-մետաքս ստանալու համար: Կաղնու մետաքսաթիթեռը (*Antheraea pernyi*) հանդիպում է նաև վայրի պայմաններում Չինաստանում և Հեռավոր Արևելքում:

**3. Միջատները հանդիսանում են լաք, ներկ և դեղամիջոցներ ստանալու աղբյուր:** Լաքի որդանները (կարգ Homoptera) արտազատում են հատուկ արտազատուկ, որից մարդիկ ստանում են բնական լաք՝ շելլակ: Չորացրած թարախաբզեզներից պատրաստում են կանտարիդին դեղամիջոցը: Հայաստանում կոկցիդներից բուծվում է արարատյան կարմիր որդանը (*Porphyrophora hameli*), որից ստանում են կարմիր ներկը:

**Միջատների կենսատեխնոլոգիան:** Կենսատեխնոլոգիան գիտական հեռանկարային ուղղություն է, որն արդյունաբերական նպատակներով օրգանիզմների բազմացման նոր մեթոդներ է մշակում:

Միջատներն իրենցից ներկայացնում են կենսատեխնոլոգիական օբյեկտների կարևոր խումբ: Մեղվաբուծությունն ու շերամապահությունը կենսատեխնոլոգիական հնագույն ուղղություններից են: Ներկայումս զարգանում են նոր ուղղություններ, որոնցից են.

1. Էնտոմոֆագերի բազմացումը: Էնտոմոֆագերը գիշատիչ և մակաբույծ օրգանիզմներ են, որոնք ոչնչացնում են վնասակար միջատներին: Էնտոմոֆագերի մեջ շատ են այնպիսի միջատները, որոնց օգտագործում են բույսերին վնասատուներից պաշտպանելու համար: Օրինակ ձվակեր-հեծյալ սրիխոգրամման (*Trichogramma*) օգտագործվում է գիշերաթիթեռների, մարգագետնային թիթեռնիկների, խնձորի պտղակերի և մյուսների դեմ պայքարում:

Կոլորադյան բզեզի դեմ պայքարում օգտագործվում են պոդիզուս (*Podisus maculiventis*) և պերիլլուս (*Perillus bioculiventis*) գիշատիչ փայտօղիները: Սրանց բազմացում են կենսաբանական լաբորատորիաներում կոլորադյան բզեզների ձվերի ու թրթուրների վրա, նաև հացահատիկի ցեցի վրա, հետո արտահանում են կարտոֆիլի դաշտերը:

Ձատիկներին (կոկցինելիդներ) բազմացնում են լվիճների, որդանների և կոկցինիդների դեմ պայքարում: Էնտոմոֆագերի հեռանկարային տեսակներից են նաև գիշատիչ բզեզները՝ ստաֆիլինիդները, երկթևավորները և գնայուկները: Անտառների պահպանության համար բուծվում են նաև մրջյուններ, ինչի համար շատացնում են դրանց բների քանակը անտառներում:

2. Ֆիտոֆագ միջատների բուծումը: Վերջերս բուսակեր միջատների բազմացման անհրաժեշտություն է առաջացել: Գենետիկայի և բույսերի պաշտպանության կենսաբանական մեթոդների զարգացումը թույլ է տվել լաբորատորիաներում բազմացնել վնասատու միջատներ (կենտ շերամատորդ, ամերիկյան սպիտակաթիթեռ, խնձորի պտղակեր և այլն) նրանց հետ գենետիկական պայքարի նպատակով կամ վիրուսային պատրաստուկների արտադրման համար: Օրինակ, Ավստրալիայում հաջողությամբ անցկացվել է սրճեղև (արևքուրիկ) մոլախոտի դեմ պայքարը ֆիտոֆագ տերևակեր բզեզի կլիմայավարժեցմամբ: Եվրասիայում մոլախոտերի դեմ պայքարում բուծում են *Phytomyza orobanchia* ֆիտոֆագը:

3. Նեկտարաֆագ-միջատների բազմացումը: Նեկտարաֆագ-միջատների շարքին են պատկանում բույսերի նեկտարով սնվող փոշոտող միջատները: Գոյություն ունի գիտական ծրագիր, որը զբաղվում է մասնագիտացված վայրի փոշոտող մեղուների բազմացմամբ: ԱՄՆ-ում առվույտը փոշոտելու համար իրագործվում է տերևահատ մեղուների (*Megachile rotundata*) բուծում:

4. Սապրոֆագ միջատների բուծումը կենսօրգանական թափոնների վերամշակման նպատակով: Վերջերս կենսապարարտանյութեր և կերային սպիտակուց ստանալու նպատակով գոմադրը և կոմպոստը վերամշակելու համար սկսել են օգտագործել կապրոֆագ և սապրոֆագ միջատներ: Մինանտրոպ ճանճերին (գոմադրի և սենյակային) բազմացնում են կենսօրգանական թափոններում: Որպես օրգանական նյութի օգտահանիչներ այդ միջատները ամենաարդյունավետներն են: Ճանճերի մեկ գույզի սերունդը սեզոնի ընթացքում տալիս է 625-1800 տ կենսազանգված: Սենյակային ճանճի բեղունությունը մեկ էգի հաշվով 250 ձու է, իսկ թրթուրների կենսազանգվածը կազմում է մոտ 92 կգ մեկ տոննա սուբստրատից: Ճանճերի կենդանի թրթուրներին օգտագործում են կերային սպիտակուց ստանալու համար, որն օգտագործվում է ընտանի կենդանիների համակցված կերերում: Իսկ ճանճերի վերամշակած կենսաթափոններն իրենցից ներկայացնում են հոյակապ օրգանական պարարտանյութ դաշտերի համար:

5. Միջատների բազմացումը և օգտագործումը գիտական և գեղագիտական նպատակներով: Միջատները կատարյալ օբյեկտներ են կենսաբանական շատ խնդիրների լուծման համար. գենետիկայի, ֆիզիոլոգիայի, սաղմնաբանության, բնապահպանության, կենսաշխարհագրության, էվոլյուցիոն

տեսություն: Նրանք բազմաքանակ են և ունեն կարճ կենսաշրջան:

Օրինակ, դրոզոֆիլ պտղաճանձի (*Drosophila*) վրա անցկացվում են դասական փորձեր գենետիկայի, էվոլյուցիոն տեսության կարևոր հայեցակարգերի ձևակերպման ուղղությամբ: Ժամանակակից կենսաքիմիան, կենսաֆիզիկան, մոլեկուլային կենսաբանությունը, գենային ինժինեռիան և բնապահպանությունը հիմնվում են միջատների վրա կատարված փորձերի վրա:

Միջատներին բազմացնում են որպես ակվարիումային ձկների կեր: Լայնորեն օգտագործում են հատկապես խիրոնոմիդ-մոճակների թրթուրները: Անազատ պայմաններում երգեցիկ թռչուններին կերակրելու, երկկենցաղներ և սողուններ պահելու համար օգտագործում են չրիսկան բզեզների թրթուրները:

Վերջերս աշխարհի տարբեր գազանանոցների ինսեկտարիումներում մեծ ուշադրություն է դարձվում գեղեցիկ և զարմանահրաշ միջատներ պահելու վրա: Արևադարձային բույսերի ջերմոցներում բազմացնում են խոշոր թիթեռներ՝ խոլորձի և այլ բույսերի փոշոտողներին: Ազգային պարկերի ձևավորման ժամանակ միջոցներ են նախատեսվում վերականգնելու միջատների հազվադեպ և անհետացող տեսակների պոպուլյացիաները: Եվ վերջապես միջատները դպրոցներում կենդանի անկյունների և կենսաբանական լաբորատորիաների համար հարմար օբյեկտներ են հանդիսանում:

**Վնասատու միջատները և պայքարը նրանց դեմ:** Միջատների հազարավոր տեսակներ վնաս են տալիս մարդկանց: Դրանց մի մասը վնասում է գյուղատնտեսական մշակաբույսերին, մյուսները հանդիսանում են անտառների և փայտանյութի վնասատուներ, մի այլ մաս մակաբուծում է մարդու և կենդանիների վրա: Շատ տեսակներ հանդիսանում են վտանգավոր հիվանդություններ առաջացնող միկրոօրգանիզմների փոխադրողներ: Գյուղատնտեսության և անտառտնտեսության վնասատուների քանակության զանգվածային բնկումները հաճախ հրահրվում են մարդու կողմից, քանի որ մոնոկուլտուրաների աճեցումը նպաստում է մոնոֆագ միջատների քանակի կտրուկ բարձրացմանը:

1. *Բույսերի վնասատու միջատներ:* Դաշտային մշակաբույսերի վնասատուներ են հանդիսանում միջատների տարբեր կարգերի տեսակները: Ամենավտանգավոր տեսակներից, որոնք քանակության զանգվածային բնկումներ կարող են տալ, մորեխներն են (իտալական պրուսը, ասիական մորեխը), չրիսկան բզեզները, սևամարմին բզեզները և թեփուկաթևավորները:

Ցորենը և այլ մշակաբույսեր հարձակման են ենթարկվում մորեխների, հացահատիկային գիշերաթիթեռների թրթուրների, հացբզեզների և կրիաիկ փայտոջիլների կողմից: Գեսսենյան ճանձիկի թրթուրները վնասում են հացահատիկների ցողուններն ու տերևները: Բամբակենու լուրջ վնասատուներից է հանդիսանում բամբակենու գիշերաթիթեռը, որը սնվում է սերմնատուփիկի մեջ: Ճակնդեղի վնասատուներից են ճակնդեղի երկարակնձիթը և փայտոջիլը: Կարտոֆիլի տերևներով են սնվում կոլորադյան բզեզի թրթուրներն ու իմագոները, կաղամբի տերևներով՝ սպիտակաթիթեռների, գիշերաթիթեռների և կաղամբաճանձերի թրթուրները: Սոխաճանձի թրթուրները վնասում են սոխի տերևները սնվելով տերևների ներքին հյուսվածքներով:

*Պտղա-հատապտղային մշակաբույսերի վնասատուներ:* Այգիների ծառատեսակների յուրաքանչյուր խումբ ունի իրեն հատուկ վնասատու միջատներ: Օրինակ, խնձորենու կարևոր վնասատուներից են խնձորենու երկարակնձիթը, որը վնասում է ծաղկի սերմնարանը, խնձորենու ցեցի թրթուրները, որոնք ուտում են տերևներն ու երիտասարդ ընձյուղները; խնձորենու պտղակերը, որը սնվում է պտուղներով: Հատապտուղներին մեծ վնաս են հասցնում ազնվամորու բզեզի և կոկոռչենու սղոցողի թրթուրները: Խաղողի վազերի ամենավտանգավոր վնասատուներից է ֆիլոքսերան: Յիտրուսային մշակաբույսերին վնասում են հիմնականում որդաններն ու վահանամիջատները: Այգիների ամենակեր և ծայրահեղ վտանգավոր միջատներից են օղակավոր և կենտ շերամաորդերը, ամբրիկական սպիտակ թիթեռը: Պտղատու մշակաբույսերի վրա բազմաքանակ են պտղացեցերը, լիճները, ցիկադաները, ցողունիկային փայտաբզեզները:

*Անտառային տնկարկների վնասատուներ:* Անտառի վնասատուների մեջ տարբերակում են առաջնայինների, որոնք վնասում են տերևներն ու ծաղիկները, և երկրորդայինների, որոնք հարձակվում են թույլ ծառերի և վնասված բների ու սաղարթի վրա:

Մոճուտների վտանգավոր վնասատուներից են սոճու սղոցողները, մետաքսագործները, կնճիթավոր խեժաբզեզները, իսկ բարդիներին մեծ վնաս է հասցնում բարդու ցեցը: Վերջիններիս թրթուրները անհասանելի են թռչուններին և էնտոմոֆագ միջատներին, այդ իսկ պատճառով կարողանում են անարգել բազմանալ: Բոլոր ծառատեսակների վրա կարելի է հանդիպել տերև կրծող բզեզների թրթուրների (տերևակերների, ծառաբնդեռների և այլոց): Վնասատու ծծող միջատներից շատ ենն լվիճները, տերևամլուկները, ցիկադաները:

Հացահատիկային պաշարների վնասատուներ: Միջատների հատուկ խումբ են կազմում շտեմարանների վնասատուները, որոնցից են սևամարմին բզեզները (փոքր և այլուրի բնդեռները), շտեմարանային երկարակնճիթը, այլուրի հրաթիթեռը, շտեմարանային և հացահատիկային ցեցերը: Սրանք ոչ միայն ոչնչացնում են հացահատիկի պաշարները, այլ նաև հատիկի մեջ արտազատում են մարդու և կենդանիների համար թունավոր նյութեր:

*2. Մակաբույծ և հիվանդություններ փոխանցող միջատներ:* Միջատների մեջ մարդու վրա մասնագիտացված էկտոմակաբույծներ են հանդիսանում ոջիլները (գլխի, շրջագգեստի, ցայլքային), որոնք բնակվում են մարդու մարմնի վրա և հագուստի մեջ:

Մակաբույծ միջատները մարդուն և կենդանիներին տարբեր վնասներ են հասցնում՝ մաշկի գրգռվածությունից մինչև վտանգավոր հիվանդությունների վարակ: Անկողնային փայտոջիլը մարդու բնակատեղերի բնակիչ է, որը մակաբուծում է ընտանի կենդանիների վրա: Մինանտրոպ կենդանիների մակաբույծներից են լվերը, որոնք մակաբուծում են առնետների, մկների, կատուների վրա և հարձակվում են նաև մարդու վրա: Մինանտրոպ միջատների այլ խումբ են կազմում սենյակային ճանճերը, խավարասերները, որոնք տարածում են մի շարք բակտերիաներ, դիզենթերիայի, որովայնային տիֆի և խոլերայի հարուցիչներ:

Բացի դրանից կան նաև մեծ քանակությամբ արյունածուծ երկթևավորներ, որոնք հարձակվում են ցանկացած տաքարյուն կենդանու և մարդու վրա: Դրանք մոծակներն են, քոռուկները, մժեղները, մլուկները և ճանճերի որոշ տեսակները: Մի շարք արյունածուծ միջատներ կենդանիներից մարդուն, որպես պատահական տերերի, փոխանցում են կատաղություն, էնցեֆալիտ, տուլարեմիա և լեյշմանիոզ հիվանդությունների հարուցիչներին:

Ընտանի կենդանիների վրա հանդիպում են մասնագիտացված մակաբույծներ: Ընտանի թռչունները տառապում են փետրացեցերից, լվերից, որոնց պատճառով երիտասարդ առանձնյակները հաճախ սատկում են, իսկ սեռահասուն թռչունների մոտ ընկնում է մթերատվությունը: Ընտանի կաթնասունների վրա մակաբուծում են ոջիլների, լվերի, արյունածուծ ճանճերի, մազակերների հատուկ տեսակներ: Գոռեխների թրթուրները զարգանում են ձիերի ստամոքսում, խոշոր եղջերավոր կենդանիների մաշկի տակ, ոչխարների և ուղտերի քթանցքներում:

*3. Տեխնիկական վնասատու միջատներ:* Միջատների մեջ հանդիպում են տեսակներ, որոնք սնվում են տարատեսակ այնպիսի օրգանական նյութերով, որոնք ուտելի չեն այլ կենդանիների համար: Օրինակ, կաշի ուտող բզեզները սնվում են մաշկով, բրդով, եղջուրներով, փետուրով, մորթու և հագուստի ցեցերի թրթուրներ ուտում են բուրդ և մորթի, տերմիտները ոչնչացնում են փայտաշեն շինությունները, կահույքը և գրքերը: Բացի դրանից, միջատները վնաս են հասցնում նաև սարքավորումներին և մեքենաներին, քանի որ երբեմն բնադրում են դրանց մեջ:

**Պայքար վնասատու միջատների դեմ:** Վնասատուների դեմ պայքարը կարող է լինել մեխանիկական, քիմիական, կենսաբանական և ագրոտեխնիկական:



*Պայքարի մեխանիկական միջոցառումներն* առավել հին են, կատարվում են հավաքի և ոչնչացման ճանապարհով: Պայքարի այս ձևը հիմնականում կիրառվում է փոքր տարածքների վրա, տնամերձ և փորձարարական հողամասերում:

*Պայքարի քիմիական միջոցառումները* ներկայումս ավելի հաճախ են օգտագործվում: Դրանց առավելությունը կայանում է նրանում, որ դաշտերի ու այգիների մշակումը կատարվում է մեխանիզացված, հսկայական տարածքների վրա և սովորաբար ավելի արդյունավետ: Մակայն քիմիական միջոցառումներն ունեն բացասական կողմեր, քանի որ թունավորում և ոչնչացնում են ոչ միայն վնասատուներին, այլ նաև օգտակար միջատներին՝ փոշոտողներին, էնտոմոֆագերին, հողառաջացնող միջատներին: Բացի դրանից, թունաքիմիկատների կիրառումը բերում է բույսերում և հողում դրանց կուտակմանը, որն ավելի ուշ անդրադառնում է մարդու և կենդանիների առողջության վրա: Քիչ չեն մարդկանց թունավորման դեպքերը պտուղներից և բանջարեղենից, որոնք աճել են միջատասպան նյութերով մշակված հողերի վրա:

Միջատների դեմ պայքարի քիմիական միջոցները բաժանվում են երկու խմբի՝ **ներքին և արտաքին ազդեցության**: Առաջին խմբին են պատկանում աղիքային թոյները, որոնք ազդում են կրծող տիպի բերանային ապարատով միջատների վրա և անարդյունավետ են ծծող միջատների համար: Դրանցից են փարիզյան կանաչը, բորաքսը, բորակը, մկնդեղ պարունակող պատրաստուկները: Փարիզյան կանաչն օգտագործում են տերևակեր միջատների դեմ՝ թրթուրների և բզեզների, իսկ բորաքսը՝ խավարասերների դեմ: Արտաքին, կամ կոնտակտային քիմիական միջոցներն ազդում են բոլոր միջատների վրա:

Միջատասպան պատրաստուկները կարող են լինել գազային, կամ դուստի (փոշու), կամ հեղուկ էմուլսիայի ձևով: Գոյություն ունեն հատուկ մասնագիտացված մեքենաներ և սարքավորումներ բույսերը միջատասպան նյութերով փոշոտելու կամ սրսկելու համար:

Միջատասպան նյութերը կարող են լինել **անօրգանական** (նատրիումի ֆտորսիլիկատ, ծծումբ) և **օրգանական**, որոնց մեջ հանդիպում են յուղեր, բուսական ծագում ունեցող և սինթետիկ նյութեր: Վերջին ժամանակներս ակտիվ աշխատանքներ են տարվում ընտրողական աղդեցությամբ պատրաստուկների ստացման ուղղությամբ, որոնք կազդեն որոշակի վնասատուների վրա, կլինեն քիչ թունավոր և չեն աղտոտի շրջակա միջավայրը:

Հեռանկարային է միջատների հորմոնների օգտագործումը, որոնք ազդում են անմիջապես միջատի զարգացման վրա: Դրանց անվանում են ՄԱԿ՝ միջատների աճի կարգավորողներ: Բացի դրանից գիտնականները փնտրում են վախեցնող նյութեր՝ **ռեպելենտներ**: Օրինակ մոծակների և այլ արյունածու միջատների դեմ օգտագործվում է դիմեթիլֆտոլատը, ցեցի դեմ՝ նաֆթալինը, նարդուրը (*Lavandula*), տերմիտների դեմ՝ կրեագուտը:

Միջատների դեմ պայքարում օգտագործվում են նաև գրավիչ միջոցներ՝ **ատտրակտանտներ**: Հնուց որպես այդպիսիք օգտագործվել են շաքար, դրոժներ: Այժմ սկսել են օգտագործել միջատների ֆերամոնները՝ հոտավետ նյութեր, որոնք միջատների կողմից արտազատվում են հակառակ սեռի առանձնյակներին գրավելու համար, կամ դրանց սինթետիկ փոխարինողները:

Քիմիական նյութերի ևս մի խումբ՝ **ֆումիգանտները**, օգտագործվում է միջատների դեմ պայքարում: Դրանք ցնդող նյութեր են, թունավոր և ռեպելենտ են միջատների համար (դիքլորեթան, ցիանազրածին և այլն): Դրանցով մշակում են պահեստները, ներքնահարկերը, մթերանոցները:

*Միջատների դեմ կենսաբանական պայքարի մեթոդները* հատկապես հեռանկարային են, քանի որ անվնաս են մարդու և շրջակա միջավայրի համար: Դրանց մեջ տարբերում են էնտոմոֆագեր, պաթոգեն օրգանիզմներ և գենետիկական մեթոդներ:

Գիշատիչ և մակաբույծ էնտոմոֆագերի օգտագործման համար ստեղծվում են կենսաաֆաբրիկաներ և կենսալաբորատորիաներ, որտեղ բազմացնելուց հետո տվյալ միջատներին բաց են թողնում համապատասխան դաշտերում կամ այգիներում:

Այլ շրջաններից ներմուծված միջատների դեմ պայքարելու համար բազմացնում են տվյալ վնասատուի երկրից բերված էնտոմոֆագեր: Օրինակ, կոլորադայան բզեզի դեմ պայքարում օգտագործում են Ամերիկայից ներկրված փոյտոջիլներ:

Կենսաբանական պայքարում որպես պաթոգեն օրգանիզմներ են ծառայում միջատների մոտ սնկային և վիրուսային հիվանդությունների հարուցիչները: Ներկայումս նկարագրված են ավելի քան 1000 հիվանդություններ, որոնք կարելի է օգտագործել վնասատուների դեմ պայքարում:

*Գենետիկական պայքարի* ուղղությամբ կատարված են մի շարք փորձեր վնասատու միջատների անպտուղ մուտանտների ստացման և օգտագործման համար: Օրինակ, Ֆլորիդայում և Ճապոնիայի Կյուրասաո կղզում այդ ճանապարհով ոչնչացեվել է մսաճանճը, որը հսկայական վնաս էր հասցնում ընտանի կենդանիներին: Հեռանկարային է նաև գենետիկական մեկ ուղղություն՝ վնասակար միջատների սեռի կարգավորումը, երբ ավելացվում է արուների քանակը, ինչն էլ կտրուկ պակասեցնում է տեսակի քանակը:

Սակայն պայքարի կենսաբանական միջոցները դեռևս լայնորեն չի կիրառվում կենսաբանական կուլտուրայի ստացման թանկության և կենսաբուսադրական բազայի բացակայության պատճառով, որը կկարողանա ապահովել գործնական պահանջները:

*Միջատների քանակության կարգավորման ագրոտեխնիկական և կազմակերպչական մեթոդները:* Վնասակար միջատների քանակությունը անվտանգ մակարդակի վրա կարելի է պահել նաև երկրագործության և մի շարք ագրոտեխնիկական միջոցառումների շնորհիվ:

Հաշվի առնելով, որ վնասատուները հիմնականում հարձակվում են թույլ և իրենց համար անբարենպաստ պայմաններում աճող բույսերի վրա, անհրաժեշտ է մշակել բույսերի այնպիսի սորտեր, որոնք լավ են հարմարված տվյալ կլիմայական ու հողային պայմաններում, և հետևել հողի բերրիությանը: Հողի պարարտացման, ոռոգման և ջրացամաքեցման աշխատանքները նպաստում են բույսերի նորմալ աճին, զարգացմանը և վնասատուների ու հիվանդությունների դեմ կայունությանը:

Վնասակար միջատների դեմ օգտագործվում են նաև հատուկ ագրոտեխնիկական միջոցներ: Միջատների քանակության զանգվածային բռնկումները կանխելու համար պայքար է տարվում մոլախոտերի դեմ, իսկ մոնոֆագ վնասատուների դեմ ցանքաշրջանառություններում կատարվում է մշակաբույսերի խիստ հերթափոխություն, քանի որ միննույն մշակաբույսի կրկնվող ցանքերը միննույն դաշտում բերում են մասնագիտացված վնասատուների զանգվածային բազմացմանը:

Այլ երկրներից վնասատուների ներկրումը կանխելու համար տարվում են կարանտինային միջոցառումներ, այսինքն տեսչական ստուգման են ենթարկվում տվյալ երկիր ներկրվող բույսերն ու կենդանիները:

Վնասատուների դեմ տարվում են ինտեգրացված (միասնական, ամբողջական) պայքարի միջոցառումներ, որոնց խնդիրն է պարզել վնասակարության տնտեսական մակարդակը և դրա հիման վրա կազմել բազմապիսի միջոցառումների ծրագիր, որը և տնտեսական և բնապահպանական տեսակետից կլինի օպտիմալ: Կարևոր է, որ ձեռնարկված միջոցառումները չբերեն շրջակա միջավայրի աղտոտմանը կամ օրգանիզմների միջև փոխհարաբերությունների խախտմանը, որոնք կբերեն բնապահպանական աղետների:

Միջատասպան նյութերը պետք է օգտագործվեն միայն այն վայրերում, որտեղ վնասատուների քանակության շեմը բարձր է: Բնապահպանական իրավիճակից ելնելով թունաքիմիկատների չափաքանակները կարող են փոխվել: Պայքարի ագրոտեխնիկական և կենսաբանական միջոցառումներին զուգահեռ օգտագործումը թույլ կտա կտրուկ կրճատել միջատասպան նյութերի օգտագործման չափաքանակները և անգամ թույլ կտա լրիվ հրաժարվել դրանցից:

## ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ

Համեմատական ձևաբանական և սաղմնաբանական տվյալներն անուղղակի ապացուցում են վեցոտանիների վերնադասի ծագումը բազմոտանի ընդհանուր նախնիներից՝ առաջնային բազմոտանի տրախեայիններից (Protracheata): Այսպես, ստորակարգ վեցոտանիների մոտ փոքրիկ վրա պահպանվում են թերաճ ոտքերը (Protura-ների և բրածո Monura-ների մոտ), իսկ թևավոր միջատների սաղմնային զարգացման ժամանակ մարմնի բոլոր հատվածների վրա արտահայտվում է ոտքերի հիմնադրման պոլիպլոդի փուլ:

Հնէաբանական նյութերը վկայում են վեցոտանիների վերնադասի վաղեմի լինելու մասին: Միլուրից հայտնի են բրածո կոլլեմբոլները, դևոնից՝ առաջնաանթև միջատները, իսկ կարբոնը խոշոր թևավոր միջատների ծաղկման շրջանն է եղել:

Վեցոտանիների ժամանակակից համակարգն արտացոլում է նրանց պատմական զարգացման փուլայնությունը: Առաջնային տրախեային բազմոտանիների խմբերից առանձնացել են թերաճ վերջույթներով առաջին վեցոտանիները: Դրանց էվոլյուցիան ընթացել է երկու ուղղություններով դեպի Entognatha՝ ծածկաբերանային ապարատով և Ectognatha՝ բաց բերանային ապարատով միջատների առաջացում: Միջատների մոտ արոմորֆոզ է թևերի ի հայտ գալը, որը կապված է եղել սողացող կենսակերպի հետ և ընկնելու ժամանակ սավառնելու անհրաժեշտությունից:

Խոշոր արոմորֆոզ է հանդիսանում նաև միջատների զարգացման ընթացքում լրիվ կերպարանափոխությամբ միջատների ձևավորումը, որը լայնացրել է նրանց էկոլոգիական տարածման հնարավորությունները: Միջատների ժամանակակից կարգերի մեծամասնությունը ձևավորվել է մեզոզոյի ժամանակ և բազմապիսի կենսաձևերի առաջացմամբ զբաղեցրել է տարբեր էկոլոգիական խորշեր:

Միջատները զբաղեցրել են ոչ միայն ցամաքի մակերեսը (էպիբիոս), այլ նաև հողային շերտը (գեոբիոս), բուսածածկը (ֆիտոբիոս), օդային միջավայրը (աերոբիոս) և մասամբ դարձել են երկրորդաջրային (հիդրոբիոս):

## ՀՈԴՎԱԾՈՏԱՆԻՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ

Ներկայումս ապացուցված է համարվում որդանման նախնիներից հողվածոտանիների ծագումը, որոնք մոտ են կանգնած օղակավոր որդերին:

Հողվածոտանիների որդանման նախնիները, հավանաբար, ունեցել են մարմնի միասնական խոռոչ, առանց միջհատվածային միջնապատերի: Հոնադներն ու արտաթորության օրգանները մետամեր չեն եղել: Վերջույթները, հավանաբար, բացակայել են: Գլխային բաժինը ներկայացված է եղել զգայական շոշափուկներով պրոստոմիումով:

Դեպի հողվածոտանիներ որդանման նախնիների ֆիլոգենեզի առաջին փուլում եղել է յուրաքանչյուր հատվածի վրա որովայնային կողմից վերջույթների հայտնվելը: Հետո աստիճանաբար ընթացել է **ցեֆալիզացիայի** (գլխի կամ գլխակրծքի առաջացում) գործընթաց: Պրոստոմիումին են միացել մարմնի հատվածներ, իսկ նրա վերջույթները փոխակերպվել են բերանային մասերի: Առաջին հողվածոտանիների մոտ մարմինը դեռևս պահպանում էր հոմոնոմ հատվածավորվածությունը: Օլիգոմերիզացիայի և մարմնի բաժինների ձևավորումը տարբեր ենթատիպերի մոտ տարբեր է ընթացել:

Մարմնի հատվածների ձևափոխմանը զուգահեռ տեղի է ունեցել բարակ կուտիկուլայի վերափոխում ավելի խիտ՝ խիտինային կմախքի: Ծածկույթների կարծրացման հետ հատվածների սահմանային մասերում առաջացել են բարակ մեմբրաններ, նաև ձևավորվել է վերջույթների հատվածավոր կառուցվածքը: Հողվածոտանիների նախնիների մոտ, վարքագծի բարդացումից կախված, աստիճանաբար կատարելագործվել են նյարդային համակարգը և զգայարանները: Այս առանձնահատկությունները զգալի արոմորֆոզ են ապահովել տիպի ձևավորման համար:

Հողվածոտանիների ծագման մասին կա մեկ այլ վարկած ևս, ըստ որի ենթատիպերը ծագել են անկախ՝ առաջնային հողվածոտանիների տարբեր նախնիներից: Այս տեսանկյան օգտին է վկայում այն, որ հողվածոտանիների տարբեր ենթատիպերի մոտ ցեֆալիզացիայի գործընթացը տարբեր է ընթացել: Բացի դրանից, շատ են վիճաբանությունները միաճյուղ և երկճյուղ վերջույթների առաջացման ուղիների շուրջ: Ենթատիպերի անկախ ծագման մասին վկայում է նրանցից յուրաքանչյուրի մոտ ունիկալ պլեզիոմորֆ հատկանիշների առկայությունը, որոնք ժառանգել են սեփական նախնիներից: Դժվար է համաձայնվել նաև այն կարծիքի հետ, որ այնպիսի մասնագիտացված փորող ձևերից, որոնք հզոր զրահով տրիլոբիտներն են, կարող էին առաջանալ հողվածոտանիների բոլոր խմբերը:

Ըստ Մնոդգրասսի և Գիլյարովի, տրախեաշունչները ներկայացնում են հողվածոտանիների էվոլյուցիոն ճյուղ, որը վաղ է մեկուսացել անելիդակերպ նախնիներից: Մրանով է բացատրվում ջրային հողվածոտանիների և տրախեաշունչների ընդհանուր գծերի բացակայությունը: Իսկ տրախեաշունչների նմանությունը խելիցերավորների հետ, ինչպես ապացուցել է Գիլյարովը, բացատրվում է բացառապես ցամաքային կենսակերպին հարմարվելու հետ կապված զուգահեռականությամբ և կոնվերգենցիայով: Համաձայն այդ վարկածի, մնացած երեք ենթատիպերը կարող էին առաջանալ ընդհանուր առաջնային հողվածոտանիներից:

#### **ՀԱՐՑԵՐ ԻՆՔՆԱՍՏՈՒԳՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

1. Ինչու՞ են միջատներին անվանում վեցոտանիներ:
2. Միջատների մարմնի արտաքին կառուցվածքը:
3. Միջատների նյարդային համակարգի կառուցվածքը:
4. Ինչպե՞ս է տեղի ունենում միջատների բազմացումը:
5. Ինչպե՞ս է տեղի ունենում միջատների հետսադմնային զարգացումը:
6. Միջատների հարմարանքները ցամաքային կենսակերպ վարելու համար:
7. Միջատները որպես տրախեային կենդանիների էվոլյուցիայի առաջադիմական ճյուղ:
8. Միջատների սնման տարբեր ձևերի և տիպերի մասնագիտացումը:
9. Միջատների հարմարողականությունը տարբեր միջավայրերում:
10. Միջատների կենսաձևերը:
11. Ինչպե՞ս է ընթանում միջատների հետսադմնային զարգացումը:
12. Միջատների դերը կենսացենոզներում: Միջատների պահպանության հիմնախնդիրները:
13. Վնասակար միջատների դեմ պայքարի միջոցները:

#### 4. ՏԻՊ ՕՆԻԽՈՖՈՐՆԵՐ (ONYCHOPHORA)

Օնիխոֆորները ցամաքային կենդանիներ են, որդերի և հողվածոտանիների հետ ունեն միջակա նմանության գծեր: Սրանք հարավային կիսագնդում արևադարձային անտառների հողի վրա բնակվող կենդանիներ են: Հայտնի է օնիխոֆորների մոտ 110 տեսակ: Հողվածոտանիներին նրանց մոտեցնում են միայն ցամաքային կենսակերպի կոնվերգենտ հարմարանքները: Ապացուցված է, որ օնիխոֆորները ներկայացնում են ստորակարգ ցելուլիկ կենդանիների տիպ, որը բնորոշվում է հետևյալ հիմնական առանձնահատկություններով.

