

Հարգելի՛ ընթերցող,

**Արցախի Երիտասարդ Գիտնականների և Մասնագետների Միավորման (ԱԵԳՄՄ)** նախագիծ հանդիսացող **Արցախի Էլեկտրոնային Գրադարանի** կայքում տեղադրվում են Արցախի վերաբերյալ գիտավերլուծական, ճանաչողական և գեղարվեստական նյութեր՝ հայերեն, ռուսերեն և անգլերեն լեզուներով: Նյութերը կարող եք ներբեռնել ԱՆՎՃԱՐ:

Էլեկտրոնային գրադարանի նյութերն այլ կայքերում տեղադրելու համար պետք է ստանալ ԱԵԳՄՄ-ի թույլտվությունը և նշել անհրաժեշտ տվյալները:

Շնորհակալություն ենք հայտնում բոլոր հեղինակներին և հրատարակիչներին՝ աշխատանքների էլեկտրոնային տարբերակները կայքում տեղադրելու թույլտվության համար:



Уважаемый читатель!

На сайте **Электронной библиотеки Арцаха**, являющейся проектом **Объединения Молодых Учёных и Специалистов Арцаха (ОМУСА)**, размещаются научно-аналитические, познавательные и художественные материалы об Арцахе на армянском, русском и английском языках. Материалы можете скачать БЕСПЛАТНО.

Для того, чтобы размещать любой материал Электронной библиотеки на другом сайте, вы должны сначала получить разрешение ОМУСА и указать необходимые данные.

Мы благодарим всех авторов и издателей за разрешение размещать электронные версии своих работ на этом сайте.

Dear reader,

**The Union of Young Scientists and Specialists of Artsakh (UYSSA)** presents its project - **Artsakh E-Library** website, where you can find and download for FREE scientific and research, cognitive and literary materials on Artsakh in Armenian, Russian and English languages.

If re-using any material from our site you have first to get the UYSSA approval and specify the required data.

We thank all the authors and publishers for giving permission to place the electronic versions of their works on this website.

### Մեր տվյալները – Наши контакты - Our contacts

Site: <http://artsakhib.am/>

E-mail: [info@artsakhib.am](mailto:info@artsakhib.am)

Facebook: <https://www.facebook.com/www.artsakhib.am/>

ВКонтакте: <https://vk.com/artsakhiblibrary>

Twitter: <https://twitter.com/ArtsakhELibrary>



Հայրապետյան Վ.Տ.  
Հովհաննիսյան Վ.Ս.  
Հարությունյան Մ.Կ.

# ԱՆՈՂՆԱՇԱՐՆԵՐԻ ԿԵՆՂԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ



Հայրապետյան Վ.Տ., Հովհաննիսյան Վ.Ս.,  
Հարությունյան Մ.Կ.

# ԱՆՈՂՆԱՇԱՐՆԵՐԻ ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

(ուսումնամեթոդական ձեռնարկ)

Ստեփանակերտ 2017

ՆՏԴ 592(07)

ԳՄԴ 28.691g7

Ն 300

*Նրա տարակնման է երաշխավորվում Խ.Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարանի կենսաբանության, քիմիայի եւ աշխարհագրության ֆակուլտետի գիտական խորհրդի (արձանագրություն № 1, 28.09.2017թ.) կողմից:*

**Գրախոս՝ ՆՆ ԳԱԱ Կենդանաբանության եւ  
հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի  
կգդ, պրոֆեսոր Է. Գ. Յավրույան**

Նայրապետյան Վ. Տ.

**Ն 300 Անողնաշարների կենդանաբանություն:**

Ուսումնամեթոդական ձեռնարկ/ Վ. Տ. Նայրապետյան,  
Վ. Ս. Նովհաննիսյան, Մ. Կ. Նարությունյան:  
Ստեփանակերպ: «Դիզակ պլյուս» հրատ., 2017, 232 էջ:

Ձեռնարկում փրվում են անողնաշար կենդանիների առանձին խմբերի ընդհանուր բնութագիրը, կառուցվածքային, կենսաբանական եւ էկոլոգիականն առանձնահատկությունները, կարգաբանությունը եւ ծագումնաբանության որոշակի հարցեր: Ուշադրություն է դարձվում էկոլոգիական համակարգերում եւ մարդու կյանքում կենդանիների ունեցած դերին եւ նշանակությանը:

Գիրքը հասցեագրված է «Կենսաբանություն», «Անասնաբուժություն», «Անասնաբուծություն» մասնագիտությունների ուսանողներին, կենսաբան ուսուցիչներին եւ անողնաշարների կենդանաբանությանը հետաքրքրվողներին:

ՆՏԴ 592(07)

ԳՄԴ 28.691g7

ISBN 978-9939-1-0644-1

© «Դիզակ պլյուս» հրատ., 2017

## ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Օրգանական աշխարհը երկար ժամանակ բաժանված էր երկու մեծ խմբի՝ կենդանիներ և բույսեր: Կենսաբանական գիտությունների հետազոտությունը հանգեցրեց օրգանական աշխարհի կառուցվածքային միավորների վերանայմանը: Արդի ժամանակաշրջանում առանձնացնում են ոչ թե երկու, այլ հինգ թագավորություններ՝ նախակորիզավորներ կամ պրոկարիոտներ, կորիզավորներ կամ էուկարիոտներ (միաբջջիներ կամ նախակենդանիներ), բույսեր (բազմաբջջ ջրիմուռներ, մամուռներ, անոթավոր բույսեր), սնկեր (բազմաբջջիներ), կենդանիներ (բազմաբջջիներ):

Երկու ստորակարգ թագավորություններում օրգանիզմների կենսագործունեությունը պահպանվում է երեք հիմնական եղանակներով՝ ֆոտոսինթեզ, օրգանական սննդի մարսում, մահացած օրգանական նյութերի քայքայում: Իսկ մյուս երեք բարձրակարգ թագավորություններում իշխում է նշվածներից միայն մեկը:

Կենդանաբանությունը բազմակողմանիորեն ուսումնասիրում է Երկրի կենդանական աշխարհը (ընդգրկելով «կենդանական» փիպով նյութափոխանակությամբ միաբջջիները), նրանց ծագումը, զարգացումը, արդի վիճակը և նշանակությունը մարդու համար: Այն բաժանվում է մի շարք ճյուղերի, որոնք իրարից փարբերվում են հետազոտության օբյեկտով, մեթոդներով և խնդիրներով: Այսպես, կարգաբանությունը նկարագրում է ժամանակակից կենդանական աշխարհի տեսակային կազմի բազմազանությունը, պարզաբանում նրանց ծագումնաբանությունը և դրա հիման վրա կառուցում տեսակները ցեղերում, ընդհանրություններում, կարգերում, դասերում, և այլն: Ֆիլոգենետիկական ուսումնասիրում է կենդանական աշխարհի էվոլյուցիայի գործոնները և նրանց որոշիչ ուղիները: Կենդանաաշխարհագրությունը ուսումնասիրում է Երկրի մակերեսային կենդանիների բաշխումը և պարզաբանում փարբեր շրջաններում ֆաունայի պարունականորեն ձևավորման օրինաչափությունները: Նեոբանությունը ուսումնասիրում է անհետացած ֆաունան և ֆլորան, ինչպես նաև մահացած կենդանիներին: Կենդանաբանության մեջ փարբերում են հետևյալ բաժինները՝ թերիոլոգիա՝ ուսումնասիրում է կաթնասունները, օրնիթոլոգիա՝ թռչունները, հերպետոլոգիա՝ սողունները և երկկենցաղները, իխթիոլոգիա՝ ձկները և կլորաբերանավորները:

Կենդանաբանության հետազոտություններում կիրառվում են ընդ-

հանուր կենսաբանական գիտություններում (մորֆոլոգիա, հյուսվածաբանություն, ֆիզիոլոգիա եւ կենսաքիմիա, սաղմնաբանություն, գենետիկա, էկոլոգիա, էթոլոգիա եւ այլն) ընդունված համընդհանուր մեթոդները: Ընդհանուր կենսաբանական հետազոտությունների հիմնական խնդիրն է ծանոթանալ կենդանական աշխարհի, ինչպես առանձին տեսակների, այնպես էլ կարգաբանական առանձին խմբերի ներկայացուցիչներին, նրանց զարգացման հիմնական առանձնահատկություններին եւ բնության մեջ ու մարդու կյանքում դրանց դերին եւ նշանակությանը:

Մտորակարգից դեպի բարձրակարգ կարգաբանական խմբերի հաջորդական դիտարկումները, պատկերացում են փալիս բնական համակարգերի համապարասխան կենդանիների եւ նրանց յուրօրինակ խմբերի, ոչ միայն բազմազանության վերաբերյալ, այլ նաեւ հնարավորություն են փալիս պարզելու նրանց ծագումն ու ազգակցական կապերը, էվոլյուցիոն գործոնների դերը: Ընդ որում կենդանիների առանձին խմբերի բնութագիրը չի կարող սահմանափակվել միայն կառուցվածքային առանձնահատկությունների նկարագրումով, այլ պետք է ընդգրկվեն նաեւ նրանց ֆունկցիաների նկարագիրն ու վերլուծությունը, վարքագծային առանձնահատկությունները, այսպես կոչված «վերօրգանիզմային համակարգի» պոպուլյացիաների եւ համակեցությունների ձեւավորումը եւ դերը մարդու համար:

Վերջին փորձերին կուրակված փաստերը եւ համեմատական ֆիզիոլոգիայի, կենսաքիմիայի եւ այլ գիտությունների բնագավառում կատարված ընդհանրացումները հնարավորություն են փալիս բազմակողմանիորեն նկարագրելու առանձին խմբերի մորֆո-ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունները, վերհանելու նրանց էվոլյուցիայի հավանական ուղիները: Դա իր հերթին նպաստում է կենդանիների առանձին խմբերում ընթացող կենսաբանական պրոգրեսին կամ ռեգրեսին, եւ փալիս նրանց կենսաբանական ավելի բազմակողմանի բնութագիրը: Այդպիսի սինթետիկ բնութագիր իր հերթին օգնում է լիարժեք գնահատել կենդանիների փարբեր խմբերի դերը կենսազանգվածի էվոլյուցիայի եւ Երկրի կեղեւի վերափոխման գործում:

Կենդանական աշխարհի մեծ բազմազանությունը եւ ծավալը, կենդանիների փարբեր խմբերի ուսումնասիրման յուրօրինակ մեթոդները եւ մի շարք այլ պարճառներ նպաստեցին կենդանիների թագավորությունը երկու մեծ բաժինների՝ (ենթաթագավորությունների) ողնաշարավորների եւ անողնաշարների բաժանմանը:

Նախամարդու գոյափուլումը ամբողջովին կախված է եղել շրջակա բնության ճանաչումից:

Կենդանական աշխարհի շար ներկայացուցիչներից մարդը սրանում է միս, կաթ, ձու, բուրդ, իսկ թունավոր եւ գիշարիչ կենդանիները մարդու վրանգավոր թշնամիներն են: Նախնադարյան որսորդներին եւ ձկնորսներին լավ ծանոթ են եղել կենդանիների բազմաթիվ տեսակների վարքը եւ կենսակերպը, որը հնարավորություն է տվել նրանց բարեհաջող որս կատարել եւ խույս տալ վրանգավոր կենդանիներից:

Ննաբանական ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ նախնադարյան որսորդները հարուկ թակարդների օգնությամբ կարողացել են որսալ հսկա մամոնտներ, բրդոտ ռնգեղջյուրներ, եղջերուներ, արջեր, խլահավեր, բադեր, թռչուններ եւ մի շարք այլ ուժեղ, արագավազ եւ զգույշ կենդանիներ: Այսինքն, որսի հաջողությունը հիմնականում պայմանավորված է որսորդի կողմից գոհի վարքի եւ կենսաբանական առանձնահատկությունների իմացությամբ:

Կենդանիների մասին առաջին տեղեկությունը տվել է հին հույն փիլիսոփա, բնագետ Արիստոտելը (384-332թթ.մ.թ.ա.) իր՝ «Կենդանիների պատմություն», «Կենդանիների ծագում», «Կենդանիների մասերի մասին» աշխատություններում: Դրանք կենդանաբանության իսկական հանրագիտարաններ են, որտեղ թվարկվում են տվյալ ժամանակաշրջանին բնորոշ կենդանիների մի շարք տեսակներ, բերվում են տվյալներ նրանց վարքագծի եւ փարածման վերաբերյալ: Արիստոտելը ստեղծել է կենդանիների առաջին համակարգը (դասակարգումը) եւ, որպես կանոն, նրան անվանում են «Կենդանաբանության հայր»: Նոմենական բնագիր Կայոս Պլինիոս II-ը (23-79 թթ.մ.թ.ա.) իր «Բնության պատմություն» աշխատությունում ներկայացնում է Արիստոտելի կողմից հավաքված եւ որոշ չափով լրացված տվյալները: Նազույն եւ միջին դարերում կենդանական աշխարհի վերաբերյալ պատկերացումները շար չավելացան, իսկ որոշ տվյալներ նույնիսկ սոստացության մասնավեցին:

Բնության, այդ թվում եւ կենդանական աշխարհի ուսումնասիրությունների վերաբերյալ հետաքրքրությունները առավել մեծացան վերածննդի դարաշրջանում, երբ զարգանում էր նաեւ առեւտրորը եւ հարկապես ծովագնացությունը: Սկսում է Եվրոպայի ֆաունայի ինտեսիվ ուսումնասիրությունը: Երկիր մոլորակի փարբեր շրջանների կենդանական աշխարհի բազմազանության վերաբերյալ կուտակված

հսկայական նյութը կարգավորման կարիք էր զգում: Զուգահեռաբար զարգանում էին կենսաբանության այլ բնագավառներ՝ համեմատական անատոմիան, հնէաբանությունը, ֆիզիոլոգիան եւ այլ գիտություններ: Տվյալ ժամանակաշրջանի գիտնականներից, որոնց աշխատանքները նպաստել են կենդանաբանության զարգացմանը, արժե նշել անգլիացի Զ. Ռեյի (1628-1705) եւ շվեդ՝ Կարլ Լինեյի (1707-1778) աշխատանքները, որոնք տեսակի վերաբերյալ ժամանակակից պատկերացումների հիմքը դրեցին ու սրելով զգուշացրին օրգանական (կենդանական եւ բուսական) աշխարհի մեկ միասնական համակարգ: Նամենատական անատոմ եւ հնէաբան ֆրանսիացի Ժ. Կյուվեն (1769-1832) մշակեց օրգանների համահարաբերակցական (կոռելյացիայի) կապի վերաբերյալ ուսմունքը, որն էլ օրգանիզմը որպես ֆունկցիոնալ միասնություն գաղափարի հիմք հանդիսացավ, եւ միաժամանակ ձեւակերպեց «կառուցվածքի հիմնական պլանի» մասին հասկացողությունը:

Ֆրանսիացի գիտնական Լամարկը (1744-1829) օրգանական աշխարհի էվոլյուցիայի վարկածներից մեկի հեղինակն է: Ռուս ակադեմիկոսներ Կ.Ֆ. Վոլֆը (1733-1794), Կ.Մ. Բերը (1792-1876) եւ Խ.Ի. Պաները գիտական սաղմնաբանության հիմքը դրեցին:

Կենդանաբանության զարգացման հզոր խթան հանդիսացավ Չ. Դարվինի էվոլյուցիոն տեսությունը: Այն հիմք հանդիսացավ օրգանական աշխարհի պարմական զարգացման (ֆիլոգենեզի) եւ բնական համակարգերի ձեւավորման գիտական հիմունքների մշակման, ինչպես նաեւ օրգանիզմի ֆունկցիաների ու էվոլյուցիայի օրինաչափությունների ուսումնասիրությունների համար: Տեսակների էվոլյուցիոն զարգացման քարոզչության գործում, ինչպես նաեւ կենդանաբանության տարբեր բնագավառներում իրենց նորամուծություններով բավականին մեծ աշխատանքներ են կատարել գերմանացի գիտնականներ Է. Նկկելը, եւ Ֆ. Մյուլլերը (կենսագենետիկ օրենքի հիմնադիրներ), Կ. Գեգենբաուրը, Թ. Վիդերսհեյմը, անգլիացի Ս. Նեկսլին, Ա. Ուոլլեսը, Է. Ռեյ-Լանկաստերը, ամերիկացի հնէաբաններ Է. Կոպը եւ Ռ. Մարշը եւ շար ուրիշ գիտնականներ: Միաժամանակ Ա. Ուոլլեսը, Չ. Դարվինի հետ տարվ էվոլյուցիայի գաղափարները մշակել է ցամաքի կենսաաշխարհագրական բաժանումների համակարգը (1876), որն իր նշանակությունը պահպանել է նաեւ այսօր:

Կենդանաբանությունը ինտենսիվ զարգանում էր նաեւ Ռուսաստանում: Մոսկվայի համալսարանի պրոֆեսոր Կ.Ֆ. Ռուլյեն (1814-1858) իր աշխատություններում եւ դասախոսություններում, ներկա-



յացնելով կենդանական աշխարհի էվոլյուցիան, զարգացնում էր նաև էկոլոգիական ուղղվածություն: Նրա աշակերպներից՝ Ն.Ա. Մեյերցովը և Ա.Պ. Բոգդանովը մեծ հաջողություն ունեցան կենդանիների աշխարհագրության, և էկոլոգիայի բնագավառում, Յա.Պ. Բորգեսկոն՝ համեմատական անատոմիայի, Ի.Մ. Մեչենովը՝ կենդանիների նյարդային գործունեության ֆիզիոլոգիայի ոլորտում, Ի.Ի. Մեչնիկովը և Ա.Օ. Կովոլեյսկին հաջողությամբ զարգացրեցին էվոլյուցիոն սաղմնաբանությունը: Մասնավորապես, նրանց ուսումնասիրությունները կարևոր հիմք հանդիսացան քորդավորների փայլի ժամանակակից ծավալի ճշման համար (մինչև այդ թրթուրաքորդավորներին վերագրում էին փափկամարմիններին): Վ.Օ. Կովալեյսկու կողմից կատարված ձիերի զարգացման պարամության վերլուծությունները նպաստեցին էվոլյուցիոն հնէաբանության զարգացմանը: Ա.Ֆ. Միդադորֆը իր էկոլոգիական և կենդանիների աշխարհագրության բնագավառի հետազոտությունները սկսեց Ռուսաստանի հյուսիսային և հյուսիսարևելյան շրջաններում:

Նախկին ԽՍՀՄ-ում կենդանիների էվոլյուցիայի մորֆոլոգիական օրինաչափությունները մշակվել են Ա.Ն. Մեյերցովի, Ի.Ի. Շմալխաուզենի, Բ.Ս. Մարվետի և նրանց աշակերպների կողմից, կարգաբանության, կենդանաաշխարհագրության, ֆաունիստիկայի զարգացման գործում բավականին մեծ դեր խաղացին՝ Մ.Ա. Մենզբիրի, Պ.Պ. Սուշկինի, Լ.Ս. Բերգի, Ս.Ի. Օգնեի, Ա.Վ. Իվանովի, Վ.Գ. Նեպոմենի, Գ.Պ. Դոմենեի և մի շարք այլ գիտնականների հետազոտությունները: Էկոլոգիայի զարգացման գործում մեծ ներդրում ունեցան Բ.Մ. Ժիպկովը, Դ.Ն. Կաշկարովը, Ա.Ն. Ֆորմոզովը և նրանց բազմաթիվ աշակերպները: Ակադեմիկոս Ե.Ն. Պավլովսկին, մշակելով վարակիչ հիվանդությունների բնական օջախների տեսությունը, դրեց մարդու և կենդանիների բնական օջախային հիվանդությունների (ժանտախտ, փուլյարեմիա, էնցեֆալիտ և այլն) դեմ պայքարի գիտական հիմունքները:

Տիմնական խնդիրները, որոնք լուծում է ժամանակակից կենդանաբանությունը բազմազան են և ունեն տեսական և փորձնական հետաքրքրություններ:

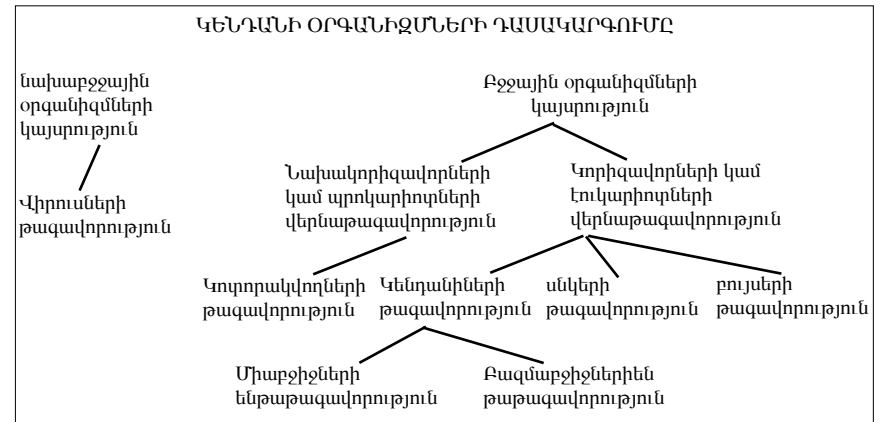
Կարգաբանությունում պահպանվում են երեք հիմնական խնդիրներ՝

ա) կենդանիների ժամանակակից և անհետացած տեսակային կազմի հստակեցում,

բ) փեսակների փոփոխականության եւ փեսակառաջացման գործոնների ուսումնասիրում,

գ) վեր հանելով ազգակցական կապերը՝ կապարելագործել այդ խմբերի մեջ մտնող փիպի համակարգերը (Նկ. 1):

Տեսակների աշխարհագրական եւ պոպուլյացիաների փոփոխությունների ու նրանց վրա ազդող գործոնների ուսումնասիրությունները նպաստել են փեսակառաջացման գործընթացը ավելի լավ պատկերակցնելուն:



**Նկ. 1 Կենդանի օրգանիզմների դասակարգման սխեմայի պատկերը**

**ԵՆԹԱԹԱԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ ՄԻԱԲՋԻՋՆԵՐ  
(MONOCYTOZOA),  
ԿԱՄ ՆԱԽԱԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐ (PROTOZOA)**

**Ընդհանուր բնութագիրը:** Ենթաթագավորության հիմնական առանձնահատկությունը օրգանիզմի միաբջիջ կառուցվածքն է: Ճիշդ է, որոշ ձեւեր, մասնավորապես կնիդոսպորիդները կարող են ունենալ բազմակորիզ պլազմոդիաներ, իսկ որոշ նախակենդանիներ առաջացնում են գաղութներ, սակայն նրանք չեն համարվում բազմակորիզ օրգանիզմներ, քանի որ նրանց կորիզները մասնագիտացված չեն, իսկ ցիպրոպլազմային կամրջակներով միացած բջիջները դասավորված են միաշերտ եւ փարբերակված չեն:

Նախակենդանիները բնակվում են միջավայրի ամենաբազմազան պայմաններում՝ քաղցրահամ եւ աղի ջրամբարներում, որոշ տեսակներ հողում, իսկ հիմնական մասը վարում է մակարածային կենսակերպ: Ներկայումս հայտնի են նախակենդանիների մոտ 70 հազար տեսակներ:

**Ներագրման պատմություն:** Նախակենդանիների ուսումնասիրությունը իրենց մանրադիտակային չափերի պարճառով սկսվել է բավականին ուշ քան մյուս կենդանիներինը: Այն բանից հետո, երբ Ա. վան Լեւենհուկը (1632-1723) հայտնաբերեց մանրադիտակը, հենց ինքն էլ սկսեց հետազոտել եւ նկարագրել այդ կենդանիները եւ նրանց անվանեց animalcula: Ժարլոն (1718 թ.) ուսումնասիրել է ինֆուզորիաների կառուցվածքը: Ռ. Ռոզենհոֆը 1755 թ. հայտնաբերեց ամեոբան, Կ. Լինեյը իր «Բնության համակարգ»-ում (1759 թ.) բոլոր նախակենդանիներին խմբավորել է մեկ ցեղում եւ անվանել Chaos infusorium: Ֆ. Մյուլլերը իր «Animalcula infusoria» (1770 թ.) աշխատությունում նկարագրում է մանրադիտակային օրգանիզմների (հիմնականում նախակենդանիներ) 377 տեսակ: 18 եւ 19-րդ դարերում նախակենդանիների ուսումնասիրությամբ զբաղվողների տեսակետները իրարամերժ էին: Խ. Էրենբերգը գտնում է, որ բարդ կառուցվածք ունեցող նախակենդանիները մյուս կենդանիներից փարբերվում են միայն իրենց չափերով: Ֆ. Դյուժարդենը հաստատել է, որ պարզագույն օրգանիզմները չունեն ներքին կառուցվածք եւ կազմված են ոչ կառուցվածքային նյութերից՝ սարկոդներից: Protozoa անվանումը 1820թ.-ին գիտության մեջ մտնել է Գոլդֆուսը, որտեղ նա նախակենդանիների հետ խմբավորել է նաեւ մյուս կենդանիներին: Զիբոլդը եւ Կելիկերը (1845թ.) նախակենդանի-

ները ձեռակերպել են որպես միաբջիջ օրգանիզմներ: 19-րդ դարի երկրորդ կեսին նախակենդանիների ուսումնասիրման գործում բավականին մեծ դերակատարություն է ունեցել Բյուչին: Նա սկիզբ դրեց բազմացման ձևերի ուսումնասիրությանը: Մուպի աշխատանքները կապված են ինֆուզորիաների բազմացման հետ: 19-րդ դարի վերջին եւ 20-րդ դարի սկզբին շարք հեղափոխողներ (Ռ. Շաուդին, Պ.Պ. Գրասի, Ն.Յ. Դանիելեւսկի) սկսեցին հեղափոխել մակարոյձ նախակենդանիների զարգացման ցիկլը: 20-րդ դարում ուսումնասիրվել է նախակենդանիների փոքր խմբերի կառուցվածքը, ֆիզիոլոգիան, բազմացումը (Ս. Կալիկինս, Պ. Վուդրոֆ, Ռ. Գերպիզ, Ա.Ի. Մերալնիկով, Վ.Տ. Շեյակով, Վ.Ա. Դոգել, Վ.Մ. Մարցինովսկի, Յու. Ա. Ֆիլիպչենկո եւ այլն): Վերջին փորձերին միաբջիջների վերաբերյալ գիտելիքների ծավալը էապես աճել է: Protista ենթաթագավորության ներսում առանձնացնում են փոքր կառուցվածքով օրգանիզմների խմբեր: «Նախակենդանիներ» հասկացողությունը արտացոլում է բազմաբջիջ կենդանիների բջջի կառուցվածքի պարզագույն սխեմայի համապատասխանությունը մորֆոլոգիական առանձնահատկություններին: Ֆիզիոլոգիական փասանկյունից նախակենդանիները ամբողջական օրգանիզմներ են եւ համազոր են բազմաբջիջ կենդանիների օրգանիզմներին:

### **Բջջի կառուցվածքը**

Օրգանիզմի բաղադրամասերը կարելի է բաժանել կառուցվածքային երեք խմբի՝ ընդհանուր բջջային, հատուկ օրգաններ եւ ներառուկներ:

Ընդհանուր բջջային կառուցվածքներին պատկանում են ցիտոպլազման, կորիզը, միտոքոնդրիումները, էնդոպլազմային ցանցը, ռիբոսոմները, լիզոսոմները, Գոլջիի համալիրը, ցենտրիոլները: Ցիտոպլազման բաժանվում է էկտո- եւ էնդոպլազմայի (ճառագայթայինների մոտ արտապարհային եւ ներպարհային ցիտոպլազմայի): Ցիտոպլազման արտաքին միջավայրից սահմանազատված է ֆոսֆոլիպիդային բջջային թաղանթով (մեմբրանով): Պլազմային թաղանթին արտաքինից հարում է գլիկոկալիքսը: Այն առաջանում է թաղանթի արտաքին մակերեսային անցնող սպիտակուցների եւ ածխաջրերի շղթայով, պարունակում է ռեցեպտորային մոլեկուլներ եւ կապված է բջջի ինֆորմացիոն համակարգի հետ: Գլիկոկալիքսի օգնությամբ բջիջը

ընդունակ է արտաքին միջավայրից կուտակել փարբեր նյութեր, որոնք հետագայում ենդոցիտոզի միջոցով ընդգրկում է ցիտոպլազմայի մեջ: Որոշ ինֆուզորիաների պլազմոլեման շրջապատված է մեմբրանանման կառուցվածքով (պերիլեմա): Մորակավորների թաղանթի փակ փեղակայված պերիպլաստը ներկայացված է սպիրակուցային կամ թաղանթանյութային թիթեղներով: Ցիտոպլազմայում փեղի է ունենում սպիրակուցների վիճակի անընդհատ փոփոխություն՝ ցիտոպլազման գոլ (մոխիր) ագրեգատային վիճակից անցնում է դոնդող վիճակի: Զոլ վիճակում ցիտոպլազման օժտված է ծորունությամբ, իսկ դոնդող վիճակում՝ բարձր խտությամբ: Արտաբջջային գոյացություններից են թեփուկները, ֆիբրիլային համակարգը, արտաբջջային փնակները, բուսական միաբջջիների բջջապարը: Մովորաբար նախակենդանիները ունեն մեկ կամ մի քանի կորիզ: Կորիզն ունի բազմաթիվ անցքերով երկշերտ բջջաթաղանթ, կորիզահյուս, որտեղ փեղակայված են քրոմատինները եւ կորիզակները: Կախված կորիզների քանակից նախակենդանիները բաժանվում են մոնոէներգիդների եւ պոլիէներգիդների: Բազմաթիվ միանման կորիզներով օրգանիզմներն անվանում են հոմոկարիոտներ: Եթե բջջի կորիզները միմյանցից փարբերվում են, անվանում են հետերոկարիոտներ: Այն երեսույթը, որի ժամանակ կորիզները կարարում են փարբեր ֆունկցիաներ (փոքր միկրոնուկլեուսը՝ սեռական կամ գեներափիլ, խոշորը՝ մարմնա-կան կամ վեգետարիփիլ) անվանում են կորիզային երկակիություն կամ դիմորֆիզմ: Դա բնորոշ է ինֆուզորիաներին, որի յուրաքանչյուր բջջի պարունակում է երկու կորիզ՝ մեկ փոքր կորիզ կամ միկրոնուկլեուս եւ մեծ կորիզ կամ մակրոնուկլեուս: Մակրոնուկլեուսը ունի բազմազան ձեւ եւ բարդ կառուցվածք:

Բջջի հատուկ օրգանոիդներն են հանդիսանում կծկուն եւ մարսողական վակուոլները, միկրոխոտոլակները, սպիզմանները, մորակները, թարթիչները, միկրոֆիլամենտները, էկսպրուստմները եւ այլն: Միկրոֆիլամենտները ակտիվ սպիրակուցի կծկուն թելիկներ են, որոնք մասնակցում են կծկման, բջջի բաժանման գործընթացներին եւ առաջացնում են ֆիբրիլներ: Միկրոխոտոլակները փութուլին պոլիմերներից կազմված դարարկ գլաններ են, կարարում են բջջային կմախքի դեր, մասնակցում են կորիզի կիսմանը, բերանային ապարափի ձեւավորմանը, պահում են օրգանոիդների որոշակի դիրքը, բջջում մասնակցում են դինամիկ գործընթացներին, մտնում են մորակների եւ թարթիչների կազմի մեջ:

Էկսպրտուստմներ հանդիպում են մտրակավորների, ինֆուզորիաների արմատարանիների մոտ: Դրանք ըստ ձևի բազմազան բշտիկներ են, որոնք ի պարասխան գրգռի իրենց պարունակությունը արտազատում են դուրս: Նայում են 10 փայլ էկսպրտուստմներ:

Ներառուկներից են ճարպային կաթիլները, սպիրակուցային բյուրեղները, պահուստային պոլիսախարիդների գրանուկները, սիմբիոփիկ օրգանիզմները:

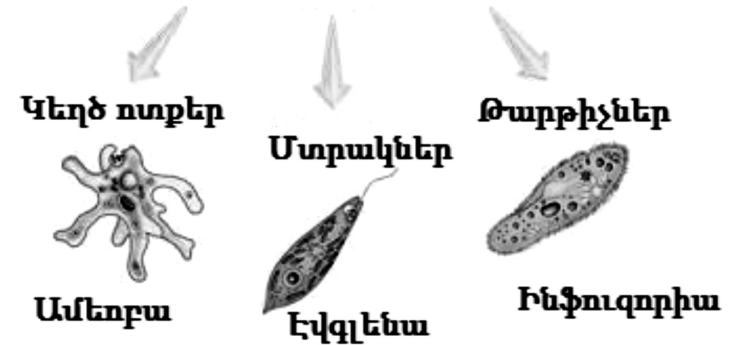
**Մարմնի ձևը, ծածկույթը, համաչափությունը:** Մարմնի ձևը բազմազան է, կան նաև օրգանիզմներ (արմատարանիները), որոնք մարմնի կայուն ձև չունեն: Մարմինը ծածկված է բարակ մեմբրանով կամ պելիկուլայով: Պելիկուլան իրենից ներկայացնում է հենարանային սպիրակուցային ֆիբրիլներով ցիտոպլազմայի խտացած արտաքին շերտ: Ինֆուզորիաների եզրային ցիտոպլազմայի (կորտեկսը) կազմության մեջ մտնում են պելիկուլան, էպիպլազման եւ կինետոսոմների համալիրը: Որոշ նախակենդանիների մոտ առկա է նաև կմախքը: Այն կարող է լինել արտաքին եւ ներքին (օրինակ ակտոպոդների մոտ), օրգանական, անօրգանական կամ խառը: Թեփուկները եւ փնակները համարվում են արտաքին հենարանային կառուցվածքներ: Թեփուկները ձեւավորվում են դիկտոսոմների մեջ եւ առանձնացվում է էկզոցիտոգով: Տնակները ունեն օրգանական հիմքեր, որոնցում դրսևորվում են օրգանական եւ անօրգանական մասեր:

Միաբջիջների որոշ տեսակներ անբարենպաստ պայմաններում առաջացնում են ցիստա: Ցիստան կարող է հանդիսանալ կենդանու կենսական ցիկլերի փուլ: Ցիստայի ձեւավորման համար, որպես նյութ կարող են ծառայել խիտինը, թաղանթանյութը, կիրը եւ այլն:

**Մարմնի համաչափությունը:** Նախակենդանիների մոտ առանձնացնում են համաչափության ինը տիպ՝ անհամաչափ (համաչափությունը բացակայում է), սֆերիկ (բնութագրվում է մեկ կետում հարվող համաչափության մեծ թվով առանցքներով եւ հարթություններով), անորոշ բազմաակսոնային (առանձնացնում են համաչափության կենտրոններ, սակայն համաչափության առանցքների վերջնական թիվը եւ տեղադրությունը հաստատուն չեն), ուղիղ բազմաակսոնային (բնութագրվում են որոշակի անկյան փակ հեռացող համաչափության առանցքների որոշակի թվով), ճառագայթային (ունեն համաչափության մեկ առանցք, որը համաչափության հարթությունը հարում է այնպես, որ երկու բեւեռները լինում են հավասար), հեպերոբեւեռային (այդ դեպքում համաչափության առանցքը չի հարում հարթությունը),

միասկսոնային փարաբուեռ (հեպերոբուեռ) (համազափության կենդանիները բացակայում է, բուեռները փարբերվում են, համազափության հարթությունը առանձնացվում է), երկհամազափ (համազափության փարբերը հանդիսանում են միայն համազափության հարթությունը) պարական (ունեն միայն համազափության առանցք):

Շարժման օրգանոիդները, շարժման եղանակները: Տարբերվում են շարժման հետևյալ օրգանոիդները (նկ. 2).

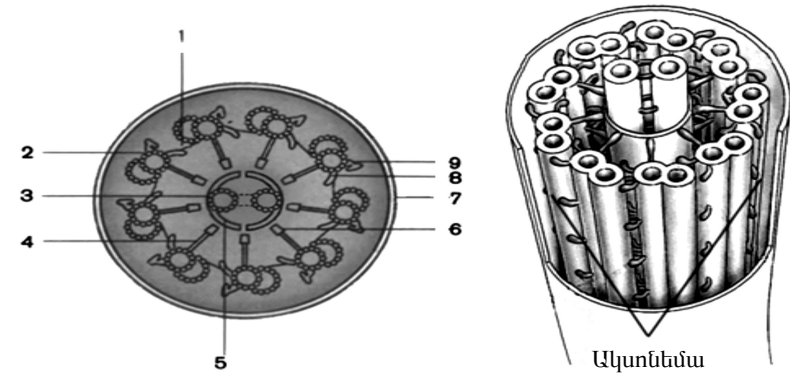


Նկ. 2. Նախակենդանիների շարժման ձևերը

**Կեղծ ոտքեր:** Մարմնի կայուն ձև չունեցող միաբջջանի բնորոշ են շարժման հետևյալ օրգանոիդները՝ լոբոպոդներ, ֆիլոպոդներ, ռիզոպոդներ և աքսոպոդներ: Առավել պարզունակ եղանակն ամեոբանման շարժումն է: Ամեոբաների մոտ առկա են ակտինային և միոզինային ֆիլամենտներ, որոնց գործունեության շնորհիվ առաջանում է ցիտոպլազմայի հոսք: Գոյություն ունի ամեոբանման շարժման պարզանման երկու վարկած՝ ճնշման փակ ցիտոպլազմայի հոսքի և ֆրոնտալ գոտու կծկման վարկածներ: Ներկայումս ընդունվում է բջջի ամբողջ երկայնքով էկտոպլազմայի կորստիկալ գոտու ակտին-միոզինային համալիրի կծկման վարկածը (բացառությամբ հետին բաժնի և առջևի ծայրի):

**Մտրակներ:** Նախակենդանիները ունեն մեկ կամ մի քանի մտրակներ: Մի քանի մտրակների առկայության պարագայում, կախված երկարությունից, դրանք բաժանվում են իզոկոնյունների (հավասարամտրակ) և հեպերոկոնյունների (փարամտրակ): Առանձնացնում են մտրակը (շարժում մասը), անցողիկ գոտին, կինեթոստոմները և արմատիկը: Մտրակի կազմի մեջ մտնում է աքսոնեմը, որը իրենից ներկայացնում է հապուկ միկրոխողովակների (9x2+2 կառուցվածքով) և միկրոֆիլա-

մենքների կառուցվածքային համակարգ: Միկրոխողովակները ներկայացված են 9 զույգ ծայրային (դուպլետ-9x2) և երկու միայնակ (սինգլետ`2) կենտրոնական միկրոխողովակներով: Դուպլետները կապված են մեկը մյուսի և կենտրոնական խողովակների հետ (նկ. 3):



1. Կամրջակ ծայրային խողովակների միջև,
2. զույգված խողովակներ, 3. կենտրոնական խողովակներ, 4. կցալարեր, 5. կենտրոնական պարիս,
6. կցալարի գլխիկ, 7. թաղանթ, 8. ներքին երուստ, 9. արտաքին երուստ