- Մարմինը ստորաբաժնված է երեք զույգ հավելուկներով թույլ առանձնացված գլխի և մարմնի, որն ունի բազմաթիվ չհատվածավորված զույգ վերջույթներ,
- Ունեն զարգացած հարթ մկաններով մաշկամկանային պարկ,
- Մարմնի խոռոչը միքսոցել է: Ցելուլի ածանցյալները ներկայացված են հոնադների խոռոչով և ցելոմոդուկներով,
- Արյունատար համակարգը բաց տիպի է, սիրտն ունի մետամեր դասավորված օստիաներ,
- Շնչառական օրգանները տրախեաներն են,
- Նյարդային համակարգն օրթոգոն է, առանց արտահայտված գանգլիաների,
- Բաժանասեռ կենդանիներ են, բազմացումը՝ սպերմատոֆորային, զարգացումն՝ ուղիղ:

Օնիխոֆորներին է պատկանում միակ Առաջնատրախեայինների (Prototracheata) դասը: Ժամանակակից օնիխոֆորները բացառապես ցամաքային կենդանիներ են: Հանդիպում են Ամերիկայի, Աֆրիկայի, Ավստրալիայի արևադարձային անտառների փոռցաշերտում, սակավ քարանձավներում: Առավել լավ հայտնի են պերիպատուսները (նկ. 367):

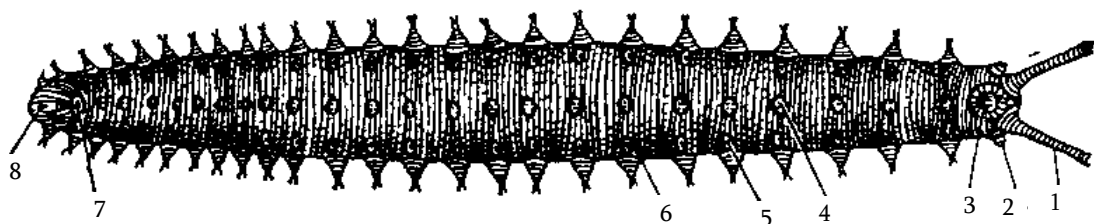


ՆԿ. 367. Պերիպատուս *Ooperipatus sp.*

Օնիխոֆորների մարմնի երկարությունը հասնում է 4-5 սմ, ամենախոշոր տեսակներինը՝ 15 սմ: Մարմինը որդանման է, գլխի վրա տեղադրված են չհատվածավորված զույգ բեղիկները, նման խխունջների շոշափուկներին: Մարմնի մետամերիան արտահայտվում է միայն զույգ ոտքերի կրկնողությամբ (նկ. 368):

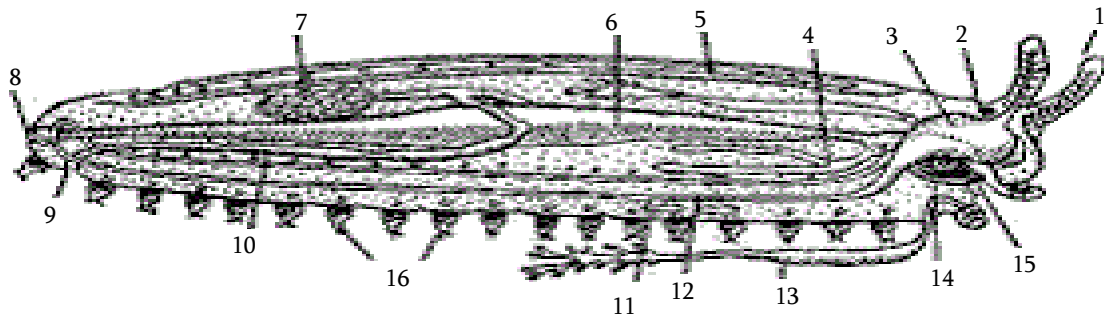
Օնիխոֆորների գլուխը կազմված է ակրոնից և 3 հատվածներից: Գլխի դորսալ կողմում տեղադրված են մեկ զույգ աչուկները: Ակրոնին են պատկանում նաև շոշափուկները: Գլխային առաջին հատվածը հավելուկներ չունի: Երկրորդ հատվածի վրա բերանի կողքերին կարծրացած ծնոտներն են, իսկ երրորդի վրա՝ գեղձային հավելուկները, որոնցից դուրս են ցայտեցնում պաշտպանողական առանձնահատկություն ունեցող լորձնային հեղուկ: Դրա օգնությամբ պերիպատուսները սոսնձում և անշարժեցնում են մանր ավարը:

Առաջնատրախեայինների մարմինը կրում է 14-40 զույգ ոտք: Դրանցից յուրաքանչյուրն իրենից



ՆԿ. 368. Օնիխոֆոր (*Euperipatus weldoni*) արտաքին կառուցվածքը. 1 – բեղիկ, 2 – շուրջբերանային պտկիկ, 3 – ծնոտներով բերան, 4 – որովայնային օրգաններ, 5 – ցելոմոդուկների անցքեր, 6 – ոտք, 7 – սեռական անցք, 8 – հետանցք:

ներկայացնում է մարմնի որովայնային պատի մկանային էլունդ՝ երկու ճանկիկներով: Մարմինը պատված է միաշերտ էպիթելով, որն արտազատում է արտաքին բարակ կուտիկուլա, որն իր մեջ պարունակում է խիտին: Էպիթելի տակ գտնվում են օղակաձև և երկայնակի մկանները (նկ. 369):



**ՆԿ. 369. Օնիխոֆորների ներքին կառուցվածքը.** 1 – բեղիկներ, 2 – աչիկ, 3 – գլխուղեղ, 4 – թքագեղձ, 5 – սիրտ, 6 – աղիք, 7 – ձվարան, 8 – հետանցք, 9 – սեռական անցք, 10 – արգանդ, 11 – արտաթորության օրգաններ, 12 – որովայնային նյարդային շղթա, 13 – լորձ արտազատող գեղձ, 14 – բերանային կարթիկներ, 15 – բերան, 16 – ոտքեր:

Մարսողական համակարգը կազմված է երեք բաժիններից: Բերանային խոռոչ են բացվում զույգ թքագեղձերի ծորանները, որոնք ձևափոխված ցելոմոդուկոններ են: Արյունատար համակարգը բաց տիպի է: Ջույգ օստիաներով խողովակաձև սիրտը տեղադրված է միքսոցելի պերիկարդիալ ծոցում: Անոթները թույլ են զարգացած: Արտաթորության համակարգը ներկայացված է զույգ մետամեր ձևափոխված ցելոմոդուկոններից, որոնք տեղադրված են իրանային ոտքերի հիմքերի մոտ:

Առաջնատրախեայինները շնչում են տրախեաներով: Մարմնի մակերեսին կան բազմաթիվ շնչանցքներ՝ ստիգմաներ, որոնք տանում են դեպի տրախեաների փունջը: Մրանք չհատվածավորված օրգաններ են՝ մաշկային գեղձերի ածանցյալներ:

Նյարդային համակարգը օրթոգոն է: Գլխուղեղը կազմված է երեք բաժիններից և նյարդավորում է աչքերն ու բեղիկները: Գլխուղեղից դուրս են գալիս շուրջկլանային կոնեկտիվաները, որոնք փոխակերպվում են երկու կողքային նյարդային բների: Վերջիններս մարմնի հետին ծայրում միանում են: Բների միջև կան բազմաթիվ կոմիսուրներ, որոնց քանակն ավելի շատ է, քան հատվածավոր օրգանների: Զգայարանները թույլ են զարգացած: Բացի աչուկներից և բեղիկներից մաշկի մակերեսին կան բազմաթիվ շոշափելիքի սենսիլներ:

Օնիխոֆորները բաժանասեռ կենդանիներ են: Արուների մոտ սերմնարաններից դուրս են գալիս սերմնատարները, որոնք առաջացնում են սերմնափամփուշտներ: Սերմնատարները միաձուլվում են կենտ սերմնաժայթքող խողովակի մեջ: Էգերի մոտ զույգ ձվարաններից դուրս են գալիս ձվատարները, որոնք լայնանում են արգանդի մեջ, որն էլ բացվում է հեշտոցի մեջ: Օնիխոֆորների սեռական անցքը գտնվում է վերջին կամ նախավերջին զույգ ոտքերի միջև: Բազմացումը սպերմատոֆորային է, բեղմնավորումը՝ ներքին: Գրեթե բոլոր օնիխոֆորները կենդանաձին են, սակավ ձվադրում են: Զարգացումն ուղիղ է:

Օնիխոֆորները պատկանում են պարզունակ ցելոմիկ կենդանիների խմբին, որոնք օղակավոր որդերի հետ ունեն ընդհանուր նախնիներ: Առանձնահատուկ հետաքրքրություն է ներկայացնում օնիխոֆորների նմանությունը հողվածոտանիների հետ: Օնիխոֆորների նախնիները եղել են ծովային բնակիչներ: Հայտնի են բրածո կենդանիներ, մոտ կանգնած օնիխոֆորներին, լողացող չհատվածավորված լաստանման վերջույթներով:

## ՎԵՐՆԱՏԻՊ II. ԵՐԿՐՈՐԴԱԲԵՐԱՆԱՅԻՆՆԵՐ (DEUTEROSTOMIA)

Երկրորդաբերանայիններն իրենցից ներկայացնում են խոռոչավոր (ցելոմիկ) կենդանիների հատուկ ֆիլոգենետիկ ճյուղ: Դրանց են պատկանում մի քանի տիպեր. Փշամորթներ (Echinodermata), Կիսաքորդավորներ Hemichordata) և Քորդավորներ (Chordata): Վերջին տիպը կենդանիների մեջ հասել է զարգացման ամենաբարձրագույն աստիճանի: Տիպերի այս խումբը հստակ տարբերվում է տրոխոֆորներից (օղակավոր որդերից, փափկամարմիններից, հողվածոտանիներից և օնիխոֆորներից), որոնց անվանում են նաև առաջնաբերանային կենդանիներ (Protostomia):

Երկրորդաբերանային կենդանիներն ունեն կազմավորման ընդհանուր գծեր.

- Երկշերտ մաշկ, որը կազմված է էկտոդերմալ էպիթելից և մեզոդերմալ ծագման շարակցական հյուսվածքից՝ **կուտիսից**,
- Կմախքը կրային է՝ մեզոդերմալ ծագման և առաջանում է շարակցական հյուսվածքի ներսում,
- Էմբրիոգենեզում բերանը հիմնադրվում է երկրորդային, իսկ առաջնային բերանից, այսինքն բլաստոպորից ձևավորվում է անուսը,
- Երկրորդաբերանայիններին բնորոշ է մեզոդերմի էնտերոցել հիմնադրում (առաջնային աղիքից),
- Երկրորդաբերանային կենդանիների զարգացման վաղ փուլերին բնորոշ է երեք գույգ ցելոմիկ պարկերի հիմնադրում, որը նրանց մոտեցնում է այլ ցելոմիկ մետամեր կենդանիների հետ:

## ՏԻՊ ՓՇԱՄՈՐԹՆԵՐ (ECHINODERMATA)

Փշամորթները կազմում են երկրորդաբերանային կենդանիների հնագույն խումբ, որոնք առավել պարզունակ են և դրա հետ մեկտեղ, ծայրահեղ յուրօրինակ: Սրանք բացառապես ծովային կենդանիներ են, որոնք վարում են նստակյաց կամ սակավաշարժ կենսակերպ: Արտաքինից փշամորթները նման չեն այլ կենդանիների և յուրօրինակությունը արտացոլվում է անգամ անվանումների մեջ. ծովաստղեր, ծովաշուշաններ, օձապոչեր (օֆիուրներ), ծովոգնիներ, ծովային վարունգներ (նկ. 370): Հայտնի է փշամորթների մոտ 6 000 ժամանակակից տեսակ, որոնք տարածված են բոլոր աղի ջրերում (35%), ծովերի տարբեր խորություններում: Ազովի և Կասպից ծովում չեն հանդիպում, քանի որ ջրի աղիությունն այնտեղ հասնում է 8%-ի: Առավել շատ տեսակներ հայտնի են բրածո վիճակում: Չնայած ձևաբանա-էկոլոգիական բազմազանությանը, փշամորթներն ունեն կառուցվածքի ընդհանուր պլան և բնորոշվում են հետևյալ հատկանիշներով.

- Փշամորթների մոտ զուգորդվում են երկկողմ համաչափությունը երկրորդային ճառագայթային համաչափության հետ, առավել հաճախ՝ հինգ ճառագայթային: Սրանց մարմնի կառուցվածքը այնպիսին է, որ նրանց մարմնի միջով կարելի է անցկացնել միայն մեկ համաչափության հարթություն, որն անցնում է բերանով, անուսով և հատուկ **մադրեպորային թիթեղի** միջով: Սակայն օրգան համակարգերից շատերն ունեն ճառագայթային համաչափություն:

- Փշամորթներն ունեն ներքին **կրային կմախք**, որն առաջանում է մաշկի շարակցական հյուսվածքի շերտում (նկ. 371): Այս առանձնահատկությունն արտացոլվում է տիպի անվանման մեջ: Կմախքը պաշտպանում է փշամորթների մարմինը գիշատիչներից, մեխանիկական վնասվածքներից, նաև հենարան է ծառայում ներքին օրգանների կցման համար: Կմախքի ածանցյալները կարող են մասնակցել տեղաշարժման հատուկ օրգանների առաջացմանը. ծովաշուշանների և օֆիուրների **«հողավոր» ճառագայթների**, որոնք ծառայում են տեղաշարժման և թշնամիներից պաշտպանվելու համար, կմախքային գոյացությունների՝ **պեղիցեյարիաների** օգնությամբ մաքրում են մարմինը՝ կպած մասնիկներից: Փշամորթների մաշկի տակ փոխված շարակցական հյուսվածքի շերտն ինքը կարող է կատարել կմախքային գործառույթ: Ի տարբերություն այլ կենդանիների փշամորթները կարող են փոփոխել իրենց ծածկույթների և

շարակցական հյուսվածքի կոշտությունը: Նման շարակցական հյուսվածքը կոչվում է **մուտաբելային**, այսինքն փոխադարձ փոփոխվող:

— Մարմնի երկրորդային խոռոչը՝ ցելոմը ներկայացված է մի շարք օրգան համակարգերով, որոնք տարբեր գործառույթներ են կատարում: Ցելոմի ածանցյալներն են մարմնի ներքին խոռոչը, **ամբուլակրալ** (ջրախողովակային) և **կեղծ արյունատար (պսևդոհեմալային)** համակարգերը, ինչպես նաև **սեռական սինուսը** (ծոցը) և հոնադների խոռոչը: Ցելոմային խոռոչը, ուր տեղադրված են ներքին օրգանները, կատարում է ներքին միջավայրի հոմեոստազի գործառույթ, փոխադրական, մասամբ՝ հենարանային, հատկապես փափուկ ծածկույթներով տեսակների մոտ: Ամբուլակրալ համակարգը հիմնականում շարժողական է, ապահովում է փշամորթների հիդրավլիկ շարժումը ամբուլակրալ ոտքերի վրա, որոնք կատարում են նաև շնչառական և դեպի բերանը կեր տանելու գործառույթներ: Կեղծ արյունատար համակարգն ուղեկցում է նյարդային համակարգը և ապահովում է սննդարար նյութերի փոխադրումը դեպի նյարդային բջիջներ: Մա ցելոմի նեղ մասնագիտացված հատվածն է: Սեռական ծոցը և նրանից առաջացող հոնադները կատարում են սեռական գործառույթ:

— Արյունատար համակարգը լակունար (բաց) տիպի է և տեսակների մեշամասնության մոտ թույլ է զարգացած:

— Փշամորթների շնչառությունը կատարվում է գերազանցապես մաշկի ողջ մակերեսով: Շնչառությանն են ծառայում նաև մաշկային խռիկները, ամբուլակրալ ոտքերը, շոշափուկները: Իսկ հոլոտուրիաներից շատերի մոտ կան հատուկ «**ջրային թոքեր**»՝ հետնադու ածանցյալներ:

— Փշամորթների մոտ հատուկ արտաթորության օրգաններ չկան: Ամեոբոցիդ հատուկ բջիջները, որոնք արտադրվում են առանցքային օրգանի գեղձի կողմից, ցելոմից ներծծում են արտազատուկները, որոնք հետո մաշկի միջով հեռացվում են:

— Փշամորթների նյարդային համակարգը պարզունակ է և ներկայացված է երեք բաժիններով, որոնցից յուրաքանչյուրը կազմված է նյարդային օղակից և նրանից դուրս եկող ճառագայթային նյարդային բներից: Զգայարանները բազմապիսի են, բայց ձևաբանորեն՝ պարզունակ:

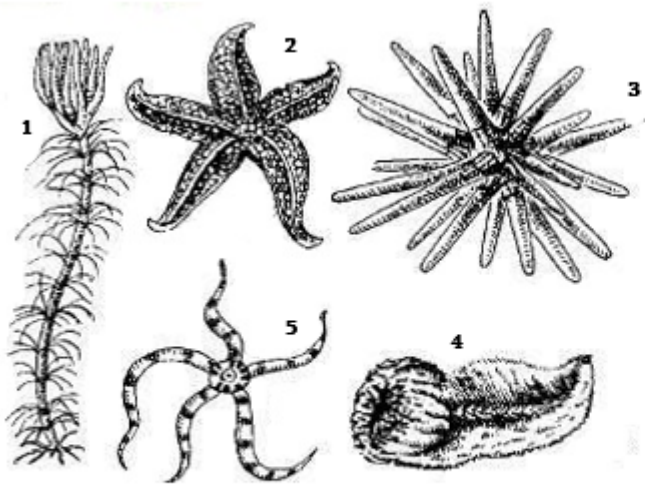
— Փշամորթների մեծամասնությունը բաժանասեռ կենդանիներ են: Ունեն թույլ արտահայտված դիմորֆիզմ: Բեղմնավորումն արտաքին է:

— Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է: Բոլոր փշամորթների վաղ թրթուրը երկկողմ համաչափ **դիպլոլուլա** է: Հանդիպում են կենդանածին տեսակներ, որոնց մոտ բացակայում է թրթուրային փուլը և սաղմի զարգացումն ընթանում է էգերի ձվապարկերում:

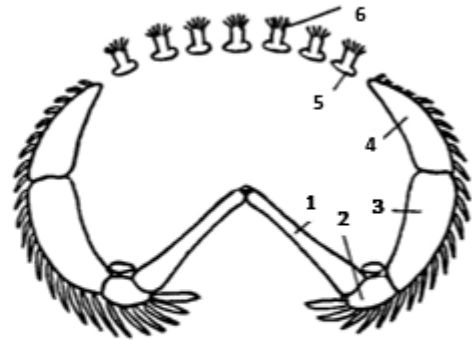
Փշամորթների չափերը տատանվում են մի քանի միլիմետրից մինչև 2 մ (հոլոտուրիա) սահմաններում: Մարմնի ձևը բազմապիսի է, կարող են լինել գնդաձև, սկավառակաձև, աստղաձև, որդանման կամ ճյուղավոր ճառագայթներով գավաթանման: Ծովաշուշանների, աստղերի օֆիուրների և գնդաձև կանոնավոր ոգնիների մոտ գերակշռում է ճառագայթային համաչափությունը, իսկ հոլոտուրիաների, սրտանման և տափակ անկանոն ոգնիների մոտ առավել արտահայտված է երկկողմ համաչափությունը:

Ճառագայթային համաչափությունն արտահայտվում է շատ օրգանների կրկնողությամբ՝ ըստ ճառագայթների: Փշամորթների մարմինը կազմված է ճառագայթային հատվածներից, որոնց թիվը սովորաբար բազմապատիկ է հինգի: Դրանցից յուրաքանչյուրում տարբեր օրգաններ և ստրուկտուրաներ կրկնվում են՝ ճառագայթները, ոտքերի շարքերը, կմախքային թիթեղները, հոնադները և այլն: Ճառագայթային համաչափության խախտումն արտահայտվում է տարբեր ձևերով: Օրինակ, մեկ մադրեպորային թիթեղի և մեկ առանցքային համալիրի առկայությունը ծովային աստղերի, ոգնիների և օֆիուրների մոտ թույլ է տալիս մարմնի միջով անցկացնել համաչափության միայն մեկ հարթություն: Հոլոտուրիաների մոտ ճառագայթային համաչափությունը խախտում է մեկ հոնադի առկայությունը, երբեմն





ՆԿ. 370. Փշամորթներ (Echinodermata). 1 - ծովային շուշան, 2 - ծովային աստղ, 3 - ծովային ոգնի, 4 - ծովային վարունգ, 5 - օֆիուր:



ՆԿ. 371. Ծովային աստղի կմախքային թիթեղների սեղապրությունը լայնակի կտրվածքում. 1-2 - ամբուլակրալ, 3 - աստղին ծայրային, 4 - վերին ծայրային, 5 - արորալ կողմի, 6 - կմախքային ասանցյալներ պակսիլներ:

նաև մարմնի վրա զարգացած կողքային ելունդները, մեջքային կողմում թերզարգացած ամբուլակրալ ոտքերը: Ծովաշուշաններից շատերի և անկանոն ոգնիների մոտ ասիմետրիկ տեղադրված անուսը և բերանը նույնպես թույլ են տալիս մարմնով անցկացնել միայն մեկ հարթություն:

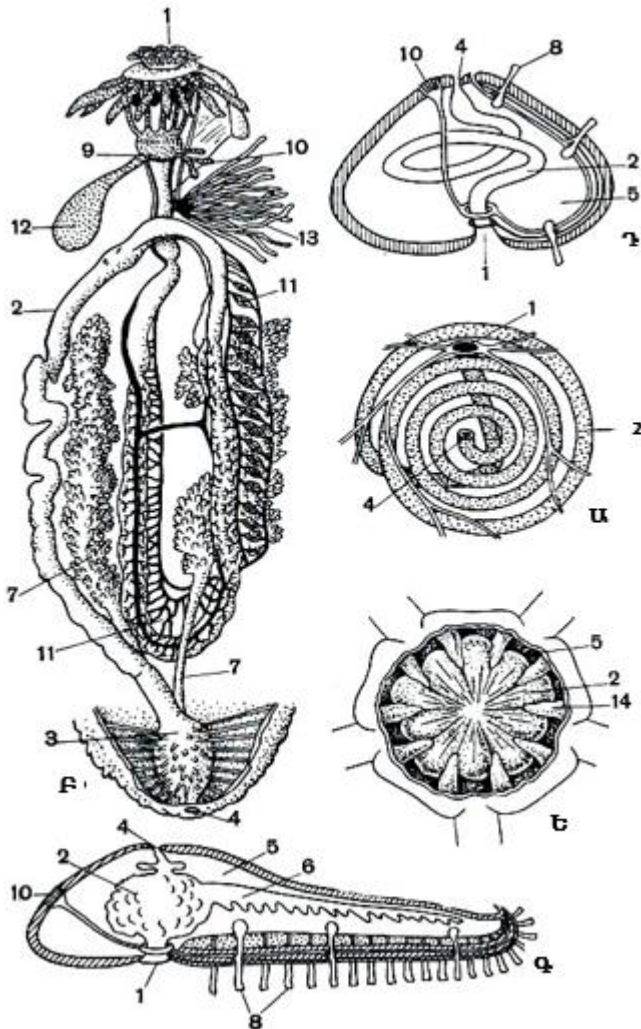
Փշամորթներին բնորոշ է սնման չորս հիմնական տիպ. **գոռֆագիա**, **ֆիտոֆագիա**, **դետրիտոֆագիա** և **սեստոնոֆագիա**: Տիպիկ գոռֆագեր, այսինքն գիշատիչներ են ծովաստղերը, որոնք գերազանցապես սնվում են փափկամարմիններով և այլ սակավաշարժ անողնաշարավոր կենդանիներով: Ֆիտոֆագեր, այսինքն բուսակերներ են ծովառոգնիների մեծ մասը, որոնք ժայռաքարերի վրայից քերում են ջրիմուռները: Դետրիտոֆագեր են հողտուրիաների և օֆիուրների մեծ մասը, որոնք սնվում են խորքային գրունտում պարունակվող օրգանական մասնիկներով և մանր օրգանիզմներով: Սեստոնոֆագեր՝ «դիակների անձրևով» սնվողներ են ծովաշուշանները և ճյուղա-ճառագայթային օֆիուրները՝ գորգոնցեֆալները, որոնք սնվում են ջրի թանձրաշերտից թափվող մնացորդներով, երբեմն էլ պլանկտոնով: Փշամորթների մի մասը համադրում է սնման մի քանի տիպեր:

Ելնելով սնման տիպերից, փշամորթների մարսողական համակարգն իր ձևաբանագործառնական առանձնահատկություններով բազմազան է (նկ. 372): Տեսակների մեծամասնության աղին կազմված է երեք բաժիններից՝ առջևի, միջին և հետին: Միայն օֆիուրների մոտ է հետևադին ապաճած: Որպես օրենք գիշատիչների աղին ավելի կարճ է, իսկ մյուսներինը՝ երկար:

Յուրօրինակ է ֆիտոֆագերի սնման հարմարողականությունը: Գնդաձև կանոնավոր ոգնիները կենդանական աշխարհում ունեն ամենայուրօրինակ ծամող ապարատ՝ **արիստոտելի լապտեր** (նկ. 373): Այն իրենից ներկայացնում է ճառագայթային համաչափությամբ կմախքային բարդ գոյացություն, որը կազմված է 25 կրային թիթեղներից, և իր ձևով հիշեցնում է չինական լապտեր: Դրա կազմի մեջ են մտնում հինգ ուղղահայաց թիթեղներ, որոնք ավարտվում են բերանից դուրս ցցված ատամներով: Ատամները մաշվելուն զուգահեռ աճում են իրենց բազալ՝ հիմքի ծայրերից: Լապտերի միջով անցնում է աղին: Բերանը տանում է դեպի կերակրափող, որն անցնում է երկար միջնաղի՝ մարմնի խոռոչում կատարելով երկու լրիվ շրջան. առաջինը ժամացույցի սլաքի ուղղությամբ, երկրորդը՝ հակառակ ուղղությամբ: Կարճ հետևադին անուսով բացվում է արորալ բևեռում:

Դետրիտոֆագ փշամորթները տարբերվում են սնունդը գրունտից հավաքելու ապարատով: Օրինակ, հողտուրիաները բերանի շուրջ ունեն շոշափուկներ, որոնք կարող են երկարաձգվել:

Դետրիտոֆագ անկանոն ոգնիները մարմնի ստորին կողմում ունեն թարթիչային էպիթելով ճյուղավոր ակոսներ, որոնցով օրգանական մասնիկները փոխադրում են դեպի բերան:



ՆԿ. 372. Փշամորթների (Echinodermata) մարսողական համակարգի կառուցվածքը: Ա - ծովաշուշան, Բ - հոլոտուրիա, Գ - ծովաստղ, Դ - ծովառզնի, Ե - օֆիուր. 1 - բերան, 2 - աղիք, 3 - կլոակա, 4 - հետանցք, 5 - ցելում, 6 - լարային հավելուկներ, 7 - հոլոտուրիայի ջրային թոքեր, 8 - ամբուլակրալ ոտքեր, 9 - կլանային ամբուլակրալ օղակ, 10 - մադրեպորային թիթեղ, 11 - արյունատար անոթներ, 12 - ցողունիկային պոլիսային պարկ, 13 - սեռական գեղձ, 14 - բուրսաներ:

սկզբունքը հիդրավիկ է: Սրվակների կծկման շնորհիվ հեղուկը գնում է դեպի ոտքերը, որոնք խիստ ձգվում են և կաշում սուբստրատին՝ ծայրային ծծիչների օգնությամբ: Հետո կծկվում է ոտքերի մկանունքը և ջուրը կրկին վերադառնում է սրվակների մեջ: Սուբստրատին ոտքերի կաշելու ուժը կարող է հասնել 4-5 կգ/սմ<sup>2</sup>: Այդ իսկ պատճառով ամբուլակրալ ոտքերի օգնությամբ ծովաստղերը կարողանում են բացել փափկամարմինների խեցիների փեղկերը: Ծովաշուշանների և օֆիուրների ոտքերն առանց ծծիչների են և ծառայում են շնչառության ու սնունդը բերան տանելու համար:

**Պսևդոհեմալային**, կամ կեղծ արյունատար համակարգը նույնպես ցելումիկ ծագում ունի:

**Փշամորթների ամբուլակրալ**

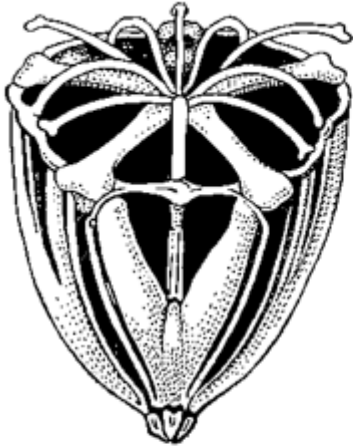
**համակարգը** նույնպես յուրօրինակ է կենդանական աշխարհում: Այն ցելումի անանցյալ է, կազմված շուրջբերանային օղակավոր խողովակից, որից դուրս են գալիս կողքային ճյուղավորումներով ճառագայթային խողովակներ (նկ. 374, 375): Յուրաքանչյուր կողքային խողովակ ավարտվում է սրվակներ ունեցող սնամեջ ոտքով: Սրվակները գտնվում են մարմնի խոռոչում, իսկ ոտքերն անցնում են ծածկույթների և ամբուլակրալ կրային թիթեղների անցքերի միջով դեպի դուրս: Ոտքերը տեղադրված են կրկնակի շարքերով ճառագայթային ամբուլակրալ ակոսներում:

Փշամորթներից շատերի մոտ (ծովային աստղեր, ծովառզնիներ, օֆիուրներ) ամբուլակրալ համակարգի օղակաձև խողովակից, ճառագայթային խողովակների միջև ընկած հատվածներից մեկում դուրս է գալիս կենսո **քարային խողովակ**: Այն դեպի դուրս է բացվում մանրածակոտկեն **մադրեպորային թիթեղով** (նկ. 375): Ամբուլակրալ համակարգի կապը արտաքին միջավայրի հետ մադրեպորի միջով ապահովում է խոռոչային ճնշման կարգավորումը, որը հատկապես անհրաժեշտ է այն կենդանիներին, որոնք բնակվում են տեղատվության-մակընթացության գոտում: Այն տեսակները, որոնք չունեն մադրեպորային թիթեղ, կապն արտաքին միջավայրի հետ կատարվում է անմիջապես ծածկույթների միջով:

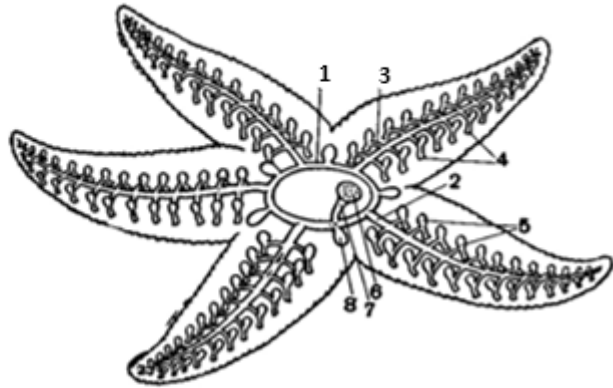
Ամբուլակրալ համակարգը լցված է խոռոչային հեղուկով, որն իր կազմով մոտ է ծովային ջրին: Շարժողական գործառույթի

Էմբրիոգենեզում այն մեկուսանում է ընդհանուր ցելումից: Քանի որ արյունատար համակարգը փշամորթների մեծամասնության մոտ թույլ է զարգացած, ապա փոխադրող գործառույթը զգալի չափով կատարում են ցելումը և կեղծ արյունատար համակարգը:

Կենսաբանական համակարգը կազմակերպված է հետևյալ կերպով: Երկու կողմից կազմակերպված են գալիս ճարձակները:



**ՆԿ. 373.** Մովազդիների ծանոթ սպարատոր արխատուեղի լատուերը: Երևում են 25 կմախքային թիթեղները իսկ ծայրին աստամներ:



**ՆԿ. 374.** Մովազդերի ամբուլակրալ համակարգի կառուցվածքը: 1 - օղակաձև խողովակ, 2 - ճառագայթային խողովակ, 3 - ճառագայթային խողովակի կողքային ճյուղավորումներ, 4 - ամբուլակրալ ուղեքեր, 5 - ամբուլակրալ ուղեքերի սրվակներ, 6 - մադրեպորային թիթեղ, 7 - քարային խողովակ, 8 - ցողունիկային պուլիսային պարկ:

օրգանը կազմված է պսևդոհեմալային համակարգի երկու ծոցերից, որոնց միջև գտնվում է արյունատար համակարգի բազմաթիվ լակուններով գեղձային գոյացությունը: Առանցքային օրգանում արտադրվում են **ամեոբոցիդ բջիջներ**, որոնք կատարում են արտաթորության գործառույթ:

Կեղծ արյունատար համակարգն ուղեկցում է նյարդային համակարգը, որը նույնպես ունի ճառագայթային կառուցվածք: Կեղծ արյունատար համակարգի ծոցերով տեղի է ունենում սննդարար նյութերի փոխադրումը դեպի նյարդային բջիջներ:

Փշամորթների արյունատար համակարգը **լակունաթ**, այսինքն բաց տիպի է (նկ. 375): Լակունները մարմնի առաջնային խոռոչի մնացորդներն են, որոնք տեղադրված են կեղծ արյունատար համակարգի միջնապատերում և ունեն նրա նման տեղադրություն: Մարմնի օրալ և աբօրալ կողմերում կան արյունատար համակարգի օղականման և ճառագայթային լակուններ, որոնք իրար հետ միացած են առանցքային օրգանով: Արյունատար համակարգի ճյուղերը գնում են դեպի հոնադներ և այլ օրգաններ: Այն հիմնականում կատարում է փոխադրական գործառույթ:

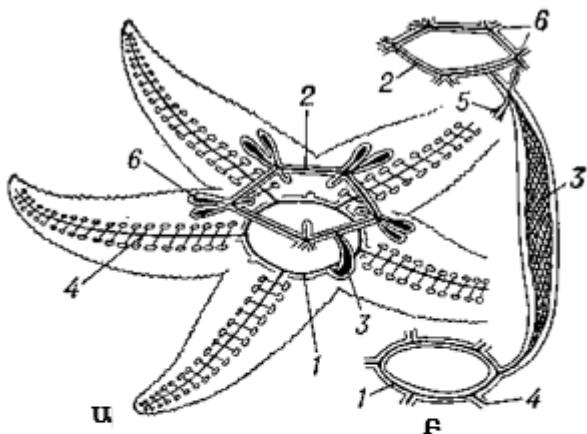
Փշամորթների մեծամասնությունը շնչում է մաշկով: Ծովային աստղերի և ոզնիների մարմնի աբօրալ կողմում կան մաշկային խոփկներ, որոնք մարմնի պատի արտափքումներ են: Մաշկային խոփկների դեր են կատարում նաև բարակապատ ամբուլակրալ ուղեքերը, հոլոտուրիաների մոտ նաև շուրջբերանային շոշափուկները:

Յուրահատուկ շնչառական համակարգ ունեն հորվող հոլոտուրիաները: Ջրային «թոքերի» դեր է կատարում հետնաղին կամ հետնաղու հատուկ զույգ արտափքումները: Հոլոտուրիաները գրունտից դուրս են հանում մարմնի հետին մասը, և անալ անցքի միջով ջուրը ներթափանցում է հետնաղի ու նրա ելունդներ, որտեղ տեղի է ունենում գազափոխանակություն:

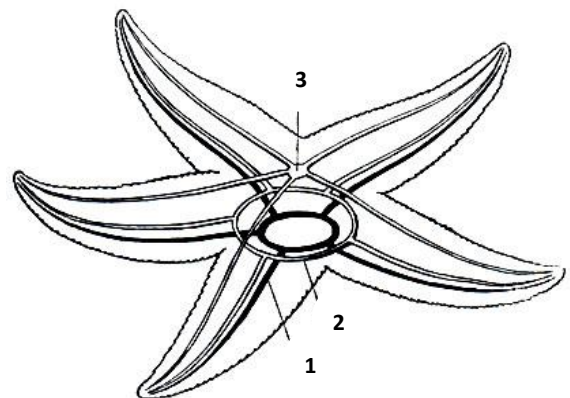
Արտաթորության գործառույթը կատարում են **ամեոբոցիդ բջիջները**, որոնք ցելումից վերցնում են

արտագատուկը և դուրս հանում ծածկույթի միջով: Ամեռոցիդների քանակի վերականգնումը տեղի է ունենում առանցքային օրգանում և հատուկ **տիդեմային** գեղձերում:

Փշամորթների նյարդային համակարգն ունի **ճառագայթային** կառուցվածք: Այն կազմված է նյարդային ձգաններից, որոնց կազմի մեջ են մտնում ինչպես նյարդային բջիջներ, այնպես էլ աքսոններ, որն ապացուցում է փշամորթների նյարդային հյուսվածքի պարզունակությունը, այսինքն սրանց մոտ գանգլիաների տարբերակում տեղի չի ունեցել:



**ՆԿ. 375. Մոխաատի սպրունատար համակարգը և առանցքային օրգանը:** Ա - ընդհանուր գծապատկերը, Բ - առանցքային օրգանի օղակաձև խողովակները, 1 - փերանային օրալ օղակաձև խողովակ, 2 - արբոլ օղակաձև խողովակ, 3 - առանցքային օրգանի անոթները, 4 - ճառագայթային խողովակներ, 5 - աղիքի անոթներ, 6 - սեռական գեղձերի անոթներ:



**ՆԿ. 376. Մոխաստի նյարդային համակարգի կառուցվածքը.** 1 - էկտոներալ, 2 - հիպոներալ, 3 - պերիներալ:

Փշամորթների նյարդային համակարգը կազմված է ասես երեք «հարկերից» կամ բաժիններից, որոնցից յուրաքանչյուրը կատարում է հատուկ գործառույթ: **Էկտոներալ** (շուրջփերանային) նյարդային համակարգը կարգավորում է ճառագայթների և ամբուլակրալ ոտքերի շարժումը: **Հիպոներալը** (միջինը) կարգավորում է ներքին օգանները, իսկ **պերիներալը** (աբօրալ) նյարդային համակարգը՝ զգայարանները: Երեքը միասին գործառնապես փոխկապված են և ապահովում են օրգանիզմի գործունեության ամբողջությունը (նկ. 376):

Փշամորթների զգայարանները բազմապիսի են, սակայն իրենց կառուցվածքով պարզունակ: Մաշկի վրա ցրված տեղադրված են զգայական բջիջներ, որոնք կատարում են շոշափելիքի և քիմիական զգայարանների գործառույթ: Դրանք հատկապես շատ են ամբուլակրալ ոտքերի և ճառագայթների ծայրերին, շուրջփերանային շոշափուկների վրա: Լուսազգայուն բջիջները նույնպես շատ են, սակայն տեսողության հատուկ օրգաններ ունեն միայն քերեր: Օրինակ, ծովաստղերի աչուկները տեղադրված են ճառագայթների ծայրերին, ծովոգնիների՝ աբօրալ բևեռում, անուսի շուրջ հինգ աչքային թիթեղների վրա: Որոշ խորքային հոլոտուրիաներ ունեն հավասարակշռության օրգաններ՝ **օտոցիստներ**:

Փամորթների մեծամասնությունը բաժանասեռ կենդանիներ են, ունեն թույլ արտահայտված սեռական դիմորֆիզմ: Տեսակների մեծամասնությունն ունի հինգ զույգ հոնադներ, կամ ավելի շատ՝ ճառագայթային համաչափության կարգին համապատասխան: Բեղմնավորումն արտաքին է: Փշամորթները սովորաբար առաջացնում են հսկայական կուտակումներ և բազմացման շրջանում

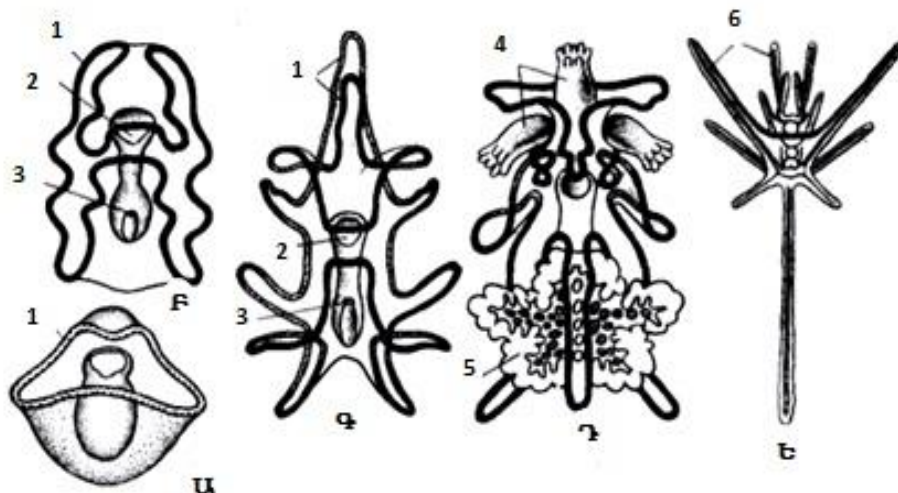
սեռական արգասիքներն արտազատում են ջրի մեջ, որտեղ և տեղի է ունենում բեղմնավորումը: Ձվից զարգանում է պլանկտոնային թրթուր՝ **դեպլերուլա** (նկ. 377/Ա): Կենդանաձին ձևերի մոտ բեղմնավորված ձվերը զարգանում են ձվապարկերում, որտեղից դուրս է գալիս արդեն ձևավորված մատղաշը:

Փշամորթների մոտ լավ է արտահայտված **ռեզեներացիայի**՝ վերականգնողական ունակությունը, հատկապես ծովաստղերի, օֆիուրների և հոլոտուրիաների մոտ: Ծովաստղի սկավառակի մի մասի հետ պոկված ճառագայթից կարող է վերականգնվել ողջ մարմինը: Ծովաստղերի, օֆիուրների և հոլոտուրիաների որոշ տեսակներ կարող են բազմանալ նաև անսեռ եղանակով, որը կատարվում է մայրական մարմնի առանձին մասերի տրոհմամբ:

Փշամորթներին յուրահատուկ է **աուտոտոմիա**՝ ինքնահատում, դրան հետևող **ռեզեներացիայով**: Թշնամու կողմից վտանգի դեպքում ծովաստղերը և օֆիուրները կարող են կոտրել իրենց ճառագայթները, իսկ հոլոտուրիաները մասնատում են իրենց մարմնի հետին մասը կամ անալ անցքից դուրս են նետում ներքին օրգանները:

Փշամորթների զարգացումը տեղի է ունենում բարդ կերպարանափոխությամբ: Բեղմնավորված ձվերը լրիվ ճառագայթային տրոհում են վերապրում: Մաղմի զարգացումը դետերմինացված է: Մաղմի զարգացման վերջին փուլում բլաստոպորը վեգետատիվ բևեռում իր վրա է վերցնում անուսի գործառույթը, իսկ անալ բևեռում աղիքի անցքից ձևավորվում է երկրորդային բերանը: Բոլոր փշամորթների ձվերից դուրս են գալիս դիպլերուլա թրթուրներ, որոնք իրենց հետագա զարգացման ընթացքում փոխակերպվում են երկրորդ թրթուրային փուլի: Վերջինս տարբեր դասերի մոտ տարբեր է: Ծովոզոնների մոտ ձևավորվում է **էխինոպլուտեուս** թրթուր, օֆիուրների մոտ՝ **օֆիոպլուտեուս**, աստղերի մոտ՝ **բիպինարիա**, հոլոտուրիաների մոտ՝ **աուրիկուլարիա**, շուշանների մոտ՝ **դոլիոլարիա**: Գրեթե բոլոր թրթուրներն ունեն ճառագայթային ելունդներ, եզերված թարթիչային քուղով (նկ. 377):

Մետամորֆոզը՝ թրթուրների վերափոխումը հասուն փուլի, ուղեկցվում է կառուցվածքի, համաչափության տիպի, արտաքին ձևի և ներքին կազմավորման արմատական փոփոխությամբ (աղետայի մետամորֆոզ): Բոլոր կենդանիներից միայն փշամորթների մոտ է օնտոգենեզում տեղի ունենում համաչափության տիպերի մի քանի անգամ հերթափոխում. վաղ փուլերում (բլաստուլա, գաստրուլա) ճառագայթայինից դեպի երկկողմ համաչափ (դիպլերուլա) և կրկին ճառագայթային՝ հասուն ձևերի մոտ:



**ՆԿ. 377. Փշամորթների թրթուրները:** Ա – դիպլերուլա, Բ – հոլոտուրիաների աուրիկուլարիա, Գ – ծովաստղի բիպինարիա, Դ – ծովաստղի բրախիլոլարիա ձևավորվող փոքրիկ աստղով, Ե – ծովառզնու էխինոպլուտեուս. 1 – թարթիչային գոտի, 2 – բերան, 3 – հետանցք, 4 – բրախիլոլներ, 5 – փոքրիկ ծովաստղ, 6 – թևեր:

Փշամորթների (Echinodermata) տիպը ստորաբաժանվում է երկու ենթատիպերի, որոնք արտաքին ձևաբանությամբ կտրուկ տարբերվում են միմյանցից.

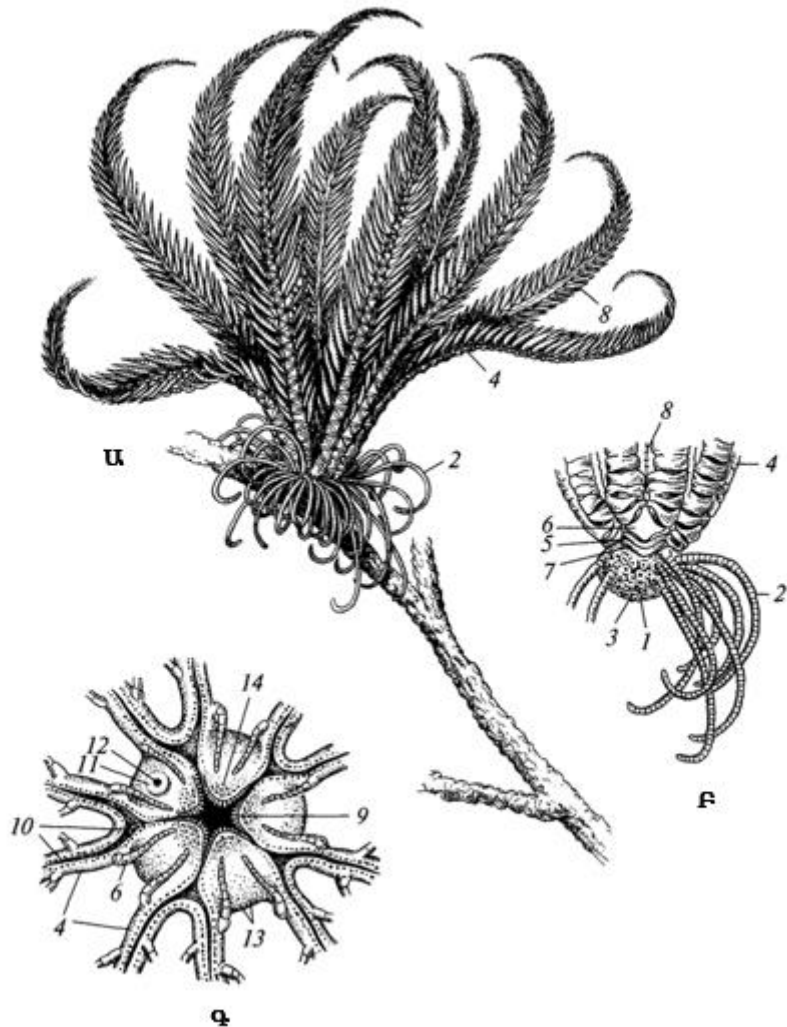
**Ենթատիպ Նստակյաց փշամորթներ (Pelmatozoa)**

**Ենթատիպ Շարժուն փշամորթներ (Eleutherozoa):**

**ԵՆԹԱՏԻՊ ՆՍՏԱԿՅԱՑ ՓՇԱՄՈՐԹՆԵՐ (PELMATOZOA)**

**ԴԱՍ ԾՈՎԱՇՈՒՇԱՆՆԵՐ (CRINOIDEA)**

Ծովաշուշանները փշամորթ կենդանիների առավել հին խումբ են, որոնք ունեն բազմաթիվ պարզունակ հատկանիշներ: Շուշանների ծաղկումը նկատվել է պալեոգոյում և մեզոգոյում: Տեսակների մեծամասնությունը հայտնի է բրածո վիճակում (մի քանի հազար): Ժամանակակից ծովերում հանդիպում է մոտ 700 տեսակ:



**ՆԿ. 378. Անցողունիկավոր *Heliometra glacialis* ծովաշուշանի կառուցվածքը:** Ա – արտաքին տեսքը, Բ – բաժակի մանրամասները և ճառագայթների մասերը, Գ – երիտասարդ ծովաշուշանի բերանային սկավառակը՝ խոշորացված. 1 – բաժակի կենտրոնական կոն, 2 – ցիբրեր, 3 – ցիբրերի ամրացման տեղերը, 4 – ճառագայթներ, 5 – ճառագայթների առաջին հատվածը, 6 – ճառագայթների երկրորդ հատվածը, 7 – ճառագայթային թիթեղ, 8 – ծայրային հավելուկներ՝ պիննուլներ կամ փետուրներ, 9 – բերանային անցք, 10 – ամբուլակրալ ակոսներ, 11 – անալ թմբիկ, 12 – հետանցք, 13 – ծակոտիներ, 14 – բերանային կմախքի ռուդիմենտար թիթեղներ:

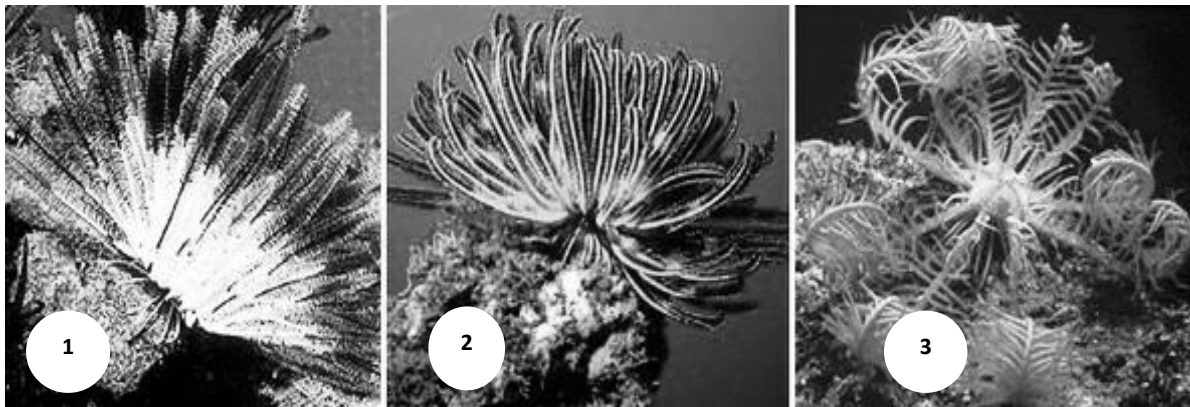
Շովաշուշաններն իրենց ձևով և գունավորմամբ հիշեցնում են հրաշագեղ ծաղիկներ: Մարմինը նման է ծաղկի բաժակի: Ճառագայթաձև դասավորված ճյուղավոր «ձեռքերը»՝ **բրախիոլները** նման են պսակի, իսկ մարմնի հիմքից դուրս է գալիս ցողունիկ, որի վրա տեղադրված են բազմաթիվ, նեղ տերևների նման բեղիկները՝ **ցիբրանները** (նկ. 378): Երկար ժամանակ գիտնականները շուշաններին համարել են գոֆիտներ՝ կենդանի-բույսեր: Միայն XIX դ շուշաններին դասեցին կենդանիների թագավորությանը, փշամորթների տիպին:

Շովաշուշանների մեջ հանդիպում են **ցողունիկավոր** և **անցողունիկավոր** տեսակներ, որոնք ունակ են իրենց «ձեռքերի» շարժման շնորհիվ երբեմն տեղաշարժվել: Ընդ որում անցողունիկավորներն իրենց օնտոգենեզում անցնում են զարգացման ցողունիկավոր փուլը:

Շովաշուշանները տարբերվում են մյուս փշամորթներից նրանով, որ իրենց մարմինը օրալ կողմով ուղղված է դեպի վեր և բերանն ու անուարը տեղադրված են վերին կողմում, ինչը կապված է սեստոնոֆագ սննդառության հետ: Մադրեպորային թիթեղ սովորաբար չունեն, այն փոխարինված է մարմնի պատի ծակոտկենությամբ: Ամբուլակրալ ոտքերը ծծիչներ չունեն և ծառայում են շնչառության, շոշափելիքի և սննդային մասնիկները բերան տանելուն: Նսատակյաց կենսակերպի հետ է կապված շուշանների մոտ առավել արտահայտված ճառագայթային համաչափությունը:

Շովաշուշանների մեծամասնությունը տասթևանի են (հինգ երկճյուղ ճառագայթներով), սակայն հանդիպում են նաև բազմաթև ձևեր՝ մինչև 140 ճառագայթներով: Վերջինները լինում են փետրավոր, ելունդներով՝ **պինուլներով** պատված:

Հյուսիսային և հեռավորարևելյան ծովերում հանդիպում է սառը ջրերում բնակվող հելիոմետրան (*Heliometra glacialis*) (նկ. 378, 379): Այն տասթևանի անցողունիկավոր, դեղին գույնի շուշան է, ճառագայթների երկարությունը հասնում է 35 սմ: Այս տեսակը կարող է կուտակումներ առաջացնել մինչև 600 մ խորություններում: Շուշանների որոշ տեսակների մոտ դիտվում է խնամք սերնդի նկատմամբ:



**ՆԿ. 379. Շովային շուշաններ (Crinoidea).** 1 – փետրավոր աստղ, 2 – Բեննետի կումանտուս, 3 – միջերկրածովային անտեղոն:

Շովաշուշանները որպես սեստոնոֆագեր մասնակցում են ծովաջրի կենսաբանական մաքրմանը օրգանական աղտոտվածությունից: Շուշանների կրային կմախքները մտնում են նստվածքային ապարների կազմի մեջ: Մարմարի հղկված մակերեսի վրա կարելի է տեսնել բրածո շուշաններին բնորոշ կմախքներ: Մահացած շուշանները կարող են շերտագրության մեջ ծառայել որպես նստվածքային ապարների տարիքը որոշելու ղեկավարող ձևեր:

## **ԵՆԹԱՏԻՊ ՇԱՐԺՈՒՆ ՓՇԱՍՈՐԹՆԵՐ (ELEUTHEROZOA)**

### **1. ԴԱՍ ԾՈՎԱՍՏՂԵՐ (ASTEROIDEA)**

Այս դասն իր անվանումը ստացել է մարմնի բնորոշ աստղակերպ ձևի համար: Աստղերը հիմնականում լինում են հինգ-ճառագայթային կամ ունեն ճիշտ հնգանկյան տեսք: Սակայն հանդիպում են նաև բազմաթիվ ճառագայթներով տեսակներ (10, 12, անգամ 45, 50 ճառագայթներով): Աստղերի չափերը տատանվում են 1-1.5 սմ մինչև 60 սմ սահմաններում: Տեսակների մեծամասնությունն ունի վառ գունավորում՝ կարմիր, կանաչ, դեղին, մանուշակագույն, հաճախ հակադիր գծերով կամ բծերով (նկ. 380):