**Նկ. 3 Մորսակի (թարթիչի) կառուցվածքը**

Կինեպոստոմում կենտրոնական խողովակները ավարտվում են արսիալ (առանցքային) հարիկներում, իսկ դուպլետները դառնում են փրիպլետներ (9x3+0): Մորակների ծայրային մասում կենտրոնական խողովակները շրջապատված են 9 սինգլետներով: Կինեպոստոմները ամրանում են բջջին կամ բջջակմախքի կեղևային թաղանթին: Կեղևային համակարգը ներկայացված է միկրոխողովակներով և միկրոֆիլամենտներով, որոնք Կինեպոստոմներից հեռանում են որոշակի անկյան փակ: Էվգլենաների և կինեպոպլաստների մոտ արստոնեմի երկայնքով անցնում են պարաքսիալ խրձեր, դինոֆլագելատների մոտ արստոնեմների հետ միասին փեղակայվում են ֆիլամենտների կծկուն խրձեր: Մորակները շարժվում են մեկ հարթությամբ կամ պարուրակաձև (հելիկոիդային): Որոշ սակաբույժ մորակավորների մոտ մարմնի երկայնքով անցնում է արստափիլը (կազմված է միկրոխողովակների ժապավենից, որը սկիզբ է առնում կինեպոստոմից): Արստափիլի թեքումը ապահովում է օժանման շարժումը: Քիչ ներկայացուցիչներ ու-



ներն հապտոներն (կազմված է 6-7 միկրոխտողովակից կամ էնդոպլազմային ցանցի խորշերից): Այն փեղակայված է 2 մարակների արանքում: Շարժումը՝ գլանափաթեթ ոլորվելով: Մի շարք նախակենդանիների մարակներ կրում են «մագիկներ»՝ մասփագոնեմներ: Երբ այդպիսի մարակների ազատ ծայրի ուղղությամբ անցնում է ալիքը մասփագոնեմների շարժման հաշվին, մարակն իր հետելից ձգում է բջջին:

**Թարթիչներ:** Կառուցվածքով նման են մարակներին: Շարժման եղանակը թիավարումն է: Ցիլիապուրի աշխարհանքը կոորդինացվում է այնպես, որ հարեան թարթիչները գրնվում են փափանման միանման փուլում, իսկ հարեան թարթիչների շարքերի համեմատությամբ դրանց փափանումն ուղղված է ըստ փուլի: Դրա շնորհիվ բջջի մակերեսային անցնում են մեկը մյուսին հաջորդող ալիքներ: Այդպիսի ալիքները կոչվում են համաժամանակային:

**Միոնեմ:** Բջիջը կծկող եւ նախկին դիրքի վերականգնող թելիկներ են: Կծկման եւ ձգման այդպիսի համակարգը փարածված է ինֆուզորիաների մոտ: Լամելը ներկայացված է միկրոխտողակներով, ձգվում է բջջի առջեւի ծայրից սինչեւ հետինը: Միոնեմը կազմված է միկրոֆիլամենտներից:

**Մեքարոլիա (Էվգլինանման շարժում):** Բջջի գերբեռնվածությամբ գալարակծկուն ալիքների առաջացում: Մնման փուլում գրեգարիանների, կոկցիդիանների, սպորոգոնիանների պելիկուլի կապարի փափանումների հաշվին սահելը:

**Ամրացման օրգանոիդներ:** Նախակենդանիներին բնորոշ են ամրացման բազմազան եղանակներ՝ ներբջջային եւ արտաբջջային ցողունիկներ, մարնանման ելունները, լորձանման նյութի արտազարուկ, էպիմերիպներ, ծծիչներ: Ցողունիկների առաջացման եղանակները փարբեր են: Տարբեր ներկայացուցիչների ծծիչները ներկայացվում են փարբեր կառուցվածքային միավորներով: Դիպլոմոնադների ծծիչները կազմված են օղակաձեւ փեղակայված միկրոխտողովակներից, իսկ փրիխոիդների ամրացման սկավառակները կազմված են սպիրակուցային փարբերից:

### **Նախակենդանիների սննդառությունը:**

#### **Սննդառության օրգանոիդները**

Նախակենդանիների մոտ հանդիպում ենք սննդառության հետեյալ փիպերը՝ ավտոփոֆ, հետերոփոֆ եւ միքսոփոֆ: Ավտոփոֆ օրգանիզմների սնման եղանակը հոլոֆիտ է (կափարում է

ֆոտոսինթեզ), կանաչ գունակները կենսորոնացված են քրոմատոֆորներում, իբրև պահուստային նյութ՝ կուտակում են պարամիլին, օսլա: Ներերոտրոֆ օրգանիզմները սնվում են պարասպի օրգանական նյութերով: Սնման եղանակը հոլոգոային է (ֆագոցիտոզի ճանապարհով կլանում են օրգանական պինդ նյութեր եւ մանրէներ) եւ սապրոֆիտ (պինոցիտոզի ճանապարհով լուծված օրգանական նյութերի յուրացումը): Սննդառության միքսոտրոֆ (խառը) եղանակը ընդգրկում է վերը նշված բոլոր ձեւերը:

Բազմազան են նաեւ սնունդ որսալու եղանակները (տոքսիցիպոնտրի օգտագործում, դեպի բջիջ կամ բջջային բերան, միկրոխողովակներից ցուպիկային ապարաքներ, շոշափուկներ եւ այլն, ջրի հոսքի առաջացում):

Սննդառության օրգանոիդներն են մարսողական կամ պինոցիտոզային վակուոլները, որոշ տեսակների մոտ առկա է բջջային բերանը (ցիտոսոմ) բջջային ըմպան (ցիտոֆարինկա), բջջային անալ անցք (ցիտոպրոկտ): Պինոցիտոզային վակուոլները առաջանում են էնդոցիտոզի ճանապարհով (բջջային մեմբրանը փքվում է, փքվածքը մեմբրանից բշտիկի տեսքով քուղակապվում է): Պինոցիտոզը բաժանում են միկրոպինոցիտոզի (ընդունում է ջուր, իոններ եւ փոքր մոլեկուլները, ջրի մեջ ընկնելու արագությունը կախված է նրան շրջապատող միջավայրում նյութերի խտությունից) եւ մակրոպինոցիտոզ (կլանվում են սպիրակուլցներ եւ այլ մակրոմոլեկուլներ): Երբ սնունդը գտնվում է բջջում, լիզոսոմները (պարունակում են թթուներ եւ հիդրոլիտիկ ֆերմենտներ) ձուլվում են էնդոցիտոզային բշտիկներին եւ գոյացնում են մարսողական վակուոլներ: Վակուոլները, ընկղմվելով բջջի ցիտոպլազմայի մեջ շրջանաձեւ շարժվում են (ինֆուզորիա): Ցիտոպլազմայի շրջանաձեւ շարժումը կոչվում է ցիկլոզ (1 ժամում 1 շրջան): Մարսողությունը սկսվում է հիմնային միջավայրում, հետո փոխվում է թթվայինի եւ ավարտվում է հիմնային միջավայրում: Չմարսված մնացորդները արտաքին միջավայր են դուրս նետվում բերանային անցքի ներքին մասում գտնվող արտազարման անցքով, իսկ նյութափոխանակության արգասիքները (CO<sub>2</sub>, միզանյութ, միզաթթու եւ այլն) վակուոլների կծկման ժամանակ դուրս են նետվում ավելորդ ջրի մեջ լուծված:

#### **Կծկուն վակուոլները եւ դրանց ֆունկցիաները**

Կծկուն վակուոլների համալիրը ընդգրկում է վակուոլներ եւ սպոնգիումներ, որոշների մոտ (առավելապես ինֆուզորիաներ) կծկուն

անցք: Մպոնգիումները փեղակայված են կծկուն վակուոլների մոտ: Դրանք կարող են լինել վեգիկուլյար (բշտիկանման) եւ փութուլյար (մշտապես առկա խողովակներ): Վակուոլի կծկման ցիկլերը՝ սիստոլա (կծկում) եւ դիստոլա (լցում) հերթափոխումն է: Տարբեր փեսակների մոտ վակուոլների թիվը փարբեր է: Կծկուն վակուոլները բացակայում են մակաբուծային կենսակերպ վարող եւ աղի ջրերում բնակվող նախակենդանիների մոտ: Դինոֆլագելատանների մոտ դրանց ֆունկցիան կատարում են պուզուլները՝ մեմբրանների խողովակաձեւ փքվածքները, որոնք շրջապատված են վակուոլային համակարգով:

Կծկուն վակուոլները, ցիտոպլազմայից հեռացնելով ջրի ավելցուկը, վերականգնում են ցիտոպլազմայի կայուն բաղադրությունը եւ իոնների կայուն հարաբերությունը, այսինքն՝ վերականգնում են բջջի օսմոտիկ հարկությունները: Երբ ցիտոպլազմայում օսմոտիկ ճնշումը գերազանցում է շրջապատող միջավայրին, ապա արտաքին միջավայրից օսմոտիկ (իր բարձր խտությունից դեպի ցածր խտություն կամ աղերի ցածր խտությունից դեպի բարձր խտություն) ճանապարհով ջուրը սննդի հետ բջիջ է ներթափանցում:

#### **Շնչառություն**

Նախակենդանիների շնչառությունը հիմնականում աերոբ է, իսկ թթվածնի յուրացումը եւ ածխաթթու գազի արտազատումը կատարվում է դիֆուզիայի ճանապարհով: Սակավաթիվ փեսակներ շնչում են անաերոբ ճանապարհով, առկա են նաեւ ֆակուլտատիվ աերոբներ: Շնչառության համար անհրաժեշտ թթվածինը նախակենդանիների օրգանիզմ է ներթափանցում ջրի հետ: Այսինքն՝ կծկուն վակուոլները դուրս մղելով ավելորդ ջուրը, վերականգնում են բջջի նորմալ օսմոտիկ ճնշումը, եւ դրանով իսկ ապահովում են նաեւ օրգանիզմի նորմալ շնչառությունը:

#### **Վարքը**

Նախակենդանիները ընկալում են գրգիռները եւ արձագանքում են դրանց: Գրգռման պատասխանը փարածության մեջ փեղափոխման ձեւով կոչվում է փաքսիս: Տաքսիսը կարող է լինել դրական եւ բացասական: Եթե օրգանիզմը շարժվում է դեպի գրգռիչ աղբյուրը կոչվում են դրական փաքսիս, իսկ եթե խուսափում է դրանից՝ բացասական: Դեպի լույսը կատարվող շարժումները կոչվում են ֆոտոփաքսիս, դեպի սնունդը՝ քեմոփաքսիս, աղի նկատմամբ շարժումները կոչվում են հալոփաքսիս եւ այլն:

### **Բազմացում եւ կենսական ցիկ**

Նախակենդանիները բազմանում են անսեռ եւ սեռական եղանակով: Անսեռ բազմացման ձևերից է մոնոպոմիան՝ զույգ օրգանիզմների բաժանումը եւ հեղազայում աճումը, պալիպոմիան՝ հերթական բաժանումները, շիզոգոնիան՝ բազմակի կիսումը (հապուկ է սպորոգոնիաներին): Մի շարք հեղինակներ գրնում են, որ սպորների ազամային բազմացման եղանակը՝ մերոգոնիան է: Դա իրենից ներկայացնում է բողբոջում, բողբոջը (արտաքին եւ ներքին) մարմնից առաջացած ելուն է:

Սեռական բազմացման եղանակը՝ կոպուլյացիան է (իզոգամային, անիզոգամային, օօգամային), կոնյուգացիա:

Նախակենդանիներին բնորոշ են միպոզի մի քանի տիպեր, որոնք տարբերվում են կորիզաթաղանթի վարքով, համաչափությամբ, դիրքով եւ իլիկներ առաջացնող կենտրոնների զարգացումով: Տարբերվում են միպոզի հետեւյալ տիպերը՝ բաց (կորիզաթաղանթը ենթարկվում է քայքայման), փակ (թաղանթը մնում է անվնաս), կիսափակ (թաղանթը մասնավորում է միայն բեւեռներում, իլիկի կենտրոնները տեղակայվում են ցիպոպլազմայում, իսկ իլիկները հագած են կորիզաթաղանթ): Կ. Խաուսմանը (1988) առանձնացնում է նաեւ օրթոմիպոզը (իլիկները երկբեւեռ են, միկրոխողովակների որոշ մասն անցնում է բեւեռներից բեւեռ, որոշ մասն ամրացված է քրոմոսոմների կինեպոխորներին) եւ պլեյրոմիպոզ (իլիկները կազմված են երկու անկախ կեսերից):

Կենսական ցիկը՝ կյանքի երկու միասնական փուլերի միջեւ ընկած հատվածն է: Նախա ցիկը սկսվում է զիգոտի փուլից, հեղազայում միանվագ կամ բազմանվագ անսեռ բազմացմամբ: Նեպո առաջանում են սեռական բջիջներ (գամետներ), որոնց միաձուլումից առաջացնում է զիգոտ: Նապլոիդ եւ դիպլոիդ փուլերի հերթափոխման օրինաչափության հիման վրա առանձնացնում են կորիզային ցիկի երեք տիպ (Беклемишев, 1797):

Ջիգոտային ռեդուկցիա՝ մեյոզը, ընթանում է զիգոտի կորիզի առաջին (միասպիճան մեյոզ) կամ երկու առաջին (երկասպիճան մեյոզ) բաժանման ժամանակ:

Գամետային ռեդուկցիա՝ մեյոզը իրականանում է գամետների հատուկացման ժամանակ:

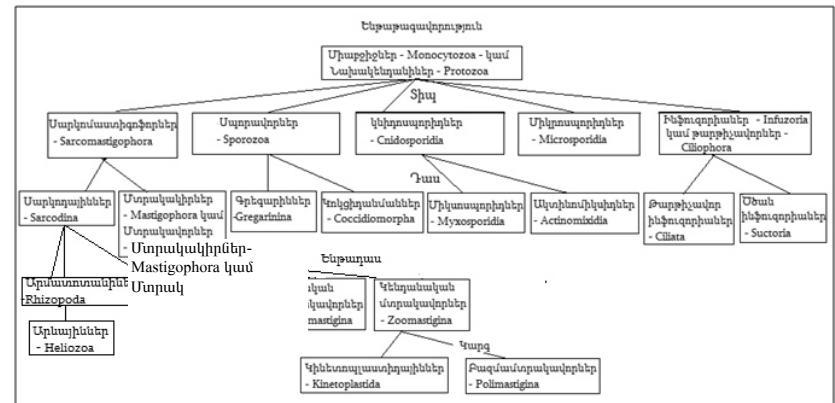
Միջանկյալ ռեդուկցիա՝ մեյոզը ընթանում է անսեռ բազմացման՝ ազամետ փուլի առաջացման ժամանակ:

Որոշ տեսակների մոդ կենսական ցիկլերը ընթանում են միայն բջջի վեգետարիվ մասերի կառուցվածքի պարբերաբար փոփոխություններով: Նանդիպում են ներկայացուցիչներ, որոնց մոդ կենսական ցիկլը բացակայում է:

### Դասակարգումը

Առաջին համակարգը առաջարկել է Բյուջին (1880-1889թթ.)՝ համաձայն որի նախակենդանիները ներկայացվում են մեկ փիպով՝ Protozoa եւ չորս դասով՝ Sarcodina, Sporozoa, Mastigophora, Ciliophora: Բ.Մ. Խոնինբերգը 1964թ. Protozoa փիպը բաժանել է չորս ենթափիպի՝ Sarcomastigophora, Sporozoa, Cnidospora, Ciliophora: Վ.Ա. Դոգելը առանձնացնում է հինգ փիպ՝ Sarcomastigophora, Sporozoa, Cnidospora, Microsporidia, infuzoria կամ Ciliophora: Ն.Գ. Լեւայնը մի խումբ գործընկերների հետ 1980թ. սնակել է համակարգ, որտեղ միաբջջիջների (Monocytozoa) կամ նախակենդանիների (Protozoa) ենթաթագավորությունը բաժանվում է հինգ փիպերի՝ Sarcomastigophora, Sporozoa, Cnidosporidia, Microsporidia, Infuzoria կամ Ciliophora:

Վերջին փարիներին կիրառվող հեփագոյրման նորագույն մեթոդների (ուլտրա-կառուցվածքային, մոլեկուլային եւ մոլեկուլա-գենետիկական) կիրառման շնորհիվ միաբջջիջների վերաբերյալ գիտելիքները բավականին ընդլայնվել են: Բացահայտվել են կառուցվածքային նոր բաղադրամասեր, հեփագոյրվում են նրանց գեները, սպիտակուցային եւ լիպիդային բաղադրամասերը եւ այլն: Շնորհիվ նորագույն տեղեկությունների վերանայվել է նաեւ նրանց դասակարգումը (նկ. 4):



Նկ. 4. Նախակենդանիների ենթաթագավորության դասակարգումը

Նախակենդանիների ենթաթագավորությունը բաժանվում է ավելի քան 25 խմբերի (փիպերի), որոնց կարգաբանական աստիճանը դեռևս գիտնականների կողմից քննարկվում է: Ժամանակակից ավյալները հնարավորություն են տալիս առանձնացնել նախակենդանիների կազմավորման մի քանի ձևեր (նախակենդանիների համակարգը (ըստ Վ.Վ. Մալախովի, 2007թ., Ռուսաստանի, 2008թ.) ունի հետևյալ տեսքը՝ մարակավորներ, արմապտուրանիներ, ճառագայթայիններ, ալվեոլայիններ: Նախակենդանիների առանձին խմբեր (Microsporidia, Myxozoa) ունեն կազմավորման յուրօրինակ ձևեր, ինչը թույլ չի տալիս դրանց միացնել նշված խմբերին:

#### **Տիպ սարկոմասթիգոֆորներ - Sarcomastigophora**

Տիպի ներկայացուցիչները շարժվում են կամ կեղծ ոտքերով (սարկոդայիններ) կամ մարակների օգնությամբ (մարակավորներ): Քանի որ փիպի որոշ ներկայացուցիչներ միաժամանակ գոյացնում են եւ կեղծ ոտքեր եւ ունեն մարակներ, այդ խմբերը միավորվել են մեկ ընդհանուր փիպի մեջ եւ ներկայացվում են որպես առանձին դասեր՝ սարկոդայիններ (Sarcodina) եւ մարակակիրներ կամ մարակավորներ (Mastigophora կամ Flagellata):

#### **Դաս սարկոդայիններ -Sarcodina**

Սարկոդայինների (հուն. sarcodes - մսից կազմված) հիմնական առանձնահատկությունն այն է, որ այս նախակենդանիները շարժվում են կեղծ ոտքերով՝ պսևդոպոդներով: Մեծ մասը (80%) բնակվում է ծովերում, մյուսները՝ քաղցրահամ ջրերում, խոնավ հողում կամ վարում են մակաբուծային կենսակերպ: Դասը բաժանվում է երեք ենթադասի՝ արմապտուրանիներ (Rhizopoda), ճառագայթայիններ (Radiolaria) եւ արեւայիններ (Heliozoa): Դասի ներկայացուցիչները ունեն առավել պարզ կառուցվածք, հիմնականում վարում են միայնակ կենսակերպ, բացառությամբ որոշ ճառագայթավորների (Collozoum), որոնք գոյացնում են գնդաձեւ գաղութներ (նկ. 5):

Արմապտուրանիները (Rhizopoda) պարզագույն նախակենդանիներն են: Նրանց ցիտոպլազման փարբերակված (դիֆերենցված) չէ, հիմնականում միակողմից են, սակայն կան նաեւ բազմակողմից ձևեր: Արմապտուրանիների բջիջը պարունակում է էուկարիոտ կենդանիների բջիջներին բնորոշ բոլոր օրգանոիդները, ունի 10 մկմ-ից մինչեւ 3 մմ մեծություն: Դասի փիպիկ ներկայացուցիչն է սովորական ամեոբան (Amoeba proteus):

Ամեոբան ապրում է բոլոր փիպի քաղցրահամ ջրերում եւ հասնում

է մոտ 0,5 մմ մեծության: Շարժվում են կեղծ ուրբերով (200 մկմ/րոպե արագությամբ): Կեղծ ուրբերը գոյանում են մարմնի փարբեր հարածներում ցիտոպլազմայի արտահոսքի ճանապարհով: Շարժվելիս, եթե ամեռբան հանդիպում է կերային մասնիկների (մանրագույն նախակենդանիներ, մանրէներ, միաբջիջ ջրիմուռներ եւ այլ օրգանական մասնիկներ) կեղծ ուրբերով շրջապատում ու, կլանում է ցիտոպլազմայի մեջ եւ շուրջը գոյացնում է մարսողական վակուոլ, որտեղ ֆագոցիտոզի է ենթարկում դրանք: Ներագայում այդ մարսողական վակուոլը միաձուլվում է առաջնային լիզոսոմի հետ եւ էկզոզեն օրգանական նյութերը մարսվում են: Ճեղքված նյութերը թափանցում են ցիտոպլազմա, իսկ սննդի չմարսված մնացորդները էկզոցիտոզի ճանապարհով պլազմային թաղանթի ցանկացած հարվածից դուրս են նետվում (ամեռբաները արտազարման մշտական անցք չունեն): Ինչպես քաղցրահամ ջրերի բոլոր նախակենդանիները, ամեռբաները նույնպես ունեն կծկուն վակուոլ, որը օրգանիզմից հեռացնում է ավելորդ ջուրը եւ դրա մեջ լուծված նյութափոխանակության արգասիքները՝ միզանյութ, միզաթթու, ածխաթթու գազ եւ այլն: Ավելորդ ջրի հեռացումով ամեռբայի ցիտոպլազմայի օսմոտիկ ճնշումը վերականգնվում է: Կծկուն վակուոլներ ունեն քաղցրահամ ջրերի ազատ ապրող ձեւերը, իսկ ծովային եւ մակաբույծ ձեւերը կծկուն վակուոլներ չունեն, քանի որ բջջի ներսում եւ շրջակա միջավայրի հեղուկներում աղերի խտությունը իրար հավասար է կամ շատ մոտ:

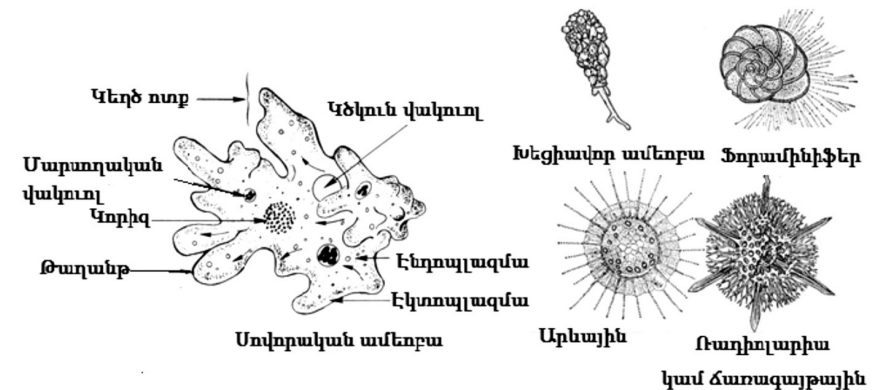
Բազմանում են անսեռ եղանակով՝ կիսման ճանապարհով: Սկզբում կիսվում է կորիզը, իսկ հետո՝ նաեւ ցիտոպլազման:

Ամեռբաները շնչում են ամբողջ մարմնի մակերեսով թափանցած ջրում լուծված թթվածնով: Քանի որ ամեռբայի ցիտոպլազմայի խտությունը (այն մշտապես վերականգնվում է կծկուն վակուոլների աշխատանքի շնորհիվ) շրջապատի ջրի համեմատ ավելի բարձր է, ապա ջուրը օսմոտիկ ճանապարհով թափանցում է ամեռբայի մարմնի մեջ՝ իր հետ բերելով լուծված թթվածին:

Արմատոպրանիների դասի շատ ներկայացուցիչներ հանդիսանում են մարդկանց եւ կենդանիների վրանգավոր հիվանդությունների հարուցիչներ, որոնցից առավել փարածված է դիզենթերիայի ամեռբան (*Entamoeba histolytica*), որը առաջ է բերում ամեռբային դիզենթերիա (ամեռբիազա) ծանր հիվանդություն: Ամեռբայի ցիտոպլազման, թափանցելով մարդու օրգանիզմ, սկզբնական շրջանում ամրանալով հասարակ աղիքի ճեղքերում այնտեղ սնվում են միկրոօրգանիզմներով:

Դիզենտերիայի ամեոբայի այս ձեւն անվանում են մանր վեզերաքիվ կամ մինուրա ձեւ: Երբ օրգանիզմի պաշտպանությունը թուլանում է մինուրա ձեւը փոխարկվում է պաթոգեն կամ հյուսվածքային մագնա ձեւի (forma magna): Քանի որ սովորական ձեւի համեմատ (12-30 մկմ) մագնա ձեւը ավելի խոշոր է (մինչեւ 50 մկմ), այն անվանում են նաեւ վեզերաքիվ խոշոր ձեւ: Մագնա ձեւը արտադրում է պրոտոլիպիկ ֆերմենտներ, որոնք քայքայում են աղիքային էպիթելը եւ արյունապար անոթների պատերը եւ գոյացնում են աղիքային խոցեր, արյունահոսություն (արյունոտ լուծ, որը այս հիվանդության հիմնական ախտանիշն է): Այս ընթացքում ամեոբաները սնվում են արդեն արյան էրիթրոցիտներով: Տիվանդության չբուժվելու դեպքում հիվանդը կարող է մահանալ, իսկ բուժվելիս րեզի է ունենում հակառակ գործընթացը՝ հյուսվածքային ձեւը փոխարկվում է մանր վեզերաքիվ ձեւի, իսկ այն ցիստավորվում է: Կղանքի հետ օրական դուրս է բերվում ավելի քան 300 մլն ցիստ, որոնց մեջ կարող են լինել նաեւ աղիքային ամեոբաներ (Entamoeba coli): Ախտորոշման նպատակով, պեպք է նշել, որ դիզենտերիայի ամեոբաները ունեն չորս կորիզ, իսկ աղիքային ամեոբաները՝ ութ: Աղիքային եւ բերանային ամեոբաները (En. gingivalis) մարդկանց վնաս չեն պատճառում:

Արմարոտրանիների դասի մյուս ներկայացուցիչներից են խեցիավոր ամեոբաները (Testacea), ֆորամինիֆերները (Foraminifera) եւ այլն (նկ. 5):



Նկ. 5 Արմարոտրանիների դասի ներկայացուցիչները



Խեցիավոր ամեոբաները գոյացնում են պաշտպանական խեցի: Խեցին կազմված է օրգանական նյութերից, սակայն դրա մեջ կարող են լինել նաև ավազի հատիկներ եւ այլ օտար մասնիկներ: Խեցու վրա կան ճեղքեր, որոնց միջով դուրս են գալիս կեղծ ուրքերը: Ապրում են քաղցրահամ ջրերում:

Ֆորամինիֆերների խեցին ավելի բարդ կառուցվածք ունի եւ հաճախ բազմախցիկ է: Կեղծ ուրիկները դուրս են գալիս եւ հատուկ ճեղքերից, եւ բազմաքանակ անցքերի միջով: Այդ անցքերի առկայության շնորհիվ նախակենդանուն անվանում են ֆորամինիֆեր (լատ. foramen - անցք եւ fero - կրում եմ):

Ֆորամինիֆերների մոտ դիտվում է սեռական պրոցես, որի շնորհիվ նրանց կենսական ցիկլերը ավելի բարդ են: Նրանք ունեն սեռական եւ անսեռ սերունդներ: Ապրում են ծովերում եւ շատ բազմաքանակ են: Ֆորամինիֆերների խեցիները, նստելով ծովերի հատակին, այնպեղ գոյացնում են կրի հզոր շերտ, որը օգտագործվում է մարդու կողմից:

#### **Դաս մորակակիրներ (Mastigophora) կամ մորակավորներ (Flagellata)**

Դասի ներկայացուցիչների մեծ մասը, շնորհիվ խիտինային կամ ցելյուլոզային թաղանթի, ունի մարմնի կայուն ձև, իսկ մյուսների մոտ էկրոպլազմայի շերտը խտանալով գոյացնում է պելիկուլա: Այն բավականին ճկուն է, սակայն ոչ այնքան, որպեսզի գոյացնի կեղծ ուրիկներ (պսեվդոպոդներ): Մորակավորները մորակների օգնությամբ շարժվում են եւ սնունդ են որսում: Մորակների քանակը դասի փարքեր ներկայացուցիչների մոտ փափանկում է մեկից մինչև մի քանի հազարը: Ոչ մեծ քանակության փեսակներ իրենց կառուցվածքով նման են եւ սարկոդայիններին, եւ մորակավորներին: Նրանք ունեն մորակներ եւ ընդունակ են գոյացնելու կեղծ ուրիկներ: Եթե մորակները մեծաքանակ են, ապա դրանցից մեկը, ամբողջ մարմնի երկարությամբ ձգվելով, միանում է ցիտոպլազմային եւ գոյացնում է ունդուլացնող (լատ. unda - ալիք) նուրբ թաղանթ, որի ալիքաձև շարժումների շնորհիվ միկրոօրգանիզմը շարժվում է: Մորակի ակտիվ աշխատանքի համար անհրաժեշտ էներգիան ստացվում է միտոքոնդրիումների աշխատանքի շնորհիվ: Կինետոպլաստիդների (Kinetoplastida) կարգի ներկայացուցիչների մորակների բազալ մարմինների մոտ ունեն ԴՆԹ-ով հարուստ խոշոր միտոքոնդրիում՝ կինետոպլաստ: Մոր-