Ծովաստղերը բազմազան են իրենց սննդառությամբ և շարժման ձևերով: Ըստ մարմնի ձևի կարող են լինել տափակած, ուռուցիկ, անգամ կլորավուն՝ առանց ճառագայթների, տարբեր աստիճան զարգացած կմախքով և նրա ածանցյալներով՝ ասեղներով, թմբիկներով, **պեղիցելարիաներով**:

Ծովաստղերի հիմնական ձևաբանական առանձնահատկությունն է ճաճանչաձև ճառագայթների առկայությունը, որոնց մեջ են մտնում մարմնի խոռոչը և ներքին օրգանները: Այս կենդանիներին բնորոշ է սողացող շարժում: Բերանը տեղադրված է օրալ կողմից սկավառակի կենտրոնում, ուղղորդված է դեպի ներքև, իսկ անուրը և մաղրեպորը գտնվում են արօրալ մակերեսին:

Ծովաստղերի մեծամասնությունը գիշատիչներ են, սնվում են գլխավորապես երկփեղկանի փափկամարմիններով, նաև փորոտանիներով, խեցգետնակերպերով, ծովոզնիներով, կորալյան պոլիպներով: Աստղերի մեծ մասը սնունդը կուլ է տալիս ամբողջապես, իսկ հետո բերանից դուրս է շարտում կմախքի մնացորդները: Մյուսներին բնորոշ է փափկամարմինների խեցիների փեղկերը իրենց ճառագայթներով բացել, որի ժամանակ նրանք բերանից դուրս են գցում ստամոքսը և դրանով շրջապատում ավարի փափուկ մարմինը: Մարսողական հյուսի ազդեցության տակ փափկամարմնի հյուսվածքները մարսվում են:

Ծովային բնական կենսացենոզներում ծովաստղերը սանիտարների դեր են կատարում, քանի որ հիմնականում սնվում են թուլացած կենդանիներով: Հայտնի է ծովաստղերի մոտ 1 500 տեսակ: Տարածված տեսակներից է *Asterias rubens*: Սև ծովում ծովաստղեր չեն բնակվում:

### **2. ԴԱՍ ՕՖԻՈՒՐՆԵՐ, ԿԱՍ ՕԶԱՊՈԶԻԿՆԵՐ (OPHIUROIDEA)**

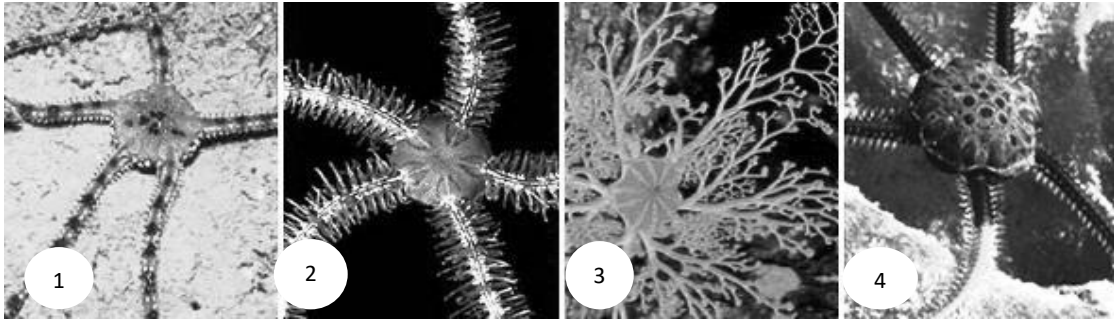
Օֆիուրները, կամ օձապոչիկներն իրենց տեսքով և կազմավորությամբ նման են ծովաստղերին, սակայն տարբերվում են ավելի նեղ, երկար և շարժուն ճառագայթներով, որոնց մեջ մարմնի խոռոչն ու ներքին օրգանները չեն մտնում: Օֆիուրները շարժվում են ճառագայթները գալարելով, նրանց ամբուլակրալ ոտքերը ձգիչներ չունեն և ծառայում են շնչառության և շոշափելիքի համար:

Օֆիուրների ներքին օրգանները կենտրոնացած են սկավառակի մեջ: Բերանը և մաղրեպորը տեղադրված են մարմնի օրալ կողմում: Հետնադին և անուրը բացակայում են:

Օֆիուրների մարմինը տափակած է, կրում է 5, սակավ 6, 7, 9 ճառագայթներ, որոնց երկարությունը մի քանի անգամ գերազանցում է սկավառակի տրամագիծը: Տեսակների մեծամասնությունը դետրիտոֆագեր են, սնվում են տիղմում, ավազում կամ կորալների մեջ գտնվող մանր օրգանիզմներով: Դետրիտոֆագ և գիշատիչ օֆիուրների ճառագայթներն ավելի երկար են և չյուղավորված: Սակայն հանդիպում են նաև ճյուղավորաճառագայթավոր օֆիուրներ, օրինակ գորգոնայի գլուխը (*Gorgonocephalus*): Վերջինիս սկավառակի տրամագիծը 10 սմ է, իսկ ճառագայթներինը՝ մինչև մեկ մետր բացվածքով: Այս օֆիուրը սեստոնոֆագ է և իր ճառագայթներով մանր կենդանիներ է բռնում (նկ. 381):



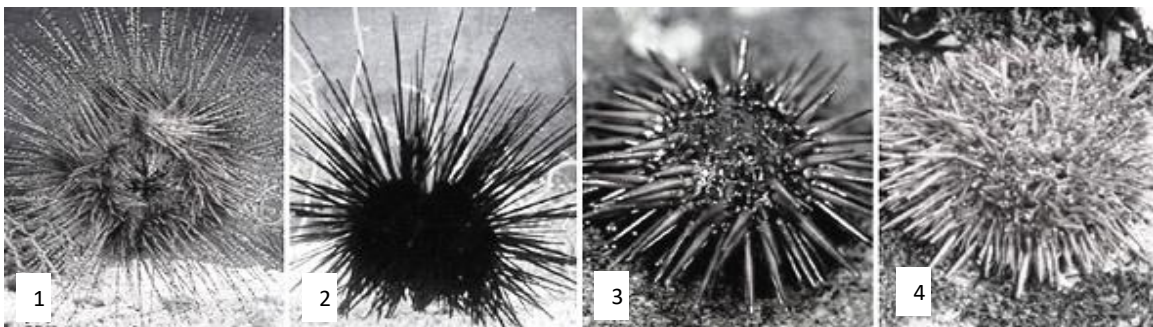
Օֆիուրները զգալի նշանակություն ունեն ծովային կենսացենոզների սննդային շղթաներում: Մնվում են մանր հատակային օրգանիզմներով և պլանկտոնով, իսկ իրենք կեր են հանդիսանում այլ կենդանիների համար:



**ՆԿ. 381.** Օձապոչիկներ, կամ օֆիուրներ (Ophiuroidea). 1 – մոխրագույն օֆիուր, 2 – օֆիուրիքս, 3 – Գորգոնայի գլուխ, 4 – օֆոնֆոլիս:

### 3. ԴԱՍ ԾՈՎԱՈՋՆԻՆԵՐ (ECHINOIDEA)

Դասի ներկայացուցիչները հատակային սակավաշարժ փշամորթներ են, առանց ճառագայթների, գերազանցապես գնդաձև, սակավ ձվաձև կամ տափակաձ (նկ. 382): Տեսակների մեծամասնության կմախքը լավ զարգացած է և ձևավորում է համատարած զրահ: Ծովառոգիների մարմինը ծածկված է բազմաթիվ ասեղներով, որոնք շարժուն հողավորված են մարմնի հատուկ հողակապերով: Ոգնիները շարժվում են ծծիչներ կրող ամբուլակրալ ոտքերով, իսկ որոշ տեսակներ կարող են շարժվել ասեղների օգնությամբ: Հայտնի է մոտ 800 տեսակ:



**ՆԿ. 382.** Ծովային ոգնիներ. 1 – հիասքանչ աստրոպիգա, 2 – ծովառոգի դիադեմա, 3 – թեփուկավոր առեաժա, 4 – կառմիո ծովառոցնի:

Դասը բաժանվում է երկու ենթադասերի՝ Կանոնավոր և Անականոն ծովառոգիների:

Կանոնավոր ծովառոգիներն ունեն լավ արտահայտված առանցքային ճառագայթային համաչափություն: Մարմինը սովորաբար գնդաձև, սակավ թույլ տափակաձ է: Օրալ բևեռում գտնվում է բերանը, արօրալ բևեռում՝ անուսը: Ամբուլակրալ ոտքերը տեղադրված են հինգ կրկնակի շարքերով: Բոլոր ներքին օրգանները, բացի առանցքային համալիրից և մարսողական համակարգից, ճառագայթային համաչափ են:

Անականոն ծովառոգիների մոտ գերակշռում է երկկողմ համաչափությունը: Մարմինը կարող է լինել ձվաձև, սրտաձև կամ տափակ: Բերանը տեղադրված է մարմնի ստորին կողմում, կենտրոնում կամ ծայրի վրա: Անուսը տեղաշարժված է դեպի մարմնի ծայրը: Շարժվում են բերանային անցքով դեպի առաջ:

Կանոնավոր ծովառոգիներն ավելի բազմաքանակ են: Տեսակների մեծամասնությունը ֆիտոֆագեր են, սակայն կան նաև գիշատիչներ և դետրիտոֆագեր: Մրանց բնորոշ է հատուկ ծամող ապարատի՝

արիստոտելի լամպի առկայություն: Հիմնականում բաց ապրող ձևեր են, թշնամիներից պաշտպանված են իրենց զրահով և սուր ասեղներով: Սակայն ունեն թշնամիներ, նրանցով են սնվում որորները, կամչատկայի կուղբերը, ձկների որոշ տեսակները, ծովախեցգետինները և ծովաստղերը:

Ծովառոգիների ձկերը հարուստ են սպիտակուցներով ու կենսաբանորեն ակտիվ նյութերով և մարդու կողմից օգտագործվում են սննդի մեջ:

Անկանոն ծովառոգիները հատկապես բազմազան են եղել հին ժամանակներում, հիմա ներկայացված են տեսակային քիչ կազմով: Առավել հաճախ հանդիպող տեսակներից են փափուկ ասեղներով տափակ ողնիները, որոնք հորվում են փափուկ գրունտի մեջ: Դրանք միկրոֆագեր են, սնվում են ֆորամինիֆերներով, դիատոմային ջրիմուռներով:

Անկանոն ծովառոգիների մեջ յուրօրինակ են սրտանմանները (Echinocardida), որոնց փքուն մարմինը վերևից նման է սրտի: Դրանք խրվում են ավազի մեջ իրենց մարմնի առջևի լայնացած մասի երկար և սուր ասեղների օգնությամբ: Բերանը զինված է ստորին թիանման «շրթունքներով» և շրջապատված է ամբուլակրալ ոտքերով, որոնց օգնությամբ փորած ավազից կեր են հավաքում: Շնչառության համար այս ողնիները ուղղահայաց անցքից դուրս են հանում երկար վրձնաձև ամբուլակրալ ոտքերը, որոնք կատարում են մաշկային խոփկների գործառույթ:

Հայտնի է ծովառոգիների մոտ 800 տեսակ, որոնք զգալի տեղ են գրավում ծովային կենսացենոզների սննդային շղթաներում և կարևոր են օրգանական նյութի վերամշակման և հանքայնացման գործում:

#### 4. ԴԱՍ ՀՈԼՈՏՈՒՐԻԱՆԵՐ, ԿԱՍ ԾՈՎԱՅԻՆ ՎԱՐՈՒՆԳՆԵՐ (HOLOTHURIOIDEA)

Հոլոտուրիաներն իրենցից ներկայացնում են փշամորթների հատուկ խումբ, ունեն փափուկ ծածկույթներ և թույլ զարգացած կմախք:

Հոլոտուրիաները ծովի հատակին դանդաղ սողացող կենդանիներ են, ունեն երկարավուն մարմին, որի առջևի ծայրին տեղադրված է շոշափուկներով շրջապատված բերանը: Մարմինը նման է վարունգի՝ վրան թմբիկների շարքերով և ծայրին ծաղիկ: Շարժումն իրականացնում են ծծիչներով ամբուլակրալ ոտքերի օգնությամբ, որոնք լավ են զարգացած մարմնի որովայնային կողմում (երեք կրկնակի շարք), իսկ մեջքային ոտքերը (երկու շարք) թերզարգացած են: Կողատո հոլոտուրիաներն ունեն 2-3 զույգ կողքային ելուստներ, որոնց մեջ են մտնում ամբուլակրալ խողովակները: Այդ ելուստները նման են ոտքերի և ծառայում են տեղաշարժմանը: Փորող հոլոտուրիաները ոտքեր չունեն, նման են որդի և շարժվում են մարմնի մկանունքի կծկման օգնությամբ: Հոլոտուրիաների չափերը տատանվում են մի քանի միլիմետրից մինչև 1-2 մ սահմաններում: Հանդիպում են կողքային լողակներով լողացող հոլոտուրիաներ, կամ հովանոցաձև՝ նման դոնդողանման մարմնով մեղուզաների:

Հոլոտուրիաների մեծամասնությունն ունի երկկողմ համաչափություն: Սակայն նրանց օրգան համակարգերին՝ ամբուլակրալ, կեղծ արյունատար, արյունատար և նյարդային հատուկ է ճառագայթային համաչափություն: Բացի դրանից, նրանք ունեն հինգ-ճառագայթանի ծամող ապարատ, հինգ ճյուղավորված շոշափուկներ: Հոլոտուրիաների մաշկի մեջ ցրված են բազմազան, անսովոր ձևերի կմախքային էլեմենտներ: Մաշկի տակ տեղադրված են օղակաձև մկանները, իսկ դրանց տակ երկայնակի մկանների փնջերը:

Հոլոտուրիաները սնվում են գերազանցապես գրունտում գտնվող օրգանական նյութերով և մանր օրգանիզմներով, այսինքն դետրիտոֆագեր են: Ծառանման շոշափուկներով հոլոտուրիաները սնվում են պլանկտոնով:

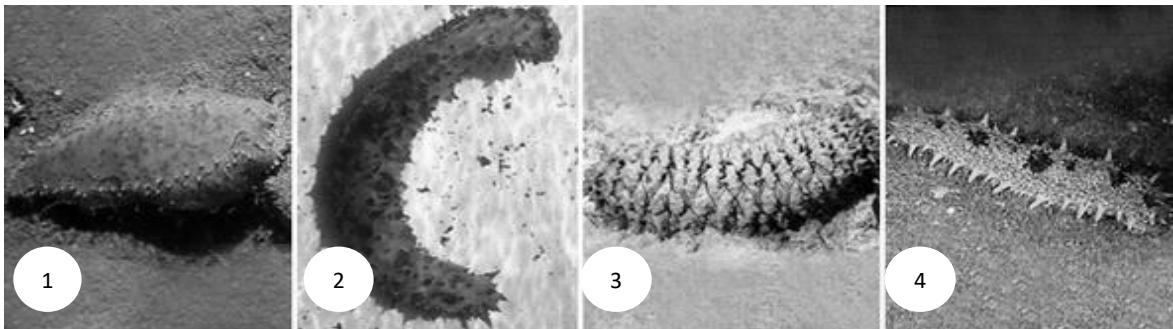
Հետաքրքրություն են ներկայացնում հոլոտուրիաների պաշտպանողական հատկանիշները: Վտանգի ժամանակ հոլոտուրիաները հետանցքից «կրակում» են կյուվերյան գեղձի կողմից արտազատված հատուկ կաշուն թելեր, կամ էլ դուրս են նետում մարմնի խոռոչի ողջ պարունակությունը: Որոշ տեսակներ

պոկում են մարմնի հետին մասը՝ գցելով այն թշնամու առաջ: Բայց հետո մարմնի բոլոր անհրաժեշտ մասերը վերականգնվում են:

Հոլոտուրիաները հիմնականում բաժանասեռ կենդանիներ են, բայց հանդիպում են նաև հերմոֆրոդիտ ձևեր, որոնց առանձնյակները սկզբում գործում են որպես արուներ, իսկ հետո՝ որպես էգեր: Դա բարձրացնում է նրանց վերարտադրողական հնարավորությունները:

Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է: Ուշ թրթուրները՝ **աուրիկուլարիաները** կատարում են տարածման գործառույթ: Հանդիպում են կենդանածին տեսակներ, որոնք մատղաշը մեծացնում են իրենց մեջքի ձվապարկերում:

Հոլոտուրիաներն ունեն գալի նշանակություն ծովային կենսացենոզների սննդային շղթաներում: Հայտնի է հոլոտուրիաների մոտ 900 տեսակ, որոնցից 40-ը արդյունաբերական տեսակներ են: Ուտելի տեսակներից շատերը պատկանում են վահանաձև շոշափուկավոր հոլոտուրիաներին, որոնց անվանում են տրեպանգներ (նկ. 383):



**ՆԿ. 383.** Հոլոտուրիաներ (Holothurioidea). 1 – հյուսիս-ատլանտյան ծովային վարունգ, 2 – կալիֆորնիական պարաստիխուպուս, 3 – անանաս ծովային վարունգ, 4 – հեռավորարևելյան տրեպանգ:

### ՓՇԱՄՈՐԹՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Փշամորթների զարգացման թրթուրային փուլում ի հայտ են գալիս երկրորդաբերանային կենդանիների հիմնական առանձնահատկությունները. երկկողմ համաչափություն, երկրորդային բերան, մեզոդերմի էնտերոցել հիմնադրում, մաշկի երկշերտություն, երեք զույգ ցելոմիկ պարկերի ձևավորում: Այս ամենը հիմք է տալիս կարծելու, որ փշամորթների նախնիները եղել են պարզունակ երկրորդաբերանային կենդանիներ:

Ժամանակակից և անհետացած փշամորթների կազմավորման ձևաբանական առանձնահատկությունների վերլուծությունը թույլ է տալիս ի հայտ բերել տիպի պլեզիոմորֆ հատկանիշներ, որոնք լույս են սփռում վարկածային նախնիների տեսքի վրա: Հավանաբար, առաջին փշամորթները եղել են սակավաշարժ երկկողմ համաչափ կենդանիներ մարմնի հորիզոնական առանցքով, ուղիղ աղիով, առանձին թիթեղներից կազմված մաշկային կմախքով: Ճառագայթային համաչափությունը նրանց մոտ նոր էր սկսել ձևավորվել և արտահայտվում էր միայն բերանի շուրջ ճառագայթային սննդային ակոսների առկայությամբ:

Մինչև քեմբր տեղի է ունեցել փշամորթների նախնիների դիվերգենցիա էվոլյուցիոն երկու գծերի, որոնք բերել են երկու ենթատիպերի ձևավորմանը՝ նստակյացների և շարժունների:

Նստակյաց փշամորթները մասնագիտացել են որպես սեստոնոֆագեր, ինչը բերել է բերանի և անուսի տեղաշարժմանը դեպի մարմնի վերին մակերես և աղիքի հանգուցանման թեքմանը: Ընդ որում բերանի շուրջ ամբուլակրալ ոտքերի շարքերը ծառայել են սնունդը փոխանցելու համար: Այս

առանձնահատկություններն արտահայտվել են անհետացած ամենափին դասերի մոտ. կարպոիդե (Carpoidea), ցիստոիդե (Cystoidea) և բլաստոիդե (Blastoidea):

Շարժուն փշամորթները զարգացել են օրգանական նյութով սնվելու մասնագիտացման արդյունքում: Նրանց մեծամասնության մոտ բերանը ուղղված է մարմնի վերին՝ աբօրալ կողմում: Ամբուլակրալ ոտքերը գտնվում են ակոսների մեջ և հիմնականում ծառայում են շարժմանը: Հին անհետացած Eleutherozoa մեջ օֆիոցիստներն արդեն ունեին կառուցվածքային նման պլան: Դրա հետ մեկտեղ նրանք իրենց մեջ համադրում էին աստղերի, ողնիների և օֆիուրների հատկանիշները և, հավանաբար, եղել են նրանց նախնիները:

Շարժուն փշամորթների մեկուսացած խումբ է ներկայացնում հոլոտուրիաների դասը (Holothurioidea), որոնց հետքերը հայտնաբերվել են արդեն քեմբրում: Դրանք նախնիներից պահպանել են մարմնի առանցքային հորիզոնական դիրքը: Մնունդ հայթայթելու եղանակով նրանք տարբերվում են մյուս դասից:

Փշամորթների երկու ենթատիպերի հետագա էվոլյուցիան ընթացել է մասնագիտացման խորացման ճանապարհով և ճառագայթային համաչափության հետագա զարգացմամբ, որը զավթել է գրեթե բոլոր օրգան համակարգերը:

Նստակյաց փշամորթների (Pelmatozoa) ենթատիպի էվոլյուցիայի զագաթին է հասել ծովաշուշանների դասը՝ սեստոնոֆագերի վառ արտահայտված գծերով: Մնացած 9 դասերը անհետացել են պոլեոզոյի ժամանակ:

Շարժուն փշամորթների (Eleutherozoa) ենթատիպն էվոլյուցիոն տեսանկյունից եղավ ավելի առաջադիմական: Այժմ այն ներկայացված է չորս դասերով՝ պալեոզոյում գոյություն ունեցող 6-7 դասերի փոխարեն: Շարժուն փշամորթների էվոլյուցիայի ընթացքում հայտնվեցին գիշատիչների, ֆիտոֆագերի, դետրիտոֆագերի մասնագիտացված խմբեր՝ տեղաշարժման տարբեր ձևերով:

#### **Հարցեր ինքնաստուգման համար:**

1. Փշամորթների տիպում երկրորդաբերունային կենդանիներին բնորոշ գծերը:
2. Փշամորթների կազմավորման յուրօրինակությունը:
3. Փշամորթների սննդառության տիպերը:
4. Փշամորթների դերը կենսացենոզներում:

## II. ՏԻՊ ՊՈԳՈՆՈՖՈՐՆԵՐ (POGONOPHORA)

Պոգոնոֆորները ցելումիկ կենդանիներ են, որոնք միջանկյալ տեղ են գրավում տրոխոֆորների և երկրորդօրբերանային կենդանիների միջև: Անվանումը հունարենից թարգմանաբար նշանակում է «մորուքակիր»: Սրանք ծովային, գերազանցապես խորքային ձևեր են, որոնք վարում են նստակյաց կենսակերպ: Պոգոնոֆորների մարմինը որդանման է, պարփակված խողովակի մեջ, որի ստորին ծայրը խրված է գրունտի մեջ, իսկ վերին ծայրը դուրս է գալիս: Խողովակից դուրս է նայում գլխային բաժինն իր շոշափուկներով կամ հատուկ թիակներով: Արտաքինից պոգոնոֆորները հիշեցնում են բազմախոզանավոր որդերի, որոնք պաշտպանիչ խողովակներ են արտազատում (նկ. 384):

Հայտնի է պոգոնոֆորների մոտ 150 տեսակ, բայց ավելի շատ տեսակներ ապաստում են իրենց նկարագրմանը: Պոգոնոֆորներին է պատկանում երկու դաս. **դաս Ֆրենուլասոներ, կամ Սանձիկավորներ (Frenulata), և դաս Աֆրենուլասոներ, կամ Վեստիմենտիֆերներ (Afrenulata-Vestimentifera)** (նկ. 385):

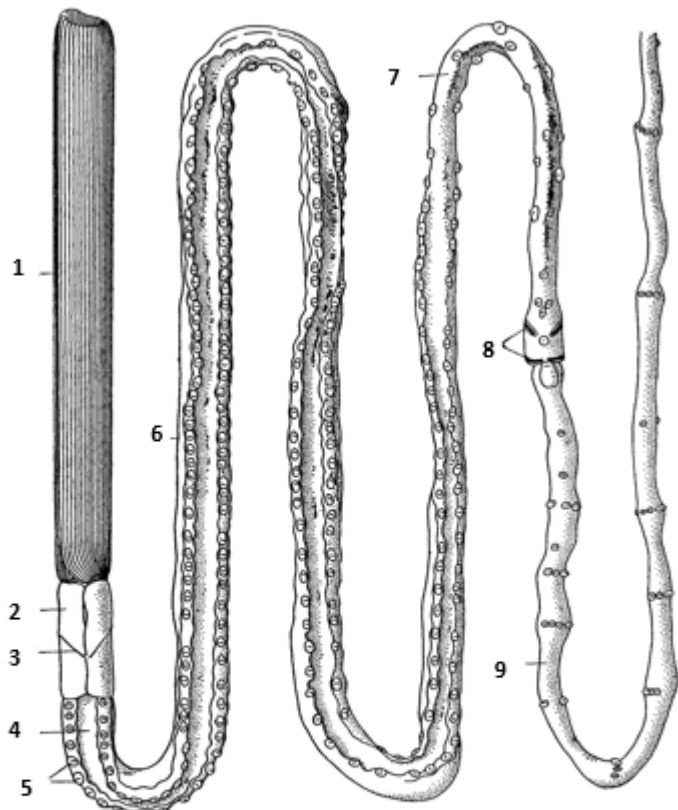
Պոգոնոֆորների մարմինը կազմված է չորս բաժիններից, շոշափուկներով գլխային թիակից, երկրորդ կարճ բաժնից, հաճախ խիտինային սանձիկ-գոտիով, երրորդ երկար բաժնից թարթիչավոր եզրերով և ամրացվ ող **պապիլներով**, երկրորդային հատվածավորվածությամբ չորրորդ կարճ բաժնից, մետամեր հենարանային խոզաններով:

Պոգոնոֆորների **մաշկամկանային** պարկը կազմված է բարակ կուտիկուլայով միաշերտ էպիթելից, օղակաձև և երկայնակի մկաններով: Միաշերտ էպիթելի գեղձերը արտազատում են խիտինային խողովակ, որը պաշտպանում է մարմինը:

Ցելումը հիմնադրվում է էնտերոցել՝ առաջնային աղիքից և կազմված է գլխային թիակի կենտ պարկից և զույգ պարկերից մարմնի մյուս մասերում: Ունեն երկու զույգ ցելոմոդուկոններ՝ երկկամներ և սեռական ծորաններ:

Հասուն պոգոնոֆորների մոտ մարտդական համակարգը բացակայում է: Երկար ժամանակ անհասկանալի էր, թե ինչպես են նրանք սնվում: Այն բացահայտվել է միայն վերջերս վեստիմենտիֆերների ուսումնասիրման ժամանակ, որոնք հայտնաբերվել են օվկիանոսների մեծ խորություններում, խորջրյա տաք ծծմբային աղբյուրների մոտ:

Պարզվել է, որ վեստիմենտիֆերները սիմբիոզի մեջ են գտնվում ծծմբաօքսիդացնող բակտերիաների հետ:



**Նկ. 384. Spirobrachis beklemishevi պոգոնոֆորի կառուցվածքը (մարմինը հանդիս է խողովակից, տեսքը որովայնի կողմից է). 1 - շոշափուկների թագ, կազմված 39-72 շոշափուկներից, մարմնի առջևի հատված, 3 - սանձիկ, 4 - որովայնային ակոսիկ, 5 - ամրացնող պապիլներ, 6 - մարմնի մետամեր բաժին, 7 - մարմնի ոչ մետամեր բաժին, 8 - ստամոսավոր խոզաններով գոտիներ, 9 - պապիլներ մետամեր շարքերով մարմնի հետին մաս:**



ՆԿ. 385. Գաղութային վեստիմենտիֆերաֆոխա (Vestimentifera):

Վեստիմենտիֆերների իրանային բաժնում հայտնաբերված է սպունգանման հյուսվածք՝ **տրոֆոսոմա**, որն ամբողջովին լցված է ծծմբաբակտերիաներով: Պոզոնոֆորները սննդաբար նյութերը ստանում են իրենց սիմբիոտների քեմոսինթեզի հաշվին:

Պոզոնոֆորներն ունեն փակ տիպի արյունատար համակարգ, վառ կարմիր արյուն, որը հեմոգլոբին է պարունակում: Մեջքային արյունատար անոթը մարմնի առջևի բաժնում առաջացնում է սիրտ, որը մեծամասնության մոտ պարփակված է ցելոմիկ ծագումով պերիկարդի մեջ: Արյան հեմոգլոբինն ապահովում է ոչ միայն շնչառության համար թթվածնի փոխադրումը, այլ նաև ծծմբաջրածին՝ քեմոսինթեզի համար:

Այսպիսով, պոզոնոֆորների փոխօգտակար սիմբիոզը ծծմբաբակտերիաների հետ կայանում է նրանում, որ առաջինները բակտերիաներին ապաստան են տրամադրում իրենց մարմնի հյուսվածքներում և մատակարարում են ծծմբաջրածին, իսկ ծծմբաբակտերիաները կերակրում են պոզոնոֆորներին, որոնք կորցրել են իրենց մարսողական համակարգը:

Պոզոնոֆորների շնչառությունը մաշկային է: Գազափոխանակությունը հիմնականում տեղի է ունենում շոշափուկների միջոցով, որոնք գտնվում են գլխային թիակի վրա: Նյարդային համակարգն առանց գանգլիաների է, կազմված է ուղեղային նյարդային միահյուսումից և որովայնային բնից: Զգայարանները թույլ են զարգացած:

Պոզոնոֆորները բաժանասեռ կենդանիներ են: Հոնադները և սեռական խորանները գույգ են: Բեղմնավորումը սպերմատոֆորային է: Երբեմն մատողաշը զարգանում է էգի խողովակում: Ձվի տրոհումը պարուրաձև է, դետերմինացված: Մեգոդերմի և ցելոմի հիմնադրումը էնտերոցել է: Ի սկզբանե հիմնադրվում են չորս գույգ ցելոմիկ պարկերը: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է, թրթուրը կազմված է չորս հատվածաներից և կրում է թարթիչների երկու գոտի:

### ՊՈԳՈՆՈՖՈՐՆԵՐԻ ՊՍՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ

Պոզոնոֆորները շատ առանձնահատկություններով մոտ են օղակավոր որդերին: Մարմինը հատվածավորված է: Մարմնի աճի գոտին գտնվում է հետին ծայրի առջևում: Մաշկամկանային պարկը, արյունատար համակարգը, արտաթորության օրգանները, սրտխոֆորանման թրթուրը համանման են օղակավոր որդերի որոշ ձևերի հետ:

Դրա հետ մեկտեղ, պոզոնոֆորներն ունեն մեգոդերմի հիմնադրման յուրօրինակ գծեր, որոնցով նման են երկրորդաբերանային կենդանիներին: Առանց գանգլիաների նյարդային համակարգը մոտ է ստորակարգ որդերի համանման համակարգին: Պոզոնոֆորների նստակյաց կենսակերպի հարմարանքները խողովակների մեջ նմանակը չունեն:

### III. ՏԻՊ ԽՈԶԱՆԱՍՆՈՏԱՎՈՐՆԵՐ (CHAETOGNATHA)

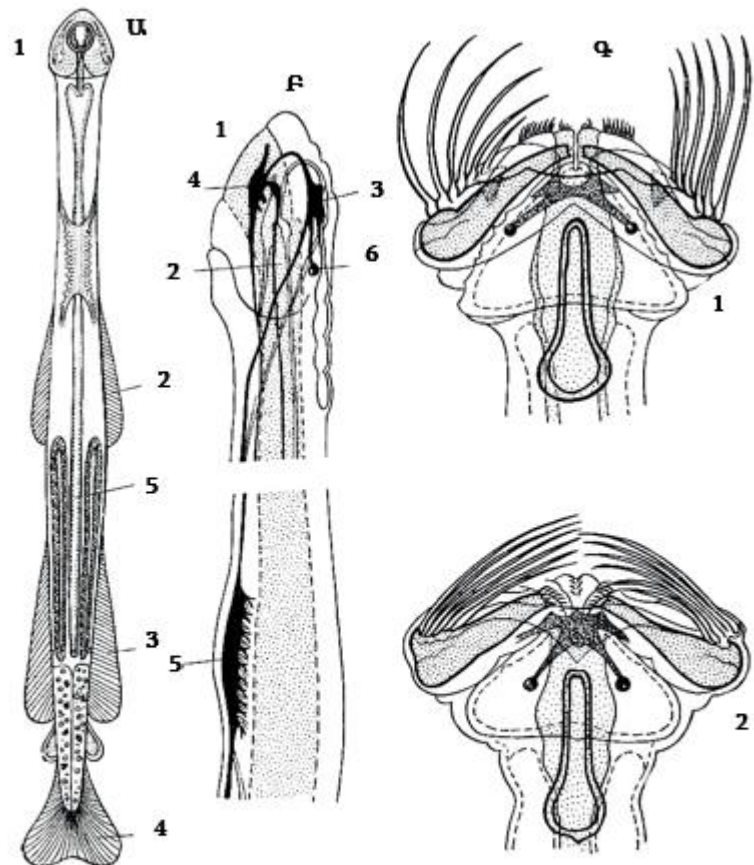
Այս տիպի ներկայացուցիչները ներկայացնում են ծովային ցելոմիկ կենդանիների յուրօրինակ խումբ: Ակտիվ տեղաշարժվող գիշատիչներ են, արտաքինից նման սրածայր նետի, որի համար ստացել են ծովային նետեր անվանումը: Մարմինը կազմված է գլխից, իրանից և պոչից, և երիզված է զույգ կողքային լողակներով ու պոչով: Գլխի հատուկ խոզանածնոտավոր ապարատը ավար բռնելու համար է (նկ. 386): Կազմավորման հիմնական հատկանիշները վկայում են երկրորդաբերանային կենդանիների և միայն այս տիպի կենդանիներին բնորոշ հատկանիշների համադրության մասին:

Երկրորդաբերանային կենդանիների հետ նրանց մերձեցնում է ձվի ճառագայթային տրոհումը, մեզոդերմի էնտերացել հիմնադրումը և երկրորդային բերանը: Արտաքին նշտարածն տեսքը ուժեղացնում է երկրորդաբերանայինների հետ նրանց մերձեցման տպավորությունը: Մակայն նրանց մոտ բացակայում են արյունատար, արտաթորության, շնչառական համակարգերի օրգանները, չկան սեռական ծորանները: Նյարդային համակարգը ինքնատիպ է և ներկայացված է շուրջկլանային օղակով, որը կապում է զույգ վերկլանային և կենտ ենթակլանային գանգլիաները: Աչքերը փոխակերպված են, ինչը չի նկատվում երկրորդաբերանայինների մոտ:

Ծովային նետերի կառուցվածքի յուրօրինակությունը կայանում է նրանց երկու զույգ ցելոմիկ պարկերով երկհատվածավորվածության մեջ, այն դեպքում, երբ երկրորդաբերանայիններն ի սկզբանե եռահատված են: Բացի դրանից, նրանց մոտ դիտվում է որոշ հյուսվածքների բարձրաստիճան

մասնագիտացում: Նրանց մկանները լայնակի-զուլավոր են, արտաքին էպիթելը բազմաշերտ է: Այս ամենը ստիպում է մտածել, որ խոզանածնոտավորների տիպն ունեցել է էվոլյուցիոն զարգացման ինքնուրույն ուղի՝ առաջնային ցելոմիկ կենդանիներից, իսկ նրա դիրքը ֆիլոգենետիկ համակարգում մոտ է կանգնած երկրորդաբերանայիններին:

Նկարագրված է ընդամենը 140 տեսակ: Բրածո տեսակները հայտնի են դեռևս սիլուրից:



**Նկ. 386. Խոզանածնոտավորների (Chaetognatha) կառուցվածքը:** Ա – ընդհանուր տեսքը. 1 – գլուխ, 2 – առջևի կողքային լողակներ, 3 – հետին կողքային լողակներ, 4 – պոչային լողակ, 5 – աղիք: Բ – նյարդային համակարգը. 1 – բերանային անցք, 2 – աղիք, 3 – գլխուղեղ, 4 – վիսցերալ գանգլիա, 5 – վենտրալ գանգլիա, 6 – աչք: Գ – ծովային ցողունիկի գլուխը բացված (1) և փակված (2) որսող խոզաններով:

#### IV. ՏԻՊ ԿԻՍԱՔՈՐԴԱՎՈՐՆԵՐ (HEMCHORDATA)

Կիսաքորդավոր կենդանիները, որոնից են աղեշունչները և թևախոնկավորները, բացառապես ծովային կենդանիների փոքր խումբ են կազմում (նկ. 387): Ապրում են ծովի հատակին: Մի մասը մարմնի ձևով նման է որդերի, և հորվող ազատաբնակ կենսակերպ: Մյուսները հանդիսանում են նստակյաց ամրացած օրգանիզմներ, որոնք ձևավորում են յուրօրնակ գաղութներ:



ՆԿ. 387. Կիսաքորդավոր *Saccoglossus* sp.:

Երկրորդաբերանային կենդանիների, այդ թվում նաև ողնաշարավորների ծագման և զարգացման պատմության տեսանկյունից այս տիպը մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում: Առաջին ներկայացուցիչը հայտնաբերվել է 1821 թ-ին և տարբեր կենդանաբանների կողմից դասվել են որդերի կարգին, կամ համարվել են որդերի և նեմերտինների միջև գտնվող անցողիկ ձև: Դրանց **ստորնարիա** թրթուրը հայտնի է դեռևս 1850 ականներից: Այն անչափ նման է փշամորթների թրթուրներին:

Այժմ այդ կենդանիները դասվում են կիսաքորդավորների (Hemichorda) տիպում, ուր ներառված է 2 դաս: Առաջին դասում են պալեոգոյան անհետացած գրապտոլիտներն (Graptolithoidea) ու դրանց ներկայիս ներկայացուցիչները՝ թևախոնկավորները (Pterobranchia), իսկ մյուսում՝ աղեշունչները (Enteropneusta):

Աղեշունչներն այժմ ներկայացված են 64 տեսակներով, որոնք ներառված են 12 ցեղերի և 4 ընտանիքների մեջ: Թևախոնկավորները ներառում են 21 տեսակ, 3 ցեղ և 2 ընտանիք: Այս դասերի ներկայացուցիչներն իրարից տարբերվում են և արտաքին տեսքով, և կենսակերպով:

Աղեշունչներն ազատ տեղաշարժվող որդանման կենդանիներ են, չափազանց երկարացած փափուկ և լորձապատ մարմնով: Դրանց մեծամասնությունն ապրում է ծովերի ալեբախ գոտու տիղմի կամ տղմոտ ավազի մեջ: Մյուս տեսակները գերադասում են քարքարոտ ավազը, որոնք մակընթացության ժամանակ չեն մերկանում: Իսկ Ptychodera տեսակը հանդիպում է միայն կորալյան խութերում:

Չորվելով գրունտի մեջ այս կենդանիները կուլ են տալիս մեծ քանակությամբ գրունտ, որից քամում են մանր կենդանիներ, բուսական մնացորդներ և այլ օրգանական նյութեր, որով էլ սնվում են: Կան նաև գիշատիչ տեսակներ:

Մարմնի չափերը տատանվում են 3-5 սմ (Enteropneusta) մինչև 1.5 մ (*Balanoglossus cornosus*, B.): Իսկ B. Gigas-ի երկարությունը հասնում է 2.5 մ, լայնությունը տրամագծում՝ 2 սմ: Մարմնի գունավորումը տատանվում է մոխրա-գորշավունից մինչև բաց դեղնավուն:

Երկար որդանման մարմինը տարբերակվում է 3 բաժինների. **կնճիթ**, **օձիք** և **իրան**, որտեղ էլ տեղադրված է օրգանների հիմնական մասը: Կնճիթն իրենից ներկայացնում է երկարացած մկանուտ կամ կոնաձև գոյացություն, որի հիմնական գործառույթը փորելն է: Կնճիթի հիմքը նեղացած է, այն վեր է ածվում կարճ, մկանուտ **օձիքի**: Օձիքի, ինչպես նաև կնճիթի ներսում կա խոռոչ, որը երկու օղակներով, հատուկ օձիքային ծակոտիներով հաղորդակցվում է արտաքին միջավայրի հետ: Օձիքին հետևում է կենդանու երկար իրանը, որը կազմում է ողջ մարմնի 9/10 մասը: Իրանի առջևի մասը կողքերից ճեղքված է երկու շարք բազմաբանակ նեղ, լայնակի դասավորված խոնկային ճեղքերով: Կենդանու ողջ մարմինը պատված է նուրբ միաշերտ թարթիչավոր էպիթելով: Բացի դրանից, մարմնին ամբողջովին ծածկված է օձիքի կողմից արտադրվող լորձով: Ներսից իրանն ունի երկշերտ մկաններ՝ ներքին երկայնակի և արտաքին օղակաձև (նկ. 388):

Մարմնի որովայնային կողմում, կնճիթի հիմքի մոտ գտնվում է բերանը: Բերանը տանում է դեպի կարճ կլան, որի մեջքային մասից դուրս է գալիս կույր ելունդ՝ **նստոքորդ**, որը համարվում է քորդայի



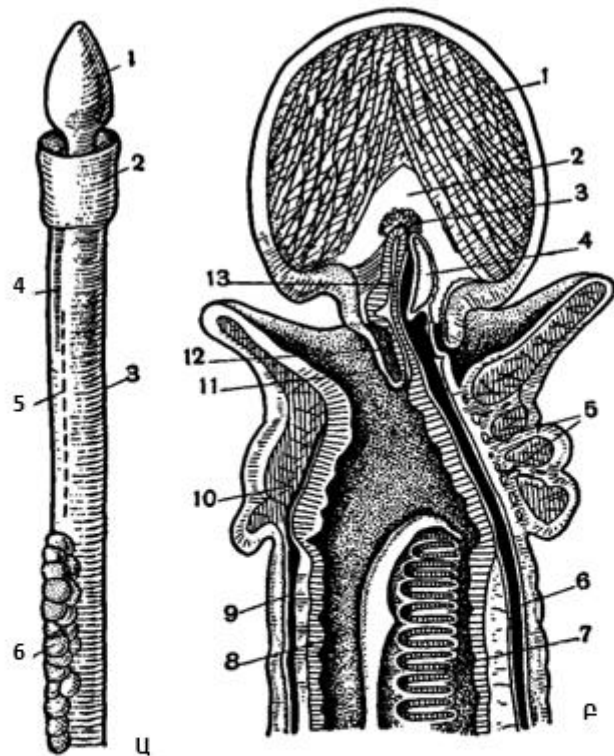
սկզբնակ: Այն հասնում է մինչև կնճիթի միջնամաս: Նոտոքորդի և կնճիթի պատի միջև զարգանում է խիտ, կռճիկանման թիթեղ, որը կոչվում է **կնճիթի կմախք**: Այդ թիթեղը նոտոքորդի հետ միասին կնճիթին տալիս է ամրություն:

Կլանը վերափոխվում է կերակրափողի, կամ աղիքի շնչառական բաժնի: Կերակրափողի մեջքային պատն ամբողջական է, իսկ կողքային պատերը ներթափանցված են երկու շարք պայտաձև խոփկային ճեղքերով: Այդ ճեղքերի միջոցով կերակրափողը հաղորդակցվում է արտաքին միջավայրի հետ: Բերանի միջով անցնող ջուրը խոփկային ճեղքերով դուրս է գալիս: Ճեղքերի միջնապատերի միջով անցնում են մեծ քանակությամբ արյունատար անոթներ, և ջրում պարունակվող թթվածինն անմիջապես անցնում է արյան մեջ: Խոփկային ապարատի նման կառուցվածքը բնորոշ չէ անողնաշարավոր կենդանիներին: Միայն քորդավորների մեջ է տարածված շնչառական ապարատի նման ձևը: Մրա պատճառով էլ այս կենդանիները ստացել են աղեշունչներ անվանումը:

Կերակրափողի որովայնային մասով անցնում է ակոս՝ **էնդոստիլ**: Այն կազմված է գեղձային և թարթիչային բջիջներից և համարվում է ողնաշարավոր կենդանիների վահանաձև գեղձի հումուլազ: Ջրի հետ կերակրափող լցված սննդի մանր մասնիկները սոսնձվում են էնդոստիլի լորձին և թարթիչների օգնությամբ ակոսով քշվում են դեպի աղիքի մարսողական բաժին: Աղիքի խոփկային բաժնին հետևում է լյարդային բաժինը, որը կրում է բազմաթիվ լյարդային հավելուկներ: Դրան հետևում է խողովակաձև միջնաղին, և ապա հետնաղին: Վերջինս դուրս է բացվում անալ անցքով:

**Արյունատար համակարգը**

կազմված է **մեջքային և որովայնային երկայնակի անոթներից**: Որովայնային անոթը ձգվում է միայն մինչև կնճիթ, իսկ մեջքայինը շարունակվում է մինչև կնճիթ: Կնճիթում ձևավորվում է կենտրոնական մեծ արյունատար ծոց՝ խոռոչ, ուր լցվում է արյունը: Մեջքային անոթով արյունը հոսում է դեպի առաջ, մասամբ լցվում մեջքային անոթից դուրս եկող **գույգ առբերող խոփկային անոթների** մեջ, որոնք անցնում են խոփկային պատերով, և օքսիդանում է: Ապա օքսիդացած արյունը **արտատար խոփկային անոթներով** վերադառնում է որովայնային արյունատար անոթ: Կենտրոնական արյունատար ծոցից արյունը երկու **շուրջկլանային անոթներով** (օձիքի մասից) վերադառնում է որովայնային անոթ և ուղղորդվում է դեպի մարմնի հետին ծայր: Աղիքի շրջանում գտնվող ծոցերի ցանցով արյունը կրկին լցվում է մեջքային անոթ: Արյան շրջանառությունն ապահովում է **սրտափամփուշտը**, որի մեջ սակայն արյուն չի լցվում: Այդ սնամեջ փակ մկանային պարկն իր կծկումներով արյունը մղում է



**ՆԿ 388. Բազանոցոտի կառուցվածքը:** Ա - արտաքին կառուցվածքը, 1 - կնճիթ, 2 - օձիք, 3 - իրան, 4 - խոփկային անցքեր, 5 - սեռական ծակոտիներ, 6 - լյարդային գեղձեր: Բ - ներքին կառուցվածքը, 1 - կնճիթի երկայնակի մկաններ, 2 - կնճիթի խոռոչ, 3 - կծիկ, 4 - սիրտ, 5 - նյարդային խողովակ, 6 - մեջքային արյունատար անոթ, 7 - կլանի խոփկային ճեղքերը, 8 - աղիքի հատված, 9 - որովայնային արյունատար անոթ, 10 - օձիքի խոռոչ, 11 - բերան, 12 - կմախքային թիթեղ, 13 - նոտոքորդ:

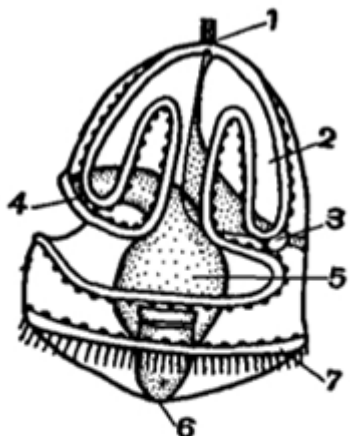
կենտրոնական արյունատար ծոցից դեպի անոթներ: Որպեսզի արյունը ճիշտ ուղղությամբ հոսի, առկա է հատուկ փականների ցանց:

**Արտաթորության համակարգը** կազմված է գույգ հատուկ խողովակներից՝ **նեֆրիդիաներից**, որոնց շնորհիվ կնճիթի և օձիքի խոռոչները հաղորդակցվում են արտաքին միջավայրի հետ և դուրս են հանում այդ խոռոչներում կուտակված արտաթորվող արգասիքները: Կնճիթի ներսում, կենտրոնական արյունատար ծոցում, կա նաև հատուկ ծայքավոր օրգան՝ **կծիկ**, որն իրենից ներկայացնում է ֆիլտր, որի միջով նյութափոխանակության արգասիքները արյան միջից անցնում են խոռոչ և դուրս գալիս:

**Նյարդային համակարգը** կազմված է գույգ նյարդային բներից՝ մեջքային և որովայնային: Մեջքային նյարդային խողովակն ավելի լավ է զարգացած, այն շարունակվում է նաև կնճիթում: Օձիքի շրջանում երկու խողովակներն էլ միանում են իրար օձիքային նյարդային օղակով: Օձիքի շրջանում այն ձեռք է բերում նյարդային խողովակի, կամ գլանի տեսք: Այն նյարդային համակարգի առավել զարգացած մասն է և համարվում է **գլխուղեղ**: Հատուկ զգայարաններ աղեշունչները չունեն, սակայն մարմնի արտաքին ծածկույթի տակ առկա են բազմաթիվ լուսազգայուն բջիջներ:

Աղեշունչները **բաժանասեռ կենդանիներ** են: Սեռական դիմորֆիզմ չունեն, չնայած էգերի և արուների գունավորումը միանման չէ: Սեռական գեղձերը պարզունակ են, ձևավորում են 16-100 գույգ օվալաձև պարկեր, որոնք գտնվում են աղիքի կողքերին, մարմնի միջնամասում, խոիկային ապարատից հետո: Յուրաքանչյուր հոնաղ դուրս է բացվում կարճ ծորանով: Բազմանում են սեռական ճանապարհով, գրեթե բոլորը ձվադրող են: Բեղմնավորումն արտաքին է, տեղի է ունենում բներում: Ձվերը դուրս են բերվում ջրի մեջ կամ սեռական անցքերից կամ ամրացվում են անցուղիների պատերին: Արևադարձային գոտում բնակվող *Glandiceps* ցեղի էգերն ու արուները միակն են, որ բազմացման շրջանում լքում են հատակը և որոշ ժամանակ լողում են ջրի մակերեսին մոտ, ձևավորելով մինչև 2մ հաստությամբ 1X5մ չափերի բազմաբանակ կուտակումներ:

Կախված ձվում դեղնուցի քանակից, տարբեր տեսակների մոտ սաղմի զարգացումը կարող է ընթանալ **կերպարանափոխությամբ** կամ **առանց կերպարանափոխության**: Սակայն երկուսի մոտ էլ առկա է սկզբնական **ազատ ապրող թրթուր**, որն առանց կերպարանափոխության զարգացողների մոտ նման է հասուն ձևին (*Saccoglossus kowalevskii*, *Dolichoglossus*): Դրանց զարգացումը խիստ կրճատված է, մարմինն



**Ն.Կ. 389. Տորնարիա թրթուրի կառուցվածքը.** 1 - գագաթային թիթեղը թարթիչային պսակով, 2 - թարթող լար, 3 - սիրտ, 4 - բերան, 5 - ստամոքս, 6 - հետսանցք, 7 - թարթիչների հետին թարթող պսակ:

արդեն կազմված է ինժեռ երեք համապատասխան հատվածներից: Այդ թրթուրը բավականին ծանր է ջրում լողալու համար, այդ իսկ պատճառով լողում է գրունտին մոտ, որտեղ սողում կամ հորվում է գրունտի մեջ: Սակայն որքան էլ թրթուրը նման է հասուն ձևին, ամեն դեպքում ունի **թրթուրային օրգաններ**՝ թարթիչներ կրող **գագաթային զգայական թիթեղ** և տեղաշարժմանը նպաստող մերձանալային թարթիչային պսակ՝ **թարթող գոտի**: Թրթուրն աստիճանաբար կորցնում է այդ օրգանները, երկարում է հիմնականում մարմնի երրորդ բաժնի հաշվին, ձևավորվում են նոտոքորդը, խոիկային ապարատը, նյարդային համակարգը և նա դառնում է հասուն:

Դեղնուցով աղքատ ձվեր ունեցող աղեշունչների մոտ (*Ptychodera*, *Spengelina*) զարգանում է **պելագիկ ազատ լողացող թրթուր**, որն անչափ նման է փշամորթների թրթուրին: Այս դեպքում զարգացումն ընթանում է չափազանց **բարդ կերպարանափոխությամբ**: Իրենց կառուցվածքով նման են նախորդներին, սակայն զարգացման սկզբնական փուլերում թրթուրն ակտիվ լողում է ջրում և պտտվում իր առանցքի շուրջ: Այսպիսի թրթուրը կոչվում է **տորնարիա** (նկ. 389):

Աստիճանաբար նրա մարմնի ծավալը պակասում է, հաստանում են մարմնի պատերը և թրթուրը կորցնում է իր թափանցիկությունը: Մարմինը սկսում է երկարել, առաջանում են 5 – 6 զույգ խոիկային անցքեր: Ահա այս փուլում տեղի է ունենում կտրուկ կերպարանափոխություն, մարմինը բաժանվում է վերին և ստորին կեսերի: Առջևի մասը հետագայում ձգվում և դառնում է կնճիթ և մարմնի մնացած մասից առանձնանալով է հատուկ ծալքով, որը հետագայում ձևավորում է օձիքը: Հետին մասից ձևավորվում է իրանը և կենդանին աստիճանաբար ընդունում է իրեն բնորոշ տեսքը և իջնում ջրի հատակ:

Աղեշունչների մոտ հանդիպում է մեկ տեսակ՝ *Xenopleura vivipara*, որը կենդանածին է, իսկ *Balanoglossus proliferans* տեսակն ընդունակ է բազմանալ և սեռական, և անսեռ եղանակներով: Հասուն կենդանու մարմնի ուղղակի լայնակի կիսման արդյունքում առաջանում են նոր առանձնյակներ, որոնք ունակ են բազմանալ սեռական եղանակով: Փաստորեն, այս տեսակի մոտ դիտվում է սերունդների հերթագայում, ընդ որում այդ սերունդներն իրարից կտրուկ տարբերվում են:

Աղեշունչ կենդանիների լորձը կարող է լուսարձակել: Որոշ տեսակներ լուսարձակում են միայն մութ ժամանակ, մյուսները ողջ օրվա ընթացքում: Մակայն լուսարձակման քիմիզմը և կենսաբանական իմաստը հայտնի չէ:

Կապված հորվող կենսակերպի հետ, որիժամանակ կենդանու նուրբ մարմինը կարող է վնասվել, նաև թշնամիներից պաշտպանվելու համար, աղեշունչներն ունեն վերականգնողական ունակություն, այսինքն առանձին վնասված կամ կտրված մասերից, անգամ ամենափոքր, կարող են վերականգնել ողջ օրգանիզմը: Հետաքրքիր է, որ մարմնի առջևի հատվածը չի կարող վերականգնել հետին մասը, իսկ հետին բաժինը հեշտությամբ վերականգնում է առջևի մասը:

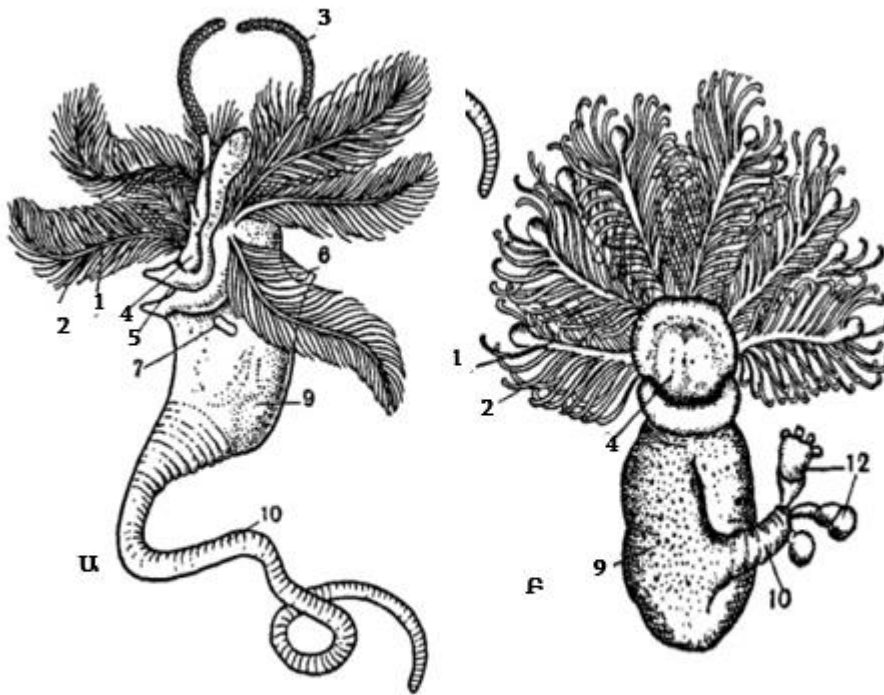
**Թևախոիկավորների (Pterobranchia) դասի** ներկայացուցիչները վարում են նստակյաց կենսակերպ: *Cephalodiscus* ցեղի ներկայացուցիչներն ունեն սահմանափակ տարածվածություն, հանդիպում են միայն հարավային կիսագնդում, այն էլ Անտարկտիկայում և մերձանտարկտիկական կղզիներում: *Rhabdopleura* ցեղի ներկայացուցիչները հանդիպում են Արկտիկայից մինչև Անտարկտիկայի բոլոր կլիմայական գոտիներում: *Athubaria* ցեղի ներկայացուցիչները հանդիպում են միայն Ճապոնիայի ափերին: Այս դասի ներկայացուցիչները մանր են, 0.2 մինչև մի քանի միլիմետր (նկ. 390): Ամենախոշոր ներկայացուցիչ *Cephalodiscus densus* մարմնի երկարությունը հասնում է 1.4 սմ: Բոլորը գաղութներ են կառուցում, բացի *Athubaria* ցեղի ներկայացուցիչներից:

Առանձին առանձնյակները մարմնի կառուցվածքով նման են աղեշունչներին: Այն կազմված է կնճիթից, օձիքից և իրանից, որը կրում է ցողունիկ կամ ոտք: Կնճիթը վահանաձև է, ունի խոռոչ, որը դուրս է բացվում զույգ ծակոտիներով: Կլանից դեպի կնճիթ է դուրս գալիս նոտոքորդան, որի վրա գտնվում է սիրտը: Կնճիթի և օձիքի սահմանագծում գտնվում է բերանը: Օձիքը, ի տարբերություն աղեշունչների, մեջքային կողմում կրում է 1 – 8 զույգ ձեռքեր, որոնք կրում են շոշափուկներ: Վերջինները ծածկված են թարթող էպիթելով: *Cephalodiscus* և *Athubaria* ներկայացուցիչների օձիքի ետևում առկա են մեկական զույգ խոիկային ձեռքեր, իսկ *Rhabdopleura* մոտ դրանք բացակայում են: Աղիքն իրանում տեղավորված է այնպես, որ հետանցքը բացվում է գրեթե բերանի մոտ: Զույգ պարկանման սեռական գեղձերի ծորանները բացվում են հետանցքից դեպի առաջ: Թրթուրը նման է աղեշունչների թրթուրին: Այն ամբողջովին պատված է թարթիչներով, ունի զգայական գազաթային օրգան և աղիք:

Թևախոիկավորներն ապրում են գաղութներով, ճյուղավորված տնակներում: Տնակը հանդիսանում է կնճիթի վրա գտնվող գեղձային բջիջների արտազատուկ և ձևով ու կառուցվածքով իրարից տարբերվում են:

Այսպիսով, մի կողմից իմանալով անողնաշարավորների կազմավորման առանձնահատկությունները, մյուս կողմից՝ քորդավորներինը, կարելի է ենթադրել, որ կիսաքորդավորների տիպի ներկայացուցիչները անողնաշարավոր կենդանիներից տարբերվում են խոիկային ձեռքերի, մեջքային նյարդային խողովակի և նոտոքորդային առկայությամբ: Մյուս կողմից իսկական քորդավորներից

տարբերվում են որովայնային նյարդային խողովակի, մարմնի թարթչային էպիթելի և այլ հատկանիշների առկայությամբ: Այլ կերպ ասած, կիսաքորդավորների մեջ միծուլվել են կենդանական աշխարհի կարևորագույն խմբերի հատկանիշները, դրանով իսկ բևեռելով առանձնահատուկ ուշադրություն՝ Երկիր մոլորակի վրա կյանքի զարգացման պատմությունն ուսումնասիրելու համար:



**Նկ. 390. Թևալառիկավորների (Pterobranchia) կառուցվածքը:** Ա – Athubaria, Բ – Cephalodiscus. 1 – ձեռքեր, 2 – շոշափուկներ, 3 – շոշափուկներից գուրկ մեկ գույգ ձեռքերի ծայրեր, 4 – կնճիթ, 5 – բերան, 6 – հետսանցք, 7 խոհիկային ձեռքեր, 8 – օձիքի կողքային ծայրեր, 9 – իրան, 10 – ցողուն, 11 – խողովակ, 12 – երիկամներ:

## ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՓՈԻԼԵՐԸ

Կենդանական աշխարհի ժամանակակից համակարգն իրենից ներկայացնում է էվոյուցիայի արդյունք և համադրվում է ընդհանուր ազգակցական «ծառի» վերջնական ճյուղավորվածության հետ: «Ծառի» ստորին ճյուղերը ներկայացված են ծագմամբ ավելի հին խմբերով, որոնք պահպանել են կազմավորման առավել պարզունակ գծերը, իսկ վերին ճյուղերը տիրապետում են առավել առաջադիմական առանձնահատկությունների: Մակայն պետք է ի նկատի ունենալ, որ ժամանակակից յուրաքանչյուր տաքսոն տիրապետում է ինչպես հին հատկանիշների (պլեզիոմորֆ)՝ նախնիների հետ ընդհանուր, այնպես էլ նոր առանձնահատկությունների, որոնք տարբերակում են նրանց վերջիններից (ապոմորֆ): Ժամանակակից համակարգի վերլուծումը, որը հիմնվում է համեմատական-անատոմիական, սաղմնաբանական, գենետիկական, հնէաբանական տվյալների վրա, թույլ է տալիս անուղղակիորեն դատել տաքսոնների ֆիլոգենետիկ կապերի և էվոյուցիոն գործընթացների փուլայնության մասին: Հնէաբանական մատենագրության տվյալները վկայում են, որ կենդանիների ժամանակակից տիպերի մեծամասնությունը գոյություն են ունեցել քեմբրում կամ սիլուրում: Դրա համար տիպերի ծագումը չունի հնէաբանական

վավերացումներ և հիմնվում է բացառապես կողմնակի ապացույցների վրա:

Տեսնենք, թե կենդանաբանության զարգացման ժամանակակից փուլում ինչպիսին են կենդանական աշխարհի ֆիլոգենետիկ կառույցները:

Կենդանիների ֆիլոգենետիկ ծառի հիմքի մոտ գտնվում են միաբջջի կենդանիները (ենթակարգ Protozoa): Սա կենդանիների կազմավորման ամենապարզունակ մակարդակն է, քանի որ միաբջջի օրգանիզմի բոլոր գործառույթները կատարվում են մեկ բջջի կողմից: Ենթաթագավորության սահմաններում նկատվում է անցում դեպի բազմաբջջայնություն (պոլիէներգիտություն, գաղութայնություն): Ենթադրվում է, որ հնագույն մտրակակիրների ոչ կանաչ գաղութները կատարել են պատմական անցում դեպի կենդանիների բազմաբջջայնություն:

Բազմաբջջի կենդանիների ենթաթագավորությունն (Metazoa) իրենից ներկայացնում է կենդանիների կազմավորման որակապես ավելի բարձր մակարդակ, որոնց մոտ օրգանիզմի տարբեր գործառույթները կատարվում են մասնագիտացված բջջիների կամ բազմաբջջի օրգանների կողմից: Ժամանակակից բազմաբջջիների մեջ կարելի է առանձնացնել կազմավորման մի քանի մակարդակներ, որոնք արտացոլում են բազմաբջջի կենդանիների էվոլյուցիոն գործընթացի փուլայնությունը:

Ամենապարզունակ բազմաբջջիներին են պատկանում ֆագոցիտելակերպերը (վերնաբաժին Phagocytellozoa), որոնք ներառում են միայն մեկ թիթեղայինների (Placozoa) տիպը: Իրենց կազմավորմամբ Placozoa ներկայացնում են բազմաբջջիների վարկածային նախնի ֆագոցիտելայի կենդանի մոդել (ըստ Մեչնիկովի): Նրանց բնորոշ է բջջիների երկու հիմնական տիպ. շարժողական՝ մտրակավոր (կինետոպլաստ) և մարսողական՝ ամեոբոիդ (ֆագոցիտոբլաստ): Օրգանիզմում բջջիների այսպիսի գործառնական տարբերակումը բազմաբջջիներին զգալի տարանջատում է միատարր բջջիներով գաղութային միաբջջիներից:

Հաջորդ, կազմավորմամբ առավել առաջադիմական մակարդակ են ներկայացնում ստորակարգ բազմաբջջի կենդանիները (Parazoa), որոնց է պատկանում ժամանակակից կենդանիներից միայն սպունգների տիպը (Spongia): Ի տարբերություն ֆագոցիտելանմանների, սպունգները կազմված են բազմաթիվ մասնագիտացված բջջիներից, որոնք կատարում են բազմապիսի գործառույթներ (ծածկող, կմախքի, մարսողական և այլն): Սակայն սպունգների մոտ դեռևս բացակայում են ձևավորված հյուսվածքները, օրգանները, չկան նյարդային և զգայական բջջիներ: Սպունգների կազմավորման ցածր մակարդակն արտահայտվում է նրանց բարձր վերականգնողական ունակությամբ և բջջիների փոխադարձ փոխակերպմամբ:

Համաձայն Ա. Իվանովի ժամանակակից վարկածի, բազմաբջջիների նշված վերնաբաժիններն առաջացել են վարկածային նախնի ֆագոցիտելայից: Նրանց զարգացման վաղ փուլերն են «թափառող» թրթուրը՝ տրիխոպլաքսների մոտ (տիպ Placozoa) և պարենքիմուլա թրթուրը՝ սպունգների մոտ (տիպ Spongia), որոնք հանդիսանում են ֆագոցիտելայի կենդանի մոդել: Ընդ որում, տրիխոպլաքսները պահպանել են իրենց կառուցվածքային պլանը, իսկ սպունգների մոտ կինոպլաստը տեղաշարժվել է դեպի մարմնի ներս և սկսել է կատարել ջրա-շարժողական համակարգի գործառույթ:

Բարձրակարգ բազմաբջջիները կազմում են Eumetazoa վերնաբաժինը: Նրանց մարմինը կազմված է արդեն ձևավորված հյուսվածքներից և օրգաններից, որոնք տարբեր գործառույթներ են կատարում: Կենդանիների զարգացման այս փուլում առաջին անգամ ի հայտ են գալիս նյարդային և զգայական բջջիներ: Eumetazoa մեջ կարելի է առանձնացնել մի քանի խումբ օրգանիզմներ, որոնք գտնվում են կազմավորման տարբեր մակարդակներում և արտացոլում են նրանց առաջադիմական զարգացման էվոլյուցիոն տեղենը:

Դրանց մեջ ստորին աստիճան են զբաղեցնում ճառագայթային համաչափությամբ (բաժին, Radiata, կամ Diploblastica) երկշերտ կենդանիները՝ աղեխորշավորների (Coelenterata) և սանրակիրների

(Ctenophora) տիպերը, որոնք վարում են սակավաշարժ կամ նստակյաց կենսակերպ: Մրանց մարմինը ձևավորված է սաղմնային երկու թերթիկներից, արտաքին՝ էկտոդերմից և ներքին՝ էնտոդերմից: Համաձայն ժամանակակից հայեցակետի, ինչպես և բազմաբջիջների մյուս ստորակարգ վերնաբաժինները, ճառագայթայիններն առաջացել են ֆագոցիտելանմաններից: Այդ մասին է վկայում աղեխորշավորների թրթուրների կառուցվածքը, որը նման է սպաունգների պարենքիմուլային: Ֆագոցիտելաներից դեպի աղեխորշավորներ էվոլյուցիոն անցման ժամանակ կինոբլաստը սկիզբ է տվել էկտոդերմին, և շարժուն ձևերի մոտ (աղեխորշավորների և սանրակիրների թրթուրների) պահպանվել է նրա առաջնային շարժողական գործառույթը: Coelenterata տիպի ներկայացուցիչները հիմնականում անցել են նստակյաց կենսակերպի: Երկու տիպերն էլ պահպանել են առաջնային ճառագայթային համաչափությունը:

Eumetazoa զարգացման բարձրագույն աստիճան են ներկայացնում եռաշերտ երկկողմ համաչափ կենդանիները (բաժին Bilateria), որոնք որպես օրենք, վարում են ակտիվ կենսակերպ: Նրանց մոտ տարբերակում են մարմնի առջևի և հետին ծայրեր: Բերանը տեղաշարժված է մարմնի որովայնային կողմը, որը բերել է երկկողմ համաչափության: Սակայն մի շարք կենդանիներ երկրորդային վերադարձել են ճառագայթային համաչափության (փշամորթները), մասամբ պահպանելով կառուցվածքի երկկողմ համաչափությունը: Bilateria մարմինը ձևավորում է սաղմնային երեք թերթիկներից՝ էկտոդերմից, էնտոդերմից և միջանկյալ մեզոդերմից:

Առաջներում համարում էին, որ երկկողմ համաչափ կենդանիները (Bilateria) առաջացել են ճառագայթայիններից (Radiata): Սակայն հիմա ապացույցներ կան ֆագոցիտելանման նախնիներից նրանց անկախ ծագման մասին: Այսպես, կառուցվածքի պարենքիմալությունը պահպանել են ստորակարգ երկկողմ համաչափները՝ տափակ որդերը (Plathelminthes և մասամբ կլոր որդերը (Nemathelminthes), իսկ հյուսվածքային կառուցվածքի երկշերտությունը, որը գործնականապես մոտ է ֆագոցիտելանմանների բջիջների երկու հիմնական տիպերին, դիտվում է միայն ճառագայթայինների մոտ: Էվոլյուցիոն զարգացման այս երկու ուղիների ինքնուրույնության մասին են վկայում նաև նրանց ապոմորֆ (առաջադեմ) հատկանիշների զգալի տարբերությունները: Այսպես, ճառագայթային համաչափ կենդանիների մոտ ի սկզբանե ձևավորվել է աղեխորշ, զարգացել են ճառագայթային համաչափության տարբեր ձևեր, մեզոզլեյում առաջացել են հատուկ հենարանային ստրուկտուրաներ: Իսկ երկկողմ համաչափների մոտ աղին առաջացել է ավելի ուշ՝ պարենքիմի ներքին շերտից: Նրանց մոտ մեծ առաջադիմական նշանակություն է ունեցել սաղմնային երրորդ թերթիկի՝ մեզոդերմի ի հայտ գալը և մկանունքի ու հոնադների ձևավորումը: Առաջին անգամ ճառագայթայինների մոտ է ի հայտ գալիս արտաթորության օրգանների համակարգը (պրոտոնեֆրիդներ): Բացի դրանից, երկկողմ համաչափության զարգացման հետ մեկուսանում է մարմնի գլխային բաժինը նյարդային հանգույցներով և զգայարաններով:

Այսպիսով, էումետազաների վերնաբաժինը ակզբնական ֆագոցիտելանման նախնիներից զարգացել է երկու ուղղություններով՝ Radiata և Bilateria:

Երկկողմ համաչափ կենդանիների էվոլյուցիայում տարբերակվում է երկու փուլ. ստորակարգ անխոռոչավոր կենդանիների (ենթաբաժին Acoelomata) և բարձրակարգ խոռոչավոր (ցելոմիկ) կենդանիների (ենթաբաժին Coelomata) առաջացումը:

Անխոռոչավորները, կամ ցածրակարգ որդերը (Scolecida), միավորում են տիպերի խումբ, որոնց մոտ բացակայում է մարմնի երկրորդային խոռոչը՝ ցելոմը: Այս ենթաբաժնի ստորակարգ խմբերի մոտ՝ տափակ որդերի և որոշ կլոր որդերի օրգանների միջև հատվածները լցված են պարենքիմով, իսկ կլոր որդերի և նեմերտինների առավել առաջադեմ խմբերի մոտ ձևավորվում է մարմնի առաջնային խոռոչը՝ սխիզոցիլը պարենքիմի քայքայման հաշվին:

Երկկողմ համաչափ կենդանիների բարձրագույն ենթաբաժին են կազմում խոռոչավորները (Coelomata). որոնց մոտ առաջացել է մարմնի երկրորդային խոռոչ՝ ցելոմ, պատված մեզոդերմալ ծագման

ցելումիկ էպիթելով:

Կենդանիների էվոյուցիայում ցելումի առաջացումը ավարտել է օրգանիզմի ներքին օրգանների ձևավորումը, որն ապահովել է հոմեոստազը և կենսագործառնությունների ինքնուրույնությունը: Նրանց էվոյուցիան կապված է արյունատար համակարգի, մետանիֆրիդների, ցելոմոդուկտների, զարգացած նյարդային համակարգի և զգայարանների ձևավորման հետ:

Ցելումիկ կենդանիները տվել են տաքսոնների լայն բազմազանություն, որոնց ֆիլոգենետիկ հարաբերությունները դեռևս լիարժեք չեն վերծանվել: Սակայն առավել պարզունակ Coelomata համեմատական-ձևաբանական ուսումնասիրությունները թույլ են տվել ի հայտ բերել նրանց մոտ որոշ ընդհանուր պլեզիոմորֆ հատկանիշներ, որոնք պատկերացումներ են տալիս ընդհանուր նախնիների կազմավորման մակարդակի մասին:

Հավանական է, որ առաջնային Coelomata ունեցել են հետևյալ պլեզիոմորֆ հատկանիշները. ամետամերիա, մարմնի զարգացած առաջնային խոռոչի և ձևավորվող ցելումի համադրություն, արյունատար համակարգի բացակայություն, օրթոգոնին մոտ նյարդային համակարգի առկայություն: Արտաթորության օրգանների դերը կատարել են պրոտոնեֆրիդները կամ ցելոմոդուկտները: Ծածկույթները, հավանաբար, ունեցել են թարթիչային էպիթելի երիզներ, իսկ մկանունքը ներկայացված է եղել օղակաձև և երկայնակի մկաններով:

Ներկայումս խոռոչավոր կենդանիների էվոյուցիայում առանձնացնում են հիմնական հինգ ուղղություններ, որոնք սկիզբ են տվել հետևյալ վերնատիպերին և տիպերին (ըստ Ա. Իվանովի). տրոխոֆորներ (Trochozoa), երկրորդաբերանայիններ (Deuterostomia), պոգոնոֆորներ (Pogonophora), շոշափուկավորներ (Tentaculata) և խոզանածնոտավորներ (Chaetognatha):

Տրոխոֆորները տարբերվում են մյուսներից ձվի հատուկ պարուրաձև տրոհմամբ, էմբրիոգենետիկ դետերմինացվածությամբ, տեսակների մեծամասնության մոտ տրոխոֆոր թրթուրի առաջացմամբ: Եզակի բացառություններով, բերանը առաջնային է: Առաջնային տրոխոֆորները եղել են ամետամեր և հավանաբար նրանցից են առաջացել Echiurida, Sipunculida-ները:

Տրոխոֆորների վերնատիպում առաջատար էվոյուցիոն տենդենցն է եղել մետամերիայի զարգացումը, սկզբում արտաքին, իսկ հետո՝ ներքին: Թաթկամարմինների տիպը (Mollusca) տրոխոֆորների ընդհանուր բնից առանձնացել է բավականին վաղ: Գրեթե նույն փուլում ընթացել է Onychophora և Tardigrada տիպերի ձևավորումը՝ ոչ մետամեր խոռոչով և միայն արտաքին հաստվածավորվածությամբ: Տրոխոֆորների էվոյուցիայի հանգուցային կետն է եղել առաջնային օղակավոր որդերի նախնիների առաջացումը, որոնցից առաջացել են օղակավոր որդերը (Annelida)՝ մետամեր ցելումով և հողվածոտանիները (Arthropoda)՝ միքսոցելով և արտաքին խիտիանային ծածկույթով:

Երկրորդաբերանայինների (Deuterostomata) վերնատիպը ձևավորում է ցելումիկ կենդանիների էվոյուցիայի երկրորդ խոշոր ճյուղը, որին են պատկանում Փշամորթների (Echinodermata), Կիսաքորդավորների (Hemichordata) և Քորդավորների (Chordata) տիպերը: Երկրորդաբերանայինների մարմինը էմբրիոգենետիկ ընթացքում ձևավորվում է երեք մասերից. բերանը հիմնադրվում է երկրորդային, մեզոդերմը առաջանում է էնտերոցել ճանապարհով, մաշկը կազմված է էկտոդերմալ էպիթելից և մեզոդերմալ կուտիսից: Երկրորդաբերանային կենդանիների վերնատիպի էվոյուցիոն գագաթնակետն է հանդիսանում քորդավորների տիպը (Chordata), որոնց մեջ ամենաբարձր առաջադիմությանն են հասել ողնաշարավոր կենդանիները (ենթատիպ Vertebrata), որոնք ունեն զարգացած նյարդային համակարգ, զգայարաններ, բարդ վարքագիծ: Բարձրագույն ողնաշարավոր կենդանիները՝ թռչուններն ու կաթնասունները էվոյուցիայի ընթացքում հասել են տաքարյունության, ինչը նրանց թույլ է տվել երկրագնդի վրա զբաղեցնել էկոլոգիական խորշերի առավել լայն սպեկտոր:

Տրոխոֆոր և երկրորդաբերանային կենդանիների միջև միջանկյալ տեղ են զբաղեցնում

Խոզանաճնտավորների (Chaetognatha) և շոշափուկավորների (Tentaculata) տիպերը: Դրանք նման հատկանիշներ ունեն ինչպես տրոխոֆորների, այնպես էլ երկրորդաբերանայինների հետ, նաև ունեն յուրահատուկ պլեզիոմորֆ հատկանիշներ:

Վիճելի է մնում պոզոնոֆորների ծագման հարցը: Համաձայն մի տեսակետի, պոզոնոֆորները նույնպես միջանկյալ տեղ են զբաղեցնում տրոխոֆորների և երկրորդաբերանայինների միջև, իսկ համաձայն մեկ այլ տեսակետի՝ պոզոնոֆորները իրենց կազմավորմամբ մոտ են օղակավոր որդերին, և նրանց պետք է համարել տրոխոֆոր կենդանիներ:



## ՏԵՐՄԻՆՆԵՐԻ ԵՎ ՀԱՄԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱՌԱՐԱՆ

- Աբորալ բևեռ** – մարմնի օրալ ` բերանային բևեռի հակառակ բևեռը
- Աբորալ օրգան** – սանրակիրների մոտ հավասարակշռության և շարժման օրգան
- Ազամետներ** – միաբջիջ կենդանիների երիտասարդ առանձնյակներ, որոնք առաջացել են բազմաթիվ անսեռ բազմացման` ազամագոնիայի արդյունքում
- Ադապտացիա** – հարմարողականություն
- Ադոլեսկարիա** – արտաքին միջավայրում ցիստավորվող տրեմատոդների ցիստավորված ցերկարիաներ
- Ակրոն** – հոդվածոտանիների մարմնի առջևի բաժինը, որը բաղկացած է նախաբերանային թիակից և երկու հատվածներից
- Ամբուլակրալ համակարգ** – փշամորթների ջրաշարժիչ համակարգ
- Ամեռոցիդներ** – ամեռոցիդ բջիջներ սպունգների մարմնում, որոնք կատարում են սննդարար մասնիկներ բռնելու, մարսողական, սննդատարրերի փոխադրման գործառույթներ
- Ամֆիբլաստուլա** – սպունգների թրթուրի տեսակ, որի անիմալ` վերին բևեռը կազմված է մանր մտրակավոր բջիջներից, իսկ վեգետատիվ` ստորին բևեռը կազմված է խոշոր ոչ մտրակավոր բջիջներից
- Անալոզ** (օրգաններ) – գործառույթներով նման, սակայն իրենց ծագումով տարբեր օրգաններ
- Անամորֆոզ** – հոդվածոտանիների հետասաղմնային զարգացման ձև, որի ժամանակ թրթուրները ծնվում են հատվածների ոչ լրիվ քանակով և դրանց քանակը ավելացնում են հաջորդող մաշկափոխությունների ժամանակ
- Անիզոգամիա** – կոպուլյացիայի ձև, որի ժամանակ զամետները մորֆոլոգիապես և ֆիզիոլոգիապես կտրուկ տարբերվում են միմյանցից
- Անաէրոբ** – անօդ, այս տերմինը վերաբերվում է այն օրգանիզմներին, որոնք գոյություն ունեն անթթվածնային պայմաններում
- Անսեռ բազմացում** – առանց մեյոզի և զամետների միաձուլման բազմացման ձև
- Անտեններ** – պոլիխետների և հոդվածոտանիների գլխի վրա երկար զգայական հավելուկներ
- Անտիմեր** – հերթականությամբ դասավորված կենդանու մարմնի միանման մասեր
- Ապոմորֆ** – հատկանիշ, որն արտահայտում է օրգանների մորֆոլոգիայի էվոլյուցիոն առաջընթաց վիճակը
- Առաջընթաց համաչափություն** – համաչափության ձև` մետամերիա, որի ժամանակ կենդանու մարմնի միանման մասերը` մետամերները մարմնի երկարությամբ կրկնվում են
- Առաջնաբերանային** – օրգանիզմ, որի բերանը ձևավորվել է բլաստոպորից
- Առաջնային խոռոչ (մարմնի)** – մարմնի խոռոչ, որը չունի սեփական պատեր և անմիջապես սահմանակցում է օրգանների հետ: Առաջանում է պարենքիմայի բջիջների ապաճման կամ ցրման հաշվին
- Ասկոն** – սպունգների մորֆոլոգիական կառուցվածքի ձև, որոնց մոտ խոանոցիտները ծածկում են գաստրալ խոռոչը
- Ավտոգամիա** – միաբջիջ կենդանիների մոտ սեռական բազմացման` ինքնաբեղմնավորման տարատեսակ, որի ժամանակ միաձուլվում են բջջի մեկ կորիզից առաջացած երկու սեռական կորիզները
- Ավտոսորֆ սննդառություն** – սննդառության տիպ, որի ժամանակ կենդանիներն ինքնուրույն սինթեզում են օրգանական նյութեր
- Արոմորֆոզ** – էվոլյուցիայում կենսաբանական առաջընթացի ձև, որը բերում է օրգանիզմների մորֆո-ֆիզիոլոգիական կազմավորվածության բարձրացման
- Արքեոցիտներ** – սպունգների մեզոսիլի չդիֆերենցված բջիջներ, որոնցից մասնավորապես ձևավորվում են սեռական բջիջները և հեմուլները
- Ացելլուլիկ** – մարմնի երկրերդային խոռոչ` ցելում չունեցող

**Աուտոտոմիա** – ինքնախելում, կամ մարմնի մասերի ինքնահատում՝ որպես ինքնապաշտպանության հակազդում

**Աքսոպոդ** – միաբջջիչների մոտ առանցքային բնով ճառագայթանման կեղծ ոտք

**Աքսոստիլ** – մտրակակիր միաբջջիչների օրգանոիդ, որը նման է մանրախոռոչակների կոր կոմպլեքսի և ունի հենարանային նշանակություն

**Բազալ մեմբրան** – էպիթելը ծածկող ամորֆ շերտ

**Բարդ աչք** – հողվածոտանիների մոտ բազմաթիվ տեսողական միավորներից առաջացած աչք

**Բարդ ձու** – ձու, որը բացի ձվաբջջից պարունակում է դեղնուցային բջջիչներ, բնորոշ է տափակ որդերին

**Բենթոս** – ջրամբարների հատակին բնակվող օրգանիզմների ամբողջություն

**Բզզաններ** – երկթևանի միջատների հետին ձևափոխված թևեր

**Բիլատերալ համաչափություն** – երկկողմ համաչափություն, որի ժամանակ կենդանու մարմնի միջով կարելի է անցկացնել միայն մեկ համաչափության հարթություն, որն այն կբաժանի երկու միանման մասերի

**Բիոգեոցենոզ** – կենսաերկրացենոզ, երկրային մակերեսի միատարր հատված որոշակի կենդանի օրգանիզմներով և անշարժ բաղադրամասերով, որոնք նյութերի և էներգիայի փոխանակմամբ միացած են մեկ բնական համակարգում

**Բիոսֆերա** – կենսոլորտ, կենդանի օրգանիզմներով բնակեցված Երկիր մոլորակի թաղանթը

**Բլաստեա** – բազմաբջջիչ կենդանիների վարկածային նախնի, գնդաձև բլաստուլանման օրգանիզմ

**Բլաստոմերներ** – բլաստուլայի պատը ձևավորող բջջիչներ, որոնք առաջանում են զիգոտից՝ նրա տրոհման ժամանակ

**Բլաստոպոր** – առաջնային բերան, անցք, որի միջով առաջնային աղին շփվում է արտաքին միջավայրի հետ

**Բլաստոցել** – բլաստուլայի խոռոչ: Բլաստուլան բազմաբջջիչ կենդանիների զարգացման փուլ է, որը տրոհման ճանապարհով առաջանում է զիգոտից, կազմված է բլաստոմերներից, ունի սնամեջ գնդի ձև

**Բլաստոստիլ** – հիդրոիդ պոլիպների գաղութների առանձնյակների տեսակ, որոնք բերան չունեն, չեն սնվում, նրանց գործառությունն է մեղուզաներ առաջացնել

**Բողբոջում** – ծնողական մարմնի ելունդներից նոր առանձնյակների առաջացմամբ անսեռ բազմացում

**Գադուր** – օրգանիզմների խումբ, որն առաջացել է անսեռ բազմացման արդյունքում և մնացել է միավորված

**Գամետ** – հապլոիդ սեռական բջջիչ

**Գամոգոնիա** – միաբջջիչ կենդանիների մոտ գամետների առաջացումով սեռական բազմացում

**Գամոնոտ** – միաբջջիչների սեռական առանձնյակ

**Գանգլիա** – նյարդային հանգույցներ, նյարդային բջջիչների կուտակումներ

**Գաստրալ խոռոչ** – գաստրուլայի խոռոչ, որը ծածկված է էնտոդերմով, նաև աղեխորշավորների աղեխորշ

**Գաստրեա** – բազմաբջջիչների գաստրուլանման վարկածային երկշերտ նախնի

**Գաստրուլա** – բազմաբջջիչների զարգացման երկշերտ սաղմնային փուլ, որը հետևում է բլաստուլային

**Գաստրուլյացիա** – բլաստուլայից գաստրուլայի զարգացումը

**Գաստրովասկուլյար համակարգ** – աղեխորշավորների և սանրակիրների բարդ աղիքային՝ գաստրալ խոռոչ

**Գլխավոր առանցք** – օրգանիզմի օրալ և աբօրալ բևեռները միացնող ուղիղ

**Գլյուտինանտներ** – աղեխորշավորների խայթող բջջիչներ, որոնք ունեն սոսնձող թել

**Գլոխիդիա** – ձկների մաշկի վրա մակաբուծող քաղցրահամ ջրերի երկփեղկանիների թրթուր

**Գնատոցեֆալոն** – խեցգետնակերպերի գլխի ծնոտային բաժին, գործառույթների ոչ պարտադիր նմանությամբ

**Դեղնուցարան** – տափակ որդերի սեռական համակարգում՝ զարգացող ձվաբջջիչների սնուցման համար դեղնուցային բջջիչներ արտազատող գեղձ

**Դեյտոմերիտ** – գրեգարիների մարմնի հետին բաժինը

**Դեյտոցերեբրում** – հոդվածոտանիների գլխուղեղի երկրորդ բաժինը, որը նյարդավորում է անտենուլները

**Դետերմինացված զարգացում** – որոշակի բլաստոմերներից օրգանների ձևավորման կանխորոշվածությունը՝ սաղմի զարգացման վաղ փուլերում

**Դետրիտոֆագ** – ջրամբարի հատակին կամ որոշակի սուբստրատի վրա քայքայվող օրգանական նյութերով սնվող օրգանիզմ

**Դիսպսաուզա** – տեսակի կենսաշրջանում հանգստի փուլ՝ որպես անբարենպաստ պայմանների նկատմամբ հարմարողականության ձև

**Դիմորֆիզմ (սեռական)** – կառուցվածքային տարբերություն արունների և էգերի միջև

**Դիպլոիդ** – բջիջներում քրոմոսոմների կրկնակի հավաքակազմ

**Դիպլոկուլա** – փշամորթների երկկողմ համաչափ թրթուր

**Դիսեպիմենտներ** – օղակավոր որդերի հատվածների միջև լայնակի միջնապատեր, որոնք երկու հարևան հատվածների ցելումիկ խոռոչները բաժանում են իրարից

**Դորսալ** - մեջքային

**Երկրորդաբերանային** – օրգանիզմ, որի բերանը բլաստոպորից չի ձևավորվել

**Երկճառագայթային համաչափություն** – ճառագայթային համաչափության ձև, երբ կենդանու մարմնի միջով կարելի է անցկացնել համաչափության երկու հարթություն

**Զիգոտ** – գամետների ձուլման արդյունքում առաջացած բջիջ, որն ունի քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմ

**Զիգոտային ռեդուկցիա (քրոմոսոմների)** – երբ մեյոզը տեղի է ունենում զիգոտի փուլում

**Չուեա** – բարձրագույն խեցգետնակերպերի թրթուր, որն ունի ֆասետային աչքեր, զարգացած ծնոտներ և ոտածնոտներ, մնացած կրծքային ոտքերի սկզբնակներ և ձևավորված փորիկ

**Չոիս** – միաբջիջ սպորավոր կենդանիների զարգացման վաղ փուլ, որն ընդունակ է թափանցել տիրոջ բջջի մեջ

**Չոքլորելլաներ** – քաղցրահամ ջրերում ապրող անողնաշարավորների հյուսվածքների սիմբիոտ կանաչ ջրիմուռներ (քլորոֆիտներ)

**Չոքսանտելլաներ** – ծովային անողնաշարավորների հյուսվածքների սիմբիոտիկ ջրիմուռ-դինոֆլագելատներ

**Էկզոպոդիս** – հոդվածոտանիների վերջույթների արտաքին ճյուղ

**Էկտոդերմ** – գաստրոկուլան ծածկող արտաքին սաղմնային շերտ

**Էմբրիոն** – սաղմ

**Էնդոն** – նյարդային բջիջների կուտակում, որն ընկած է հավասարակշռության օրգանի տակ, էվոլյուցիայի ընթացքում առանձնանում է ցրված նյարդային համակարգից: Հաճախ կատարում է կոորդինացնող կենտրոնի գործառույթ և կոչվում է գլխային գանգլիա կամ էնդոնային ուղեղ

**Էնդոպոդիս** – հոդվածոտանիների վերջույթների ներքին ճյուղ

**Էներգիդ** – բջջի ցիտոպլազմայի մաս, որի նյութափոխանակությունը կարգավորվում է մեկ կորիզի կողմից

**Էնտոդերմ** – գաստրոկուլայի փուլում սաղմնային աղին առաջացնող ներքին սաղմնային թերթիկ

**Էպիբոլիս** – գաստրոկուլայի եղանակ

**Էպիբիոս** – սուբստրատի մակերեսին բնակվող օրգանիզմ

**Էպիմերիս** – գրեզարիների մարմնի առջին բաժին, սովորաբար կրում է ամրացման օրգանոիդներ

**Էպիպոդիս** – հոդվածոտանիների վերջույթների բազալ հատվածի վրա խոիկային էլունդներ

**Էվոլյուցիա** – կենդանի օրգանիզմների պատմական մասշտաբով զարգացումը և փոփոխությունը

**Էուկարիոտներ** – օրգանիզմներ, որոնց բջջում կան մեմբրաններով շրջապատված կորիզ և օրգանելլներ

**Էֆիր** – սցիֆոիդ մեղուկանների թրթուր

**Թարթիչներ** – բջիջների շարժման օրգանելներ, կառուցվածքով նման մտրակակիրների մտրակներին

**Թերոբլաստներ** – տրոխոֆոր կենդանիների բջիջներ, որոնցից առաջանում է ամբողջ մեզոդերմը

**Թելսոն** – հողվածոտանիների մարմնի հետին բաժինը՝ անալ թիակը

**Թիկնոց** – մաշկի ծալք, որն ամբողջովին կամ մասամբ ծածկում է կենդանու մարմինը

**Թիկնոցային խոռոչ** – կենդանու մարմնի և թիկնոցի ծալքերի միջև ընկած խոռոչ

**Թրթուր** – հասուն կենդանուց մորֆոլոգիապես և էկոլոգիապես տարբերվող, զարգացման ոչ սեռահասուն փուլ

**Իզոզամիա** – միևնույն տեսակի առանձնյակների մոտ միանման զամետների առաջացում

**Իմագո** – միջատների մոտ զարգացման հասուն փուլ

**Իմիգրացիա** – էնտոդերմի առաջացումը՝ բլաստոդերմից բլաստոցել բջիջների ներգաղթման ճանապարհով

**Ինվազիոնացիա** – գաստրուլայի առաջացում՝ բլաստոդերմի վեգետատիվ բևեռում ներփքման ճանապարհով

**Ինտերստիցիալ** – սուբստրատի մասնիկների միջև բնակվող կենդանի

**Ինտեստիցիալ բջիջներ** – աղեխորշավորների չդիֆերենցված բջիջներ, որոնք ունակ են առաջացնել այլ տիպի բջիջներ

**Ինտրովերս** – ներս ու դուրս շուռ գալու ընդունակ մարմնի առջևի մաս

**Լարվալ հատվածներ** – հատվածավոր կենդանիների թրթուրային հատվածներ, որոնք առաջանում են տրոխոֆորից մետատրոխոֆորի վերափոխվելու ժամանակ

**Լատրերյան խողովակ** – տրեմատոդների իզական սեռական խողովակ, որը սկսում է օտիպից, բացվում է դուրս, ծառայում է դեղնուցային բջիջների ավելցուկը դուրս հանելու համար

**Լեյկոն** – սպունգների մորֆոլոգիական կառուցվածքի ձև, որին բնորոշ է բերող և տանող խողովակներով բազմաթիվ մտրակավոր խցերի առկայություն

**Լոբոպոդիումներ** – կեղծ ոտքերի տարատեսակ, որոնք ավելի կարճ են, իսկ ծայրը՝ կլորացած

**Խիաստոներիա** – նյարդային համակարգի պլրովիսցերալ բների խաչվածք, բնորոշ են որոշ փորոտանի փափկամարմինների

**Խիտին** – ազոտ պարունակող պոլիսախարիդներ, որով տոգորված է հողվածոտանիների կուտիկուլան

**Խռանոցիտներ** – սպունգների օձիքամտրակավոր բջիջներ

**Խոզաններ** – ծածկույթի կոշտ ելունդներ, կարող են պարունակել բջիջներ կամ կուտիկուլային բնույթ

**Վարապաքս** – կուտիկուլայից առաջացած պաշտպանիչ վահան, որն ամբողջովին կամ մասնակի ծածկում է հողվածոտանիների մարմինը

**Վենդանածնություն** – բազմացման ձև, երբ նոր առանձնյակը ձվաբջիջից զարգանում է առանց բեղմնավորման

**Վենսաբանական ֆիլտրում** – սննդառության ձև, որի ժամանակ կենդանու հատուկ օրգանոիդները (սպունգների մոտ ծակոտիների ու խողովակների համակարգը) իրենց միջով անցկացնում են ջուր, ներառելով սննդային մասնիկները

**Վենսաշրջան** – տեսակի ցիկլիկ զարգացման երկու համանուն փուլերի միջև մորֆոգենեզ (զիգոտից մինչև զիգոտ և այլն)

**Վինետոպլաստ** – Kinetoplastida կարգի մտրակակիրների օրգանոիդ, որն իրենից ներկայացնում է հսկա միտոքոնդրիումի համեմատաբար ինքնուրույն մաս, կինետոպլաստում կենտրոնացված է միտոքոնդրիալ ԴՆԹ-ն

**Վինետոսում** – մտրակի կամ թարթիչի բազալ մաս

**Վինոբլաստ** – ֆագոցիտելլայի մտրակավոր բջիջներով արտաքին շերտը

**Վրակա** – խոռոչ, ուր բացվում են մի քանի օրգան համակարգերի ծորաններ

**Կծկուն վակուոլ** – պարզագույնների օրգանոիդ, որն ունի պղպջակի տեսք, կանոնավոր բաբախում է: Հիմնական գործառույթն է նյութափոխանակության արգասիքների արտաթորում:

**Կոլլենցիաներ** – մեզոզոլեյում տեղադրված աստղաձև բջիջներ, որոնք հենարանային դեր են կատարում

**Կոմիսուրա** – նյարդային բների կամ գանգլիաների միջև լայնակի միացումներ

**Կոնեկտիվներ** – նյարդային լայնակի բների կամ գանգլիաների միջև երկայնակի միացումներ

**Կոնվերգենցիա** – նմանություն, որն առաջացել է էվոլյուցիայի ընթացքում տարբեր ծագում ունեցող տաքսոնների մոտ՝ անալոգիայի հիմքի վրա

**Կոնոիդ** – ապիկոմպլեքսների օրգանոիդ, որն իրենից ներկայացնում է ֆիբրիլյար տարրերի կոնաձև կուտակում, որն ապահովում է մակաբույծի ներթափանցմանը տիրոջ բջջի մեջ

**Կոնյուգացիա** – ինֆուզորիաների մոտ սեռական բազմացում, որն ուղեկցվում է առանձնյակների միջև կորիզանյութի փոխանակումով

**Կորացիդիա** – ժապավենաձև որդերի կենսաշրջանի թրթուրային փուլ, որը բնակվում է ջրային միջավայրում

**Կորիզային դուալիզմ** – բջջում երկու տեսակի կորիզների առկայություն՝ մակրոնուկլեուս, որը պոլիպլոիդ է և կարգավորում է վեգետատիվ գործառույթը, միկրոնուկլեուս, որը դիպլոիդ է և պատասխանատու է սեռական գործառույթի համար

**Կոպուլյացիա** – սեռական բազմացման ձև, որի ժամանակ տեղի է ունենում գամետների միաձուլում

**Կորսալ գեղձեր** – սարդակերպերի երիկամները, որոնց ծորանները բացվում են ոտքերի հիմքի՝ կոքսերի մոտ

**Կորսալ օրգաններ** – որոշ հողվածոտանիների ոտքերի հիմքի մոտ շուտ եկող բարակապատ բշտեր

**Կտենիդիա** – փետրավոր կառուցվածքով խոիկներ փափկամարմինների մոտ

**Կուտիկուլա** – էպիթելի կողմից արտազատվող ոչ բջջային ծածկույթ; կարող է առաջացնել արտաքին կմախք

**Համաչափության առանցք** – ուղիղ գիծ, որը կարելի է անցկացնել կենդանու մարմնի միջով այնպես, որ ստացվեն երկու միանման մասեր՝ անտիմերներ, ճիշտ կարգով դասավորված առանցքի շուրջ

**Համաչափության կենտրոն** – կենդանու մարմնի ներսում երևակայական կենտրոն, որով անցկացրած ցանկացած հարթություն այն բաժանում է երկու հայելանման պատկերների

**Համաչափության հարթություն** – հարթություն, որը մարմինը բաժանում է երկու հայելանման մասերի, որոնք մեկը մյուսի նկատմամբ տեղադրված են որպես առարկա և նրա հայելանման արտացոլումը

**Համաչափություն** – տարածության մեջ կենդանու մարմնի միանման մասերի օրինաչափ կրկնողություն

**Հապլոիդ** – բջիջներում միանման քրոմոսոմային հավաքակազմ ունեցող

**Հարսնյակ** – որոշ միջատների մոտ զարգացման թրթուրային և իմագո փուլերի միջև ընկած անշարժ փուլ

**Հեմոլա** – սպունգների մոտ ներքին բողբոջ, որը արքեոցիտների գնդաձև կուտակում է՝ պատված պաշտպանող թաղանթով

**Հետերոզոնիա** – կենդանիների կենսաշրջան՝ երկսեռ և հերմոֆրոդիտ սերունդների բազմացման ճիշտ հերթագայությամբ

**Հետերոդոնտ** – երկփեղկանիների խեցիի տարատամնավոր փական

**Հետերոնոմ հատվածներ** – կառուցվածքով տարբեր հատվածներ

**Հետերոտրոֆ** – պատրաստի օրգանական նյութերով օրգանիզմի սննդառությունը

**Հետլավրալային հատվածներ** – հողվածոտանիների մարմնի հատվածների ամբողջություն, որոնք առաջանում են լարվալ հատվածներից առաջ կամ հետո՝ աճման գոտում հերթականությամբ առաջացման հաշվին

**Հերմոֆրոդիտ** – երկսեռ օրգանիզմ, որն ընդունակ է արտադրել և՛ ձվաբջիջներ, և՛ սպերմատոզոիդներ

**Հիդրանտ** – հիդրոիդ պոլիպների յուրահատուկ գաղութ, որը բնութագրվում է պոլիպոիդ կառուցվածքով և ակտիվ սնմամբ

**Հիպոդերմա** – մաշկային ծածկույթի տարատեսակ, որը բնորոշվում է սինցիտիալ կառուցվածքով: Նրա մակերեսին, որպես օրենք, գտնվում է կուտիկուլան

**Հիպոստոմ** (լեզվակ) – տղերի մոտ բերանային խոռոչի պատի ելունդ

**Հիպոֆարինքս** (լեզվակ) – միջատների մոտ բերանային խոռոչի պատի ելունդ

**Հիստուլիզ** – հյուսվածքների քայքայում

**Հոլոզոային սննդառություն** – հետերոտրոֆ սննդառության ձև, երբ օրգանիզմը կուլ է տալիս համեմատաբար խոշոր սննդի կտորները

**Հոմոլոզ (օրգաններ)** – նման ծագումով, բայց գործառնություններով ոչ պարտադիր նման օրգաններ

**Հոմոնում հատվածներ** – կառուցվածքով միանման հատվածներ

**Չվաղիր** – որոշ միջատների մոտ ձվադրելու համար խողովականման օրգան

**Չվաբջիջ** – իգական գամետ

**Չու** – որպես օրգանիզմի զարգացման նախնական փուլ թաղանթներով շրջապատված ձվաբջիջ կամ զիգոտ

**Ճառագայթային համաչափություն** – պտտվող համաչափության տեսակ, որի ժամանակ մարմնի միանման մասերը օրինաչափ կրկնվում են համաչափության առանցքի շուրջ: Բազմաբջիջների մոտ համաչափության առանցքը հետերոքսենային է, բնորոշ է աղեխորշավորներին և սանրակիրներին

**Մադրեսայորային թիթեղ** – փշամորթների մոտ ամբուլակրալ համակարգից սկսվող, ծակոտիներով ներթափանցված կմախքային թիթեղ

**Մալպիգյան անոթներ** – սարդակերպերին և տրոխեաշունչներին բնորոշ արտաթորության օրգանների տեսակ, որոնք իրենցից ներկայացնում են աղիքի կույր ելունդներ

**Մակաբույծ** – օրգանիզմ, որը մշտապես կամ ժամանակավորապես բնակվում է մեկ այլ օրգանիզմի մեջ կամ վրա՝ վնաս հասցնելով նրան

**Մակրոգամետ** – խոշոր գամետ՝ անիզոգամիայի և օօգամիայի դեպքում

**Մակրոմերներ** – խոշոր բլաստոմերներ՝ անհավասարաչափ տրոհման դեպքում

**Մակրոնուկլեուս** – ինֆուզորիաների մեծ կորիզը, որը պարունակում է քրոմոսոմների պոլիպոիդ հավաքակազմ, կարգավորում է նյութափոխանակությունը

**Մանդիբուլներ** – հողվածոտանիների վերին ծնոտներ, որոնք ձևափոխված վերջույթներ են

**Մարիտա** – տրեմատոդների կենսաշրջանի հերմոֆրոդիտ փուլ, որը մակաբուծում է ողնաշարավոր տիրոջը

**Մաքսիլներ** – հողվածոտանիների ստորին ծնոտները, որոնք ձևափոխված վերջույթներ են

**Մերուզա** – աղեխորշավորների զարգացման փուլերից մեկը: Պելագիկ ձև է, որի օրալ բնեղը նայում է ներքև, մարմինը հարթությամբ տափակացած է, մարմինը սկավառակի կամ հովանոցանման՝ ծայրերին տեղադրված շոշափուկներով

**Մեզենտերիա** – երկշերտ երկայնակի միջնապատ, որը ցելոմավոր կենդանիների մոտ առաջանում է նրա հաշվին, որ ցելոմը զույգ է տեղադրվում՝ աղիքի աջ և ձախ կողմերում: Ցելոմիկ պարկերի պատերը հպվում են աղիքի վերևում ու ներքևում, որի հաշվին աղիքը կախվում է մարմնի պատից:

**Մեզենքիմա** – էկտոդերմի և էնտոդերմի միջև տեղադրած ցրված բջիջների ամբողջություն

**Մեզոգլեյ** – աղեխորշավորների մոտ էկտոդերմի և էնտոդերմի միջև ոչ բջջային շերտ:

**Մեզոդերմ** – երրորդ սաղմնային թերոիկը, որը ձևավորվում է էկտոդերմի և էնտոդերմի միջև

**Մեզոխիլ** – սպունգների պինակոցիտների և խոանոցիտների շերտերի միջև բջիջների ամբողջություն: Բազային դասագրքերում այն ներկայացված է որպես մեզոգլեյ, սակայն սպունգների մեզոխիլը հավասարազոր չէ աղեխորշավորների մեզոգլեին

**Մեյիսի մարմնիկ** – տափակ որդերի սեռական համակարգի օրգան, ունի միաբջիջ գեղձերի ամբողջության տեսք, որոնք շրջապատում են օօտիպը, արտազատում են հեղուկ, որը լցնում է օօտիպը և արգանդը

**Մետազենեզ** – տեսակի կենսաշրջանում անսեռ և սեռական բազմացման հերթագայում

**Մետամերիա** – առաջընթաց համաչափություն, համաչափության տեսակ է, որին բնորոշ է կառուցվածքային մասերի գծային հաջորդականություն

**Մետամերներ** – կենդանու մարմնի առանցքի երկարությամբ կրկնվող միանման մասեր

**Մետամորֆոզ** – թրթուրից հասուն փուլի անցման ժամանակ մարմնի կառուցվածքի կտրուկ փոփոխություն

**Մետանեֆրիդներ** – էկտոդերմալ ծագումով նեֆրիդներ, որոնք ձագարով բացվում են դեպի մարմնի խոռոչ, իսկ արտատար ծորաններով դեպի դուրս

**Մետատրոխոֆոր** – օղակավոր որդերի թրթուրային փուլ, որը լատվալ հատվածների հաշվին ձևավորվում է տրոխոֆորից

**Մետացերկարիա** – տրեմատոդների այնպիսի տեսակների ցիստավորում, որոնց մոտ ցիստավորումը կատարվում է երկրորդ միջակա տիրոջ մարմնում

**Միոցիտներ** – բջիջներ, որոնք ընդունակ են կրճատվել, պարունակում են ակտին-միոզինային համալիր

**Մերոգոնիտ** – սպորավորների կենսաշրջանի փուլ, որն առաջանում է շիզոգոնիայի արդյունքում

**Միկրոգամետ** – անիզոգամիայի կամ օօգամիայի դեպքում փոքր գամետ

**Միկրոմերներ** – անհավասարաչափ տրոհման արդյունքում ստացված մանր բլաստոմերներ

**Միկրոխավամազիկներ** – բջիջի ազատ մակերեսի վրա մանր մատնենման ելունդներ, որոնք մասնակցում են ներծծմանը

**Միկրոնուկլեուս** – ինֆուզորիաների գեներատիվ կորիզը

**Միկրոտրիխներ** – միկրոխավամազիկներ ցետոդների տեգումենտի վրա

**Միկրոֆազ** – սննդի մանր մասնիկներով սնվող

**Միմետիզմ** - մի տեսակի կենդանիների (իմիտատոր) նմանությունը թշնամիներից ինչ-որ ձևով պաշտպանված այլ տեսակի (մոդել) հետ: Միմիկրիայի մասնավոր դեպքն է:

**Միրացիդիա** – տրեմատոդների թարթիչներով պատված ազատ լողացող թրթուրը, որն առաջին միջակա տիրոջ մեջ թափանցելուց հետո վերափոխվում է սպորոցիստի

**Միջանկյալ տեր** – տեր, որի մեջ մակաբույծը չի բազմանում կամ բազմանում է անսեռ ճանապարհով

**Միքսոցել** – մարմնի խոռոչի յուրահատուկ տեսակ (մարմնի խոռը տիպի խոռոչ), որը յուրահատուկ է հողվածոտանիներին

**Մոնոներգիդ բջիջ** – բջիջ, որն ունի քրոմոսոմների հապլոիդ կամ դիպլոիդ հավաքակազմով մեկ կորիզ

**Մոնոմեր** – մարմնի կառուցվածքի ձև, որը հատվածների բաժանված չէ

**Մոնոտիմիա** – պարզագույնների բջիջի երկու միանման դուստր բջիջների կիսման ձև, որի ժամանակ կիսումից հետո տեղի է ունենում դուստր բջիջերի աճ՝ մինչև մայրական բջիջի չափերին հասնելը

**Մոնոֆիլիա** – տաքսոնների ծագումը ընդհանուր նախնիից

**Յուվենիլային** – ոչ սեռահասուն

**Նայադա** – միջատների ջրային թրթուր, որն ունի ջրում ապրելու հարմարանքներ

**Նաուպլիուս** – խեցգետնակերպերի թրթուրը, որն իր կառուցվածքով նման է օղակավոր որդերի մետատրոխոֆորին

**Նեյստոն** – կենդանիներ, որոնք բնակվում են ջրի մակերեսին

**Նեկտոն** – կենդանիներ, որոնք բնակվում են ջրի թանձրաշերտում և ունակ են լողալ հոսանքին հակառակ

**Նեոտենիա** – կենդանիների՝ թրթուրային փուլում բազմանալու ունակություն

**Նիմֆա** – տզերի և միջատների զարգացման ոչ սեռահասուն փուլ, որը քիչ է տարբերվում հասուն առանձնյակից

**Նյարդագեղձային բջիջ** – նյարդային բջիջ, որն ընդունակ է հորմոններ արտազատել

**Շիզոգոնիա** – միաբջիջների կիսման եղանակ, որի ժամանակ սկզբում մի քանի անգամ կիսվում է կորիզը, իսկ հետո յուրաքանչյուր կորիզ պատվում է ցիտոպլազմայով

**Շիզոնս** – սպորավորների կենսաշրջանի փուլ, որը բազմանում է շիզոգոնիայով

**Շոշափուկ** – ճկուն հավելուկ, որը կատարում է զգայական կամ սնունդ բռնելու գործառույթ

**Շրջապատուտավոր համալիր** – անվարդերի մարմնի առջևի ծայրում որոշակիորեն դասվորված թարթիչների ամբողջություն, որոնք կատարում են շարժման և կերը մոտեցնելու գործառույթ

**Պալինտոմիա** – միաբջիջ կենդանիների մոտ բջիջի կիսման միջոց երկու միանման դուստր բջիջների, երբ կիսումից հետո բջիջների աճ տեղի չի ունենում և ամեն հաջորդ կիսման հետ դուստր բջիջների չափերը կրկնակի փոքրանում են

**Պանմիկտիկ** – պոպուլյացիաներ, որոնք կազմված են սեռական ճանապարհով բազմացող առանձնյակներից, որոնց բնորոշ է խաչաձև բեղմնավորում **Պարագաստրալ խոռոչ** – սպունգի մարմնի խոռոչ, ուր ծակոտիներից կամ խողովակներից լցվում է ջուրը, այն կոչվում է նաև ատրիալ խոռոչ

**Պարասպող** – պոլիխետների մարմնի գույզ մետամեր կողային ելունդներ, որոնք կատարում են շարժողական, երբեմն նաև շնչառական գործառույթ

**Պարենքիմա** – անձև տեղադրված բջիջների հյուսսավածք, տեղադրված էկտոդերմի և էնտոդերմի միջև, կատարում է տարբեր գործառույթներ

**Պարենքիմուլա** – սպունգների թրթուր, որը ծածկված է մտրակակիր, իսկ բլաստոցելի ներսից ամբողջ բջիջներով

**Պարթենոգենեզ** – կուսածնություն.սեռական բազմացման ձև, երբ առանձնյակը զարգանում է չբեղմնավորված ձվաբջիջից

**Պարուրաձև տրոհում** – տրոհման ձև, որի ժամանակ կիսման իլիկի ուղղությունը փոփոխվում է օրինաչափ, արդյունքում բլաստոմերները դասավորվում են հերթականությամբ

**Պեդիցիլյարիաներ** – փշամորթների մոտ շարժուն կմախքային գոյացումներ, ունեն ունելիի ձև, մաքրում են մարմինը օտարածին մասնիկներից

**Պելագիկ** – ջրի թանձրաշերտում բնակվող

**Պելլիկուլ** – պարզագույնների մեմբրանի և նրա տակ ընկած ենթամեմբրանային գոյացությունների համալիր

**Պենիս** – գուգավորման օրգան, որն ընդունակ չէ շրջվել սեռական ակտի ժամանակ

**Պերիկարդ** – շուրջսրտային պարկ, որի խոռոչը կազմում է ցելոմի մի մասը, իսկ պատերը առաջացած են ցելոմային էպիթելից

**Պերիստոմիում** – օղակավոր որդերի բարդ հատված, որն առաջանում է մարմնի առջևի մի քանի հատվածների միաձուլման ճանապարհով: Իր վրա կրում է կենդանու բերանը

**Պոսովող համաչափություն** – համաչափության ձև, որի ժամանակ կենդանու մարմնի միանման մասերը օրինաչափ կրկնվում են կամ կենտրոնի շուրջ, կամ համաչափության առանցքի շուրջ

**Պիգմիդում** – օղակավոր որդերի անալ թիակը, հանդիսանում է մարմնի ոչ մետամեր հատվածը: Հողվածոտանիների մոտ մարմնի հոմոլոգ մաս կոչվում է տելսոն

**Պիլիդի** – նեմերտինների բնորոշ թրթուր

**Պինակոցիտներ** – սպունգների մարմնի բջջային ծածկույթային էլեմենտներ

**Պինոցիտոզ** – բջջի կողմից հեղուկի կլանումը՝ բջջային մեմբրանի ներառման հաշվին

**Պլազմոդիում** – բազմակորիզ ամբողջ բջիջ

**Պլակուլա** – ըստ Օ.Բյուչիի բզմաբջիջ կենդանիների վարկածային նախնին, որն ունի մտրակակիրների թիթեղային գաղութի տեսք

**Պլանկտոն** – ջրի թանձրաշերտում բնակվող օրգանիզմ, որոնք ունակ չեն լողալ հոսանքին հակառակ



**Պլանուլա** – աղեխորշավորների թրթուր, որին բնորոշ է արտաքին թարթիչային ծածկույթ, ոչ մեծգաստրալ խոռոչ, բերանի բացակայություն, առջևա-հետին բնեռայնություն

**Պլեյստոն** – ջրում կիսասուզված լողացող օրգանիզմներ

**Պլեքոցերկոիդ** – ժապավենաձև որդերի կենսաշրջանի թրթուրային փուլ, որը բնակվում է երկրորդ միջակա տիրոջ օրգանիզմում

**Պոլիմեր** – Полимерный հատվածների մեծ քանակություն ունեցող

**Պոլիմորֆիզմ** – տեսակի ներսում երկուսից ավել մորֆոլոգիապես իրարից տարբերվող առանձնյակների առկայություն (որպես օրինակ Siphonophora)

**Պոլիպ** – աղեխորշավոր կենդանիների մարմնի երկու ձևերից մեկը, որը նստակյաց է (սակավ դանդաղաշարժ), գլանաձև, աբորալ բնեռով դեպի սուբստրատն ուղղված, բերանի շուրջ բնորոշ շոշափուկներով

**Պոլիէմբրիոնիա** – էմբրիոգենեզում անսեռ բազմացման ձև

**Պոլիէներգիդ բջիջ** – բջիջ, որն ունի երկու և ավելի կորիզ (քրոմոսոմների հապլոիդ կան դիպլոիդ հավաքակազմով)

**Պորոցիտներ** – սպունգների մարմնի բջիջներ, որոնք ծակոտիներ են ձևավորում

**Պրակլոտատիդա** – ցեստոդների մարմնի կրկնվող օրգան-համակարգերով հատվածներ

**Պրոտոպոդիտ** – հողվածոտանիների վերջույթների հիմք

**Պրոստոմիում** – օղակավոր որդերի գլխային թիակ, հանդիսանում է մարմնի ոչ մետամեր հատվածը: Հողվածոտանիների մոտ հոմոլոգ մասը կոչվում է ակրոն

**Պրոստոմերիտ** – գրեգարիների մարմնի երկրորդ հատվածը

**Պրոտոնէֆրիդ** – էկտոդերմալ ծագումով նեֆրիդներ, որոնց ներքին ծայրում կա թարթող բջիջ

**Պրոտոցերեբրիում** – հողվածոտանիների գլխուղեղի առջևի մաս, որը նյարդավորում է ակրոնը և աչքերը

**Պրոտոցեֆալոն** – խեցգետնակերպերի գլխի բաժին, որը կազմված է ակրոնից և երկու անտենալ հատվածներից

**Պրոցերկոիդ** – ժապավենաձև որդերի կենսաշրջանի թրթուրային փուլ, բնակվում է առաջին միջակա տիրոջ մեջ

**Պսևդոհեմալային համակարգ** – կեղծ արյունատար համակարգ փշամորթների մոտ, կատարում է տեղաշարժման գործառույթ

**Պսևդոպոդիում** – ամբողջ բջիջների շարժման օրգանել, որն ունի ժամանակավոր էլունդի տեսք

**Ռաբդիտներ** – տափակ որդերի էպիթելի պաշտպանողական կառուցվածք

**Ռաբդոմ** – հողվածոտանիների բարդ աչքի լուսազգայուն գոյացություն

**Ռադուլա** – քերիչ, փափկամարմինների կլանում եղջերային գոյացություն՝ սնունդը տրորելու համար

**Ռեզեներացիա** – օրգանիզմի մարմնի կորցրած մասերի վերականգնում՝ հյուսվածքների աճի հաշվին

**Ռեղի** – տրեմատոդների կենսաշրջանի փուլ, որը բնակվում է միջակա տիրոջ մարմնում, առաջանում է սպորոցիստների բազմացման արդյունքում, բազմանում է կուսածնությամբ

**Ռիզոպոդներ** – արմատոտանիների մոտ ճյուղավորված կեղծ ոտքեր

**Ռոպալիա** – սցիֆոիդ մեդուզաների զգայարաններով ձևափոխված շոշափուկներ

**Ռոպտրիաներ** – ապիկոմալլեքսների պարկանման կառուցվածք ունեցող գույգ օրգանոիդներ

**Մերմընդունիչ** – պարկ, որը պարունակում է զուգընկերոջ սպերման՝ իր սեփական ձվաբջիջները բեղմնավորելու համար

**Մենալիներ** – անողնաշարավորների զգայուն բջիջներ, ունի զգացող էլունդ և էլունդ, որը գնում է կենտրոնական նյարդային համակարգ

**Մեպտա** – միջնապատ

**Մեստոն** – պլանկտոնային մանր կենդանիներ և ջրում կախված օրգանական և անօրգանական մասնիկներ

**Մեստոնոֆագեր** - պլանկտոնային մանր կենդանիներով և ջրում կախված օրգանական և անօրգանական մասնիկներով սնվող կենդանիներ

**Միզիզիա** – երկու գամետների միացման արդյունք, որը բնորոշ է գրեզարիներին

**Միկոն** – սպուգների մարմնի կառուցվածքային ձևերից մեկը, որն ունի խոանոցիտներով ծածկված գրպաններ, որոնք խողովակներով կապված են մարմնի արտաքին պատի հետ, իսկ լայնացած հիմքով բացվում են պարագաստրալ խոռոչ

**Միմբիոզ** – տարբեր տիպի օրգանիզմների փոխողարձ օգտակար համակեցություն

**Մինանտրոպ** – մարդու բնակատեղերում բնակվող կենդանիներ

**Մինկարիոն** – կորիզ, որն առաջանում է ինֆուզորիաների սեռական կորիզների միաձուլման արդյունքում

**Մինցիտիա** – բջիջների միջև բացակայող սահմաններով բազմաբջիջ կառուցվածք, հաճախ իրենից ներկայացնում է բազմաբջիջ ցիտոպլազմատիկ մասսա

**Միֆոնոզիֆ** – կորայան պոլիպների կլանում մտրակավոր ակոս

**Մկլերոբլաստ** – սպունգների մեզոխիլի բջջային էլեմենտներ, որոնք ձևավորում են կմախքային գոյացությունները

**Մկոլեքս** – «գլուխ», ժապավենաձև որդերի ծծիչներով ու կարթերով ամրացման օրգան

**Մպերմատոզոիդ** – սովորաբար շարժման ընդունակ արական գամետ

**Մպերմատոֆոր** – պաշտպանիչ թաղանթով սպերմատոզոիդների փաթեթ

**Մպիկուլներ** – սպունգների մոտ միառանցքանի կամ բազմառանցքանի ասեղներով կմախքային գոյացություններ

**Մպոր** – որոշ մակաբույծ պարզագույնների կենսաշրջանի փուլ, որը կատարում է տեսակի տարածման գործառույթ և պարունակում է մակաբույծի երիտասարդ փուլեր

**Մպոնգին** – իսկուն եղջյուրանման նյութ, որն արտազատվում է սպունգների հատուկ բջիջների կողմից

**Մպորոզոնիա** – սպորավորների մոտ զիգոտի փուլում սպորոզոիտների առաջացմամբ անսեռ բազմացում

**Մպորոզոիտ** – սպորավորների կենսաշրջանի փուլ, որն առաջանում է զիգոտից՝ ռեդուկցիոն բաժանման և հաջորդող միտոզի արդյունքում: Ծառայում է տիրոջ հաջորդ առանձնյակը վարակելու համար

**Մպորոցիստ** – տրեմատոդների կենսաշրջանի փուլ, որը բնակվում է առաջին միջակա տիրոջ մարմնում, ի հայտ է գալիս որպես միրացիդիայի ձևափոխություն, բազմանում է կուսածնությամբ

**Մտաստոցիստ** – հավասարակշռության օրգան

**Մտորբիլ** – լայնակի կիսամաք առաջացած հատվածներից մարմնով կենդանի

**Մտորբիլյացիա** – սցիֆոիդների մարմնի բողբոջման յուրօրինակ գործընթաց, որը բերում է էֆիրների անջատման

**Մցիֆիստոմա** – սցիֆոիդային մեդուզաների զարգացման պոլիպլոիդ փուլ

**Մխիզոցել** – խոռոչ, առաջացած մեզոդերմալ պարենխիմի շերտում

**Մուկցեսիալ** – աստիճանական

**Վելիզեր** – փափկամարմինների թաթիժավոր թիակներ ունեցող առազաստով թրթուր

**Վերջնական տեր** – տեր, որի մեջ ընթանում է մակաբույծի սեռական բազմացման փուլը

**Վենտրալ** - որովայնային

**Վովկենտներ** – աղեխորշավոր կենդանիների խայթող բջիջներ, որոնք ունեն պարուրաձև տեղադրված թելիկներ

**Տազմա** – հողվածոտանիների մարմնի բաժին

**Տաքստոդոնտ** – երկփեղկանիների խեցիի հավասարաստամնավոր փական

**Տեզոմենտ** – մակաբույծ տափակ որդերի արտաքին սինցիտիոնիալ էպիթելը

**Տերզիս** – հողվածոտանիների մեջքային սկլերիտը

**Տիֆլոզոլ** – օլիգոխետոններին բնորոշ աղիի պատի ծալք, որն անցնում է աղիի խոռոչ

**Տորաքս** – հողվածոտանիների կրծքային բաժինը

**Տոտիպոտենտություն** – կիսման եղանակով ցանկացած բջջային օրգանիզմի սկիզբ տալու բջջի ունակություն

**Տրախեաներ** – շնչառության օրգաններ, էկտոդերմալ խողովականման ելունդներ, որոնք արտաքին միջավայրից օդը տանում են դեպի հյուսվածքներ

**Տրախեոլ** – տրախեայի ճյուղավորված մազանոթանման մաս

**Տրիտոցերեբրում** – հողվածոտանիների գլխուղեղի հետին բաժին, ծագումով պատկանում է մարմնի առաջնային հասվածին, նյարդավորում է անտենները

**Տրոխսա** – թարթիչային գոտի

**Տրիխոցիստներ** – ինֆուզորիաների էկտոպլազմայում պաշտպանողական ձողիկանման օրգանելներ, որոնք զրգրման ժամանակ դուրս են նետվում՝ վերածվելով երկար թելերի

**Տրոխոֆոր** – օղակավոր որդերի և փափկամարմինների վաղ թուլի թրթուր

**Տրոֆոսումա** – պոզոնոֆորների (Vestimentifera) օրգան, որի մեջ ապրում են քեմոսինթեզող սիմբիոտիկ բակտերիաներ: Հավանաբար ձևափոխված աղի է, որը չի հաղորդակցվում արտաքին միջավայրի հետ

**Ցելյուլյարիզացիա** – պոլիէներգիդ միաբջիջից բազմաբջիջ կառուցվածքի վարկածային առաջացման եղանակ՝ յուրաքանչյուր կորիզի շուրջ ցիտոպլազմայի մասի առանձնացման հաշվին

**Ցելում** – մարմնի երկրորդային խոռոչ, փոխարինում է առաջնային և բնութագրվում է մեզոդերմային էպիթելիալ ծածկույթով

**Ցելոբլաստուլա** – սպունգների թրթուրներից մեկը, կազմված է միանման մտրակակիր բջիջներից

**Ցելոմոդուկտ** – ցելումի մեջ բացված մեզոդերմալ ծորան, որն արտահանում է արտաթորության արգասիքները կամ գամետները

**Ցենտր** – ֆինայի տարատեսակ, որն ընդունակ է մի քանի սկոլեքս առաջացնել

**Ցեֆալիզացիա** – հողվածոտանիների օնտոգենեզում կամ ֆիլոգենեզում գլխի զարգացումը

**Ցերկաներ** – միջատների մոտ վերջին որովայնային հատվածի հավելուկներ

**Ցերկոմեր** – ցիստիցերկոիդների մոտ երեք գույգ սաղմնային կարթերով պոչային հավելուկ

**Ցերկարիա** – տրեմատոդների կենսաշրջանի թրթուրային փուլ, առաջանում է կուսածնությամբ ռեդիից, դուրս են գալիս արտաքին միջավայր, կատարում են տարածվելու գործառույթ

**Ցիկլոմորֆոզ** – տարբեր սերունդների սեզոնային մորֆոլոգիական կառուցվածքի փոփոխություններ՝ բազմացման ձևից անկախ: Բնորոշ է դաֆնիաներին և անվառողներին

**Ցիբուս** – տափակ որդերի շրջվող կոպուլյատիվ օրգան

**Ցիստա** – կենսաշրջանի փուլ, բնութագրվում է ամուր թաղանթի առկայությամբ, օրգանիզմը պաշտպանում է անբարենպաստ պայմաններից

**Ցիստիցերկ** – ֆինայի առավել տարածված տեսակ, բշտանման է, որի մեջ ոլորված է սկոլեքսը

**Ցիստիցերկոիդ** – ժապավենաձ որդերի թրթուրի տեսակ, ունի բշտանման առջևի մաս (որի մեջ ոլորված է սկոլեքսը) և երեք գույգ սաղմնային կարթերով պոչային հավելուկ

**Ուղիղ զարգացում** – զարգացում առանց թրթուրային փուլի

**Ուրոպոդիտ** – տաստոտանի խեցգետինների լողալու գործառույթ կատարող որովայնային վերջին գույգ ոտքերը

**Փոխակերպված աչք** – աչքի գունակային գավաթն իր գոգավոր կողմով շուտ է եկած դեպի մարմնի ներս, այլ ոչ թե նրա մակերես

**Քլորագոզեն բջիջներ** – ներքին ցելումիկ շերտի քիչ փոփոխված բջիջներ, որոնք կազմում են օլիգոխետոնների

միջնադրի արտաքին պատր, մասնակցում են արտաթորությանը

**Քլորոպլաստ** – էուկարիոտների օրգանել, որտեղ ֆոտոսինթեզ է ընթանում

**Քրոմատոֆոր** – գունակային բջիջ

**Օմատիդ** – պարզ աչք, որը մտնում է հողվածոտանիների բարդ աչքի կառուցվածքի մեջ

**Օլիգոմեր** – հատվածների քիչ քանակություն ունեցող

**Օսկոսֆերա** – երիզորդների կենսաշրջանի թրթուրային փուլ, որը բնակվում է միջակա տիրոջ օրգանիզմում

**Օնտոգենեզ** – օրգանիզմի անհատական զարգացում

**Օոգամիա** – սեռական պրոցեսի ձև, որի ժամանակ գամետները մորֆոֆիզիոլոգիապես կտրուկ տարբերվում են

**Օոկիներտ** – զիգոտ, որի բնորոշ առանձնահատկությունը շարժումն է, բնորոշ է Haemosporidia

**Օոտիպ** – տափակ որդերի իգական սեռական համակարգի օրգան, որի մեջ տեղի է ունենում բարդ ձվի ձևավորում

**Օոցիստ** – ամուր թաղանթ հագած զիգոտ

**Օսկուլում** – սպունգների մարմնի ելանցքը, որի միջով պարագաստրալ խոռոչից ջուրն անցնում է արտաքին միջավայր

**Օստիա** – բաց արյունատար համակարգով հողվածոտանիների սրտի ծակոտիներ

**Օսֆրադի** – փափկամարմինների քիմիական զգայարան, որը տեղադրված է թիկնոցային խոռոչում

**Օրալ** – բերանային

**Օրալ բևեռ** – բևեռ, որի վրա առաջանում է բլաստոպորը

**Օրգանել** – միաբջիջ կենդանիների կառուցվածքա-գործառույթային միավոր

**Օրթոգոն** – նյարդային համակարգի կառուցվածքի ձև՝ սանդուղքային նյարդային համակարգ: Կազմված է օղակաձև կոմիսսուրներով միացած երկայնակի բներից

**Ֆագոցիտոզ** – պսևդոպոդիումների օգնությամբ բջիջ կողմից սննդային մասնիկների կլանում

**Ֆագոցիտելլա** – ըստ Ի.Մեչնիկովի բազմաբջիջ կենդանիների վարկածային նախնի, որն առաջացել է մտրակակիրների գնդաձև գաղութից՝ բլաստուլայից դեպի բլաստոցել առանձին բջիջների իմիգրացիայի հաշվին, ընդ որում այդ տեղափոխությունը պայմանավորված է սննդային մասնիկներ բռնելու գործառույթով և դրանց ֆագոցիտոզով

**Ֆագոցիտոբլաստ** – ֆագոցիտելլայի առանց մտրակների բջիջների ներքին շերտ: Բնորոշ է ամորֆ տեղադրություն: Կատարում է մարսողական և սննդարար նյութերի բաշխման գործառույթ

**Ֆիլոպոդներ** – կեղծ ոտքերի տարատեսակ, բնորոշվում են թելանման ձևով, չունեն մանրախողովակներ

**Ֆինա** – ժապավենաձև որդերի կենսաշրջանի բշտանման փուլ

**Ֆուրկա** – խեցգետնակերպերի տելսոնի գույգ հավելուկներ

## ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Համբարյան Մ.Ե. Կենդանաբանություն: Երևան: Հ. 1-1990, հ. 2- 1995
2. Հայաստանի Կարմիր գիրք: Կենդանիներ, 2011

3. Абдурахманов Г.М., Лопатин И.К., Исмаилов Ш.И. Основы зоологии и зоогеографии. Издательский центр «Академия», Москва, 2001, 496 с.
4. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология: Учебник для университетов и сельхозвузов. М.: Высшая школа, 1980. – 416 с.
5. Билич Г.Л. Биология. Полный курс. Том 3. Зоология. Издательство Оникс. 2005, 541 с.
6. Натали В.Ф. Зоология беспозвоночных. Учебник для студентов биол. фак. пед. ин-тов. М., «Просвещение», 1975, 487 с.
7. Шапкин В.А., Тюмасева З.И., Машкова И.В., Гуськова Е.В. Практикум по зоологии беспозвоночных. М., 2003.
8. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М., 2003, Учеб. для студ. Владос, 2002, М., 592 с.

**ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ**

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ ..... 3

ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՐԿԱՆ ԵՎ ՆՐԱ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ.....	3
ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ԲԱԶՄԱԶԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՐԿՐԱԳՆԴԻ ՎՐԱ.....	5
ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ .....	7
ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ՄԱՐԴՈՒ ԿՅԱՆՔՈՒՄ ԵՎ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ .....	8
ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ .....	9
ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ .....	11
ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ .....	14
ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ՊԱՏՄԱԾԱԳՈՒՄՆԱԲԱՆԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ (ՖԻԼՈԳԵՆԵՉԸ) ԲԱՑԱՀԱՅՏՈՂ ԵՎՈՒՅՈՒՑԻՈՆ ՕՐԻՆԱԶՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ .....	16
ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՀԱՐՄԱՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ .....	20
ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՀԱՄԱԶՈՓՈՒԹՅՈՒՆԸ .....	21
ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԸ .....	23
ԵՆԹԱԹԱԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ ՄԻԱԲՋԻՋ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐ (PROTOZOA) .....	27
I ՏԻՊ. ԱՐՄԱՏԱՄՏՐԱԿԱՎՈՐՆԵՐ ԿԱՄ ՍԱՐԿՈՍԱՍՏԻԳՈՖՈՐՆԵՐ (SARCOMASTIGOPHORA) .....	32
1. ԵՆԹԱՍԻՊ ՄՏՐԱԿԱՎՈՐՆԵՐ (MASTIGOPHORA) .....	33
II. ԵՆԹԱՍԻՊ ՍԱՐԿՈՂԱՅԻՆՆԵՐ (SARCODINA).....	41
III. ԵՆԹԱՍԻՊ ՕՊԱԼԻՆՆԵՐ (OPALINATA) .....	46
II. ՏԻՊ ԱՊԻԿՈՄՊԼԵՔՍՆԵՐ (APICOMPLEXA) .....	47
III. ՏԻՊ ՄԻՔՍՈՍՊՈՐԻԴՆԵՐ (MYXOZOA).....	52
IV ՏԻՊ. ՄԻԿՐՈՍՊՈՐԻԴՆԵՐ (MICROSPORA) .....	53
V ՏԻՊ. ԱՍՅԵՏՈՍՊՈՐԻԴՆԵՐ (ASCETOSPORA) .....	54
VI ՏԻՊ. ԼԱԲԻՐԻՆԹՈՒՄՓԻԼՆԵՐ (LABYRINTHOMORPHA).....	54
VII ՏԻՊ. ԻՆՖՈՒԶՈՐԻԱՆԵՐ (INFUSORIA ԿԱՄ CILIOPHORA) .....	54
ՄԻԱԲՋԻՋ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ .....	58
ՄԻԱԲՋԻՋ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ԿՅԱՆՔՈՒՄ .....	59
ԲԱԶՄԱԲՋԻՋ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ (METAZOA) ԵՆԹԱԹԱԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ .....	60
ԲԱԶՄԱԲՋԻՋ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ, ՉԱՐԳԱՑՈՒՄՆ ՈՒ ԾԱԳՈՒՄԸ.....	61
ԲԱԶՄԱԲՋԻՋ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՍԵՌԱԿԱՆ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ.....	62
ԵՐԿՇԵՐՏ ՓՈՒԼԻ՝ ԳԱՍՏՐՈՒԼԱՅԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ .....	66
ԵՐՐՈՐԴ ՍԱՂՄՆԱՅԻՆ ԹԵՐԹԻԿԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ .....	67

բազմաբջիջ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԾԱԳՄԱՆ ՎԱՐԿԱԾՆԵՐԸ.....	68
բազմաբջիջ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ.....	71
ԿԵՐՆԱԲԱԺԻՆ I. ՖԱԳՈՑԻՏԵԼԱԿԵՐՊԵՐ (PHAGOCYTELLOZOA).....	72
ՏԻՊ ԹԻԹԵՂԱՅԻՆՆԵՐ (PLACOZOA) .....	72
ԿԵՐՆԱԲԱԺԻՆ II. ՍՏՈՐԱԿԱՐԳ ԲԱԶՄԱԲԶԻՋ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐ (PARAZOA).....	73
ՏԻՊ ՍՊՈՆԳՆԵՐ (PORIFERA ԿԱՍ SPONGIA) .....	74
ՍՊՈՆԳՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ .....	80
ԿԵՐՆԱԲԱԺԻՆ III. ԻՍԿԱԿԱՆ ԲԱԶՄԱԲԶԻՋ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐ (EUMETAZOA) .....	81
բաժին I. ԵԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆՆԵՐ (RADIATA) .....	81
ՏԻՊ ԱՂԵՆՈՐՇԱՎՈՐՆԵՐ (COELENTERATA).....	81
ԴԱՍ ՀԻԴՐՈՒԴԱՅԻՆՆԵՐ (HYDROZOA) .....	82
ԴԱՍ ՍՑԻՖՈՒԴԱՅԻՆՆԵՐ (SCYPHOZOA) .....	87
ԴԱՍ ԿՈՐԱԼՅԱՆ ՊՈԼԻՊՆԵՐ (ANTHOZOA) .....	89
II. ՏԻՊ ՍԱՆՐԱԿԻՐՆԵՐ (CTENOPHORA) .....	93
ԱՂԵՆՈՐՇԱՎՈՐՆԵՐԻ ԵՎ ՍԱՆՐԱԿԻՐՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ .....	95
բաժին II. ԵՐԿԿՈՂՄ-ՀԱՄԱՉԱՓ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐ (BILATERIA).....	96
ԵՆԹԱԲԱԺԻՆ I. ԱՆԽՈՌՈՉԱՎՈՐ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐ (ACOELOMATA) .....	97
ՏԻՊ ՏԱՓԱԿ ՈՐԴԵՐ (PLATHELMINTHES) .....	97
ԴԱՍ ԹԱՐԹԻՉԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ ԿԱՍ ՊԼԱՆԱՐԻԱՆԵՐ (TURBELARIA).....	98
ԴԱՍ ԾԾՈՂ ՈՐԴԵՐ ԿԱՍ ՏՐԵՄԱՏՈՂՆԵՐ (TREMATODA).....	102
ԴԱՍ ՄՈՆՈԳԵՆԵՏԻԿ ԾԾՈՂ ՈՐԴԵՐ (MONOGENEA) .....	105
ԴԱՍ ԺԱՊԱԿԵՆԱՉԵՎ ՈՐԴԵՐ ԿԱՍ ՑԵՍՏՈՂՆԵՐ (CESTODA).....	107
ՏԱՓԱԿ ՈՐԴԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.....	111
2. ՏԻՊ ԿԼՈՐ ՈՐԴԵՐ ԿԱՍ ԱՌԱՋՆԱԽՈՌՈՉԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ (NEMATHELMINTHES).....	113
ԴԱՍ ՈՐՈՎԱՅՆԱԹԱՐԹԻՉԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ (GASTROTRICHA).....	113
ԴԱՍ ՆԵՄԱՏՈՂՆԵՐ (NEMATODA) .....	114
ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՄԱԿԱԲՈՒՅԾ ՆԵՄԱՏՈՂՆԵՐ.....	121
ԴԱՍ ԱՆԻՎԱՈՐԴԵՐ (ROTATORIA).....	121
ԴԱՍ ԿԻՆՈՐԻՆԽՆԵՐ (KINORHYNCHA).....	123
ԴԱՍ ՊՐԻԱՊՈՒԼԻԴՆԵՐ (PRIAPULIDA).....	124
ԴԱՍ ՄԱՉՈՐԴՈՒԿՆԵՐ (NEMATOMORPHA) .....	125
ԴԱՍ ԿԱՐԹՈՐԴԵՐ (ACANTHOCEPHALA).....	126

ԱՌԱՋՆԱԿԵՆՈՌՈՉԱՎՈՐՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.....	127
3.    ՏԻՊ ՆԵՄԵՐՏԻՆՆԵՐ (NEMERTEA) .....	128
ԵՆԹԱԲԱԺԻՆ II. ԽՈՌՈՉԱՎՈՐ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐ ԿԱՄ ՑԵԼՈՄԱՎՈՐՆԵՐ (COELOMATA).....	130
I ԿԵՐՆԱՏԻՊ. ՏՐՈՒՆՖՈՐՆԵՐ (TROCHOZOA).....	130
ՏԻՊ ՕՂԱԿԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ ԿԱՄ ԱՆԵԼԻԴՆԵՐ (ANNELIDA) .....	131
ԴԱՍ ՍԱԿԱՎԱԽՈՉԱՆԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ ԿԱՄ ՕԼԻԳՈՒՅԵՏՆԵՐ (OLIGOCHAETA) .....	138
ԴԱՍ ՏՉՐՈՒԿՆԵՐ (HIRUDINEA).....	141
ԴԱՍ ԷԽԻՈՒՐԻԴՆԵՐ (ECHIURIDA) .....	144
ԴԱՍ ՍԻՊՈՒԼԿՈՒԼԻԴՆԵՐ (SIPUNCULIDA) .....	145
ՕՂԱԿԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.....	146
2.    ՏԻՊ ՓԱՓԿԱՍԱՐՄԻՆՆԵՐ ԿԱՄ ՄՈԼՅՈՒՄԿՆԵՐ (MOLLUSCA).....	147
ԵՆԹԱՏԻՊ ԿՈՂԱՆՅԱՐԴԱՎՈՐՆԵՐ (AMPHINEURA).....	149
ԴԱՍ ՉՐԱՅԱՎՈՐՆԵՐ ԿԱՄ ԽԻՏՈՆՆԵՐ (POLYPLACOPHORA) .....	149
ԴԱՍ ԱՆՉՐԱՅԱՎՈՐՆԵՐ (APLACOPHORA).....	151
ԵՆԹԱՏԻՊ ԽԵՑԻԱՎՈՐՆԵՐ (CONCHIFERA) .....	152
1.    ԴԱՍ ՄՈՆՈՊԼԱԿՈՖՈՐՆԵՐ (MONOPLACOPHORA).....	152
2.    ԴԱՍ ՓՈՐՈՏԱՆԻՆԵՐ ԿԱՄ ԽԽՈՒԼՋՆԵՐ (GASTROPODA) .....	153
3.    ԴԱՍ ԵՐԿՓԵՂԿԱՆԻՆԵՐ (BIVALVIA) .....	160
4.    ԴԱՍ ԲԱՅՈՏԱՆԻՆԵՐ (SCAPHOPODA).....	165
5.    ԴԱՍ ԳԼԽՈՏԱՆԻՆԵՐ (CEPHALOPODA).....	165
ՓԱՓԿԱՍԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.....	170
ՏԻՊ ՅՈՂՎԱԾՈՏԱՆԻՆԵՐ (ARTHROPODA).....	172
I.    ԵՆԹԱՏԻՊ ՏՐԻԼՈԲԻՏԱՆՄԱՆՆԵՐ (TRILOBITOMORPHA) .....	174
ԴԱՍ ՏՐԻԼՈԲԻՏՆԵՐ (TRILOBITA).....	174
II.   ԵՆԹԱՏԻՊ ԽՈՒԿԱՇՈՒՆՉՆԵՐ (BRANCHIATA).....	176
ԴԱՍ ԽԵՑԳԵՏՆԱԿԵՐՊԵՐ (CRUSTACEA).....	176
ԽԵՑԳԵՏՆԱԿԵՐՊԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ .....	193
III.  ԵՆԹԱՏԻՊ ԽԵԼԻՑԵՐԱՎՈՐՆԵՐ (CHELICERATA).....	194
1.    ԴԱՍ ԹՐԱՊՈՉԱՎՈՐՆԵՐ (XIPHOSURA) .....	195
2.    ԴԱՍ ԱՆՅԵՏԱՑԱԾ ԽԵՑԳԵՏՆԱԿԱՐԻՃՆԵՐ ԿԱՄ ՅՍԿԱ ՉՐԱՅԱՎՈՐՆԵՐ (GIGANTOSTRACA).....	196
3.    ԴԱՍ ՍԱՐԴԱԿԵՐՊԵՐ (ARACHNIDA) .....	196
ԽԵԼԻՑԵՐԱՎՈՐՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ .....	206



IV.	ԵՆԹԱՏԻՊ ՏՐԱԽԵԱՇՈՒԼՉՆԵՐ (TRACHEATA) .....	207
I.	ՎԵՐՆԱԴԱՍ ԲԱԶՄՈՏԱՆԻՆԵՐ (MYRIAPODA) .....	207
1.	ԴԱՍ ՍԻՄՖԻԼՆԵՐ (SYMPHYLA) .....	208
2.	ԴԱՍ ՊԱՈՒՐՈՊՈՂՆԵՐ (PAUROPODA).....	209
3.	ԴԱՍ ԵՐԿՉՈՒՅԳՈՏԱՎՈՐՆԵՐ, ԿԱՄ ԴԻՊԼՈՊՈՂՆԵՐ (DIPLOPODA).....	209
4.	ԴԱՍ ՇՐԹՆՈՏԱՆԻՆԵՐ (CHILOPODA) .....	210
	ԲԱԶՄՈՏԱՆԻՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.....	212
II.	ՎԵՐՆԱԴԱՍ ՎԵՑՈՏԱՆԻՆԵՐ (HEXAPODA) .....	213
	ԴԱՍ ԵԱԾԿԱԵՆՈՏԱՎՈՐ ՄԻՋԱՏՆԵՐ (INSECTA-ENTOGNATHA).....	213
	ԴԱՍ ԲԱՑ ԵՆՈՏԱՎՈՐ ՄԻՋԱՏՆԵՐ (INSECTA-ECTOZNATHA).....	214
	ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ՆԵՐՔԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ (ԱԿ. 266): .....	222
	ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.....	227
	ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ԿԱՐԳԱՔԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ: .....	235
	ԵՆԹԱԴԱՍ ԱՌԱՋՆԱԱՆԹԵՎ ՄԻՋԱՏՆԵՐ (APTERYGOTA) .....	235
	ԵՆԹԱԴԱՍ ԹԵՎԱՎՈՐ ՄԻՋԱՏՆԵՐ (PTERYGOTA).....	235
	ԻՆՖՐԱԴԱՍ ՀՆԱԹԵՎԱՎՈՐ ՆԵՐ (PALAEOPTERA).....	236
	ԻՆՖՐԱԴԱՍ ՆՈՐԱԹԵՎԱՎՈՐՆԵՐ (NEOPTERA).....	238
	ԹԵՐԻ ԿԵՐՊԱՐԱՆԱՓՈԽՈՒԹՅԱՄԲ ՄԻՋԱՏՆԵՐ HEMIMETABOLA.....	238
I.	ՎԵՐՆԱԿԱՐԳ ՕՐԹՈՊՏԵՐՈՒԴՆԵՐ (ORTHOPTEROIDEA) .....	238
II.	ՎԵՐՆԱԿԱՐԳ ՀԵՄԻՊՏԵՐՈՒԴՆԵՐ (HEMIPTEROIDEA) .....	243
	ԼՐԻՎ ԿԵՐՊԱՐԱՆԱՓՈԽՈՒԹՅԱՄԲ ՄԻՋԱՏՆԵՐ (HOLOMETABOLA) .....	249
	ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ԿՅԱՆՔՈՒՄ .....	276
	ՄԻՋԱՏՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.....	283
	ՀՈՂՎԱԾՈՏԱՆԻՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ .....	283
4.	ՏԻՊ ՕՆԻԽՈՖՈՐՆԵՐ (ONYCHOPHORA) .....	285
	ՎԵՐՆԱՏԻՊ II. ԵՐԿՐՈՐԴԱՔԵՐԱՆԱՅԻՆՆԵՐ (DEUTEROSTOMIA) .....	287
	ՏԻՊ ՓՇԱՄՈՐԹՆԵՐ (ECHINODERMATA) .....	287
	ԵՆԹԱՏԻՊ ՆՍՏԱԿՅԱՑ ՓՇԱՄՈՐԹՆԵՐ (PELMATOZOA).....	294
	ԵՆԹԱՏԻՊ ՇԱՐԺՈՒՆ ՓՇԱՄՈՐԹՆԵՐ (ELEUTHEROZOA).....	296
	ՓՇԱՄՈՐԹՆԵՐԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.....	299
II.	ՏԻՊ ՊՈԳՈՆՈՖՈՐՆԵՐ (POGONOPHORA) .....	301

Պոզոնոֆորների ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՁԱՐԳԱՑՈՒՄԸ .....	302
III.    ՏԻՊ ԽՈՉԱՆԱԾՆՈՏԱԿՈՐՆԵՐ (CHAETOGNATHA) .....	303
IV.    ՏԻՊ ԿԻՍԱՔՈՐԴԱԿՈՐՆԵՐ (HEMCHORDATA) .....	304
ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՁԱՐԳԱՑՄԱՆ ՓՈԼԵՐԸ .....	308
ՏԵՐՄԻՆՆԵՐԻ ԵՎ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱՌԱՐԱՆ .....	313
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ .....	324
ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ.....	325