րակավորները սովորաբար ունեն մեկ կորիզ, սակայն հանդիպում են նաև երկկորիզավորներ (յամբրյան) և բազմակորիզավորներ (օպալին):

Ըստ սննդառության տիպի՝ մորակավորները կարող են լինել հետերոտրոֆներ կամ միկոտրոֆներ: Վերջինները պարունակում են քլորոպլաստներ և ֆոտոսինթեզը (ավտոտրոֆ սննդառություն) համարելում են հետերոտրոֆ սննդառության հետ: Ներերոտրոֆ սննդառությունը իրականացնում են երկու ձևով՝ ամբողջ մարմնի մակերեսով հեղուկի կամ կարծր նյութերի կլանում՝ սապրոֆիտ սննդառություն (հուն. sapos - նեխած, Phytos - բույս):

Կարծր նյութերը սովորաբար բջիջ են թափանցում մորակի հիմքի մոտ գրգռվող բջջաբերանով (ցիտոստոմ) կամ ցիտոպլազմայի կաշուն փեղամասով: Մորակի պրոպակաձեռ շարժումները ջրի հոսքը դեպի բերանն են ուղղում: Բջջաբերանը շարունակվելով ցիտոպլազմայում գոյացնում է բջջային կլան՝ ցիտոֆարինկա (հուն. kytos - անոթ, Pharyngos - երակ), որը ավարտվում է էնդոպլազմայում: Մննդի թափանցման ժամանակ էնդոպլազմայում գոյանում են սննդային վակուոլներ: Եթե ցիտոստոման բացակայում է, ապա մորակի հիմքի մոտ պելլիկուլան նույնպես բացակայում է և գոյանում է այսպես կոչված կաշուն ցիտոպլազմա, որտեղ կարծր մասնիկները ֆագոցիտվում են: Միկրոօրգանիզմների կողմից կարծր սննդի օգտագործումը կոչվում է անիմալ (լատ. animal - կենդանի) սննդառություն:

Մորակավորները բազմանում են սեռական և անսեռ ճանապարհով: Անսեռ բազմացման ժամանակ սկզբում կորիզն է միտոզով կիսվում, իսկ հետո՝ ցիտոպլազման: Մորակը կամ լրիվ ընկնում է, և երկու առանձնյակների մոտ այն նորից ձեւավորվում է, կամ էլ առանձնյակները մեկին է անցնում, իսկ մյուսի մոտ նորից ձեւավորվում է: Անսեռ բազմացում կարող է կատարվել նաև ցիստայի վիճակում: Այս ժամանակ փեղի է ունենում միտոսիսի մի քանի բաժանում կամ փրոհում և գոյանում են բազմաթիվ մանր բջիջներ:

Սեռական պրոցես հայտնի է մորակավորների սակավաթիվ փեսակների (հիմնականում ֆոտոսինթեզող, գաղութային փեսակների մոտ և սակավաթիվ միայնակ փեսակների) մոտ: Միայնակ պոլիտոմիայի (Politoma uvella) և գաղութային ութ բջջային սպեֆանոսֆերաների (Stephanosphaera) մոտ փեղի է ունենում միանման գամետների միաձուլում՝ իզոգամիա: Ավելի խոշոր գաղութային ձեւերի մոտ փեղի է ունենում անիզոգամիա կամ օօգամիա: Վոլվոքսների սակավաթիվ

(ունեն 10.000 բջիջ) բջիջներ կարող են վերածվել գամետների, իսկ 16 բջջանի պանդորինի եւ 32 բջջանի էուդորինի բոլոր բջիջները կարող են փոխարկվել գամետների: Գամետների կոպուլյացիայի արդյունքում գոյանում է դիպլոիդ զիգոտ: Զիգոտի հեքազա մեյոզով կիսման արդյունքում միկրոսորգանիզմի քրոմոսոմային հավաքը դառնում է հապլոիդ: գաղութային ձեւերի բջիջների միպոպիկ կիսման արդյունքում գաղութը աճում է: Եթե կիսման ժամանակ բջիջների աճ չի կատարվում, ապա այն կոչվում է պալինսպորմիկ կիսում կամ պալինսպորմիա (հուն. palin - նորից, հեք եւ tome -հատում, կտրել): Ասինխորն բաժանման հաշվին փեղի ունեցող գաղութի աճը կոչվում է մոնոսպորմիա (հուն, monos -մեկ եւ tome - հատում, կտրել): Բաժանման ժամանակ գաղութային բջիջները ամբողջովին չեն անջատվում միմյանցից, այլ նրանց միջեւ պահպանվում են ցիպոպլազմային կամրջակներ: Նամապարասխանաբար գաղութները բաժանվում են պալինսպորմիկի (պանդորինա, էուդորինա, վոլվոքս) եւ մոնոսպորմիկի (ուրոգլենոսպիս, սինկրիպրա եւ այլն): Գաղութները լինում են գնդաձեւ եւ ծառանման (դինոբրիոն):

Ըստ սնման ձեւի՝ մարակավորները բաժանվում են երկու ենթադասի՝ բուսական եւ կենդանական:

**Ենթադաս բուսական մարակավորներ (Phytomastigina)** - այս ենթադասին պատկանող մարակավորները գաղութային են եւ միայնակ, ունեն քլորոպլաստներ, որոնց շնորհիվ կարարում են ֆոտոսինթեզ (ավտոտրոֆ սննդառություն) եւ ապահովում են իրենց օրգանական սննդանյութերով: Լույսի բացակայության դեպքում կլանում են էկզոգեն օրգանական նյութեր: Ապրում են աղի եւ քաղցրահամ ջրերում, խոշոր ջրամբարներում, մտնում են պլանկտոնի կազմի մեջ: Մակաբույծ ձեւեր չունեն: Մարակի հիմքի մոտ ունեն լուսազգայուն աչիկ՝ սպիգմա, որը պարունակում է կարմիր գունանյութ: Սպիգմայի շուրջը հաճախ գոյանում է օսլայի շերտից կազմված ռսպնյակ: Բուսական մարակավորների փիպիկ ներկայացուցիչներն են՝ էվգլենան (Euglena oxyuris եւ E. viridis) եւ վերը նկարագրված գաղութային ձեւերը:

**Կարգ էվգլենաներ Euglenida:** Նայրնի է մոտ 1000 տեսակ: Առավելապես ազար կենսակերպ վարող, քաղցրահամ ջրերի, որոշները ծովերի բնակիչներ են, իսկ ոչ մեծաքանակ տեսակներ մակաբուծում են թիոփանի խեցգետնակերպի վրա: Մարմինը երկարացված է, առջեւի ծայրում ունեն մարակային գրպանիկ: Մարակը մեկն է կամ երկու մասփիզոնեմներով (էվգլենաների մոտ մեկը կարճ է): Աքսոնեմ-

ներից սկիզբ են առնում մտրակներին ամրություն ավելի պարաքսիալ ձգանները: Ծածկույթը (պելիկուլան) ներկայացված է երկայնակի կամ շեղ փեղակայված սպիրակուցային թիթեղներից (ժապավեններով), որոնք ընկղմված են պլազմալեմայի եւ միկրոխողովակների խմբերի փակ՝ ժապավեններին համարյա զուգահեռ: Էվգլենանման շարժումներով օժտված փեսակների մոտ ժապավենները չեն միաձուլվում, չկծկվող մարմնով կենդանիների մոտ ժապավենները միաձուլվելով առաջացնում են գրահ: Գրահի հիմքում փեղակայված է ցիտոսպոմը (բջջաբերանը), որին հաջորդում է ցիտոֆարինքսը: Մանդառությունը ավտոփոփ է եւ միքսոփոփ: Կանաչ ձեւերը կուրակում են պահուստային ածխաջրեր (պարամիլոն): Դրանք սինթեզվում են բլորոպլաստների հատուկ մասնագիտացված բաժիններում՝ պիրենոիդներում եւ ցիտոպլազմայում պահպանվում են հատուկ ազատ գրանուլների փեսքով: Զլորոպլաստների քանակը կարող է լինել մեկից մինչեւ մի քանի հարյուր: Միքսոփոփ ձեւերի մոտ առկա են լուսազգաց աչիկներ (սփիգմաներ): Զաղցրահամ ջրերում բնակվողների մոտ առկա է կծկուն վակուոլ: Ունեն մեկ կորիզ: Էվգլենաները բազմանում են միայն անսեռ ճանապարհով՝ բջջի երկայնակի կիսումով: Մակաբույժ փեսակներին բնորոշ է պալինսոմիկ բաժանումը:

#### **Կարգ վոլվոքսներ- Volvocida**

Վոլվոքսայինների կարգաբանական խմբերը ընդգրկում են կանաչ ջրիմուռների կազմի մեջ: Զլորոպլաստները գավաթանման են, պահեստային սննդանյութը օսլան է: Գաղութային վոլվոքսների մարմինը կազմված է բազմաթիվ բջիջներից, որոնք առաջացնում են լրիվ գունդ: Բջիջները իրար հետ միանում են ցիտոպլազմային կամրջակներով: Նրանք ընկղմված են մափրիքսի մեջ (գլյուկոպրոփեինից եւ գլյուկոզամինոգլիկանից դոնդո) եւ փարբերակված են մարմնական (վեգեփարիլ) եւ գեներափիլ (գոնիդի) բջիջների: Գեներափիլ բջիջները առանց մտրակների են, սոմափիլ (մարմնական)բջիջները կրում են առանց մափրիգոնեմ մտրակներ:

Վոլվոքսները բազմանում են անսեռ եւ սեռական ճանապարհով: Անսեռ բազմացումը՝ պալինսոմիան է: Պարթենոգոնիդի բջիջները (վեգեփարիլ բազմացող 4-10 բջիջներ) մայրական գաղութի մակերեսույթին հաջորդաբար բաժանվում են, որից հետո փեղափոխվում են ներս: Ձեւավորված բջիջները սկզբում դասավորվում են որպես թիթեղ, հետո ընդունում գավաթի ձեւ, ավելի ուշ դառնում են գնդաձեւ: Դուստր գաղութների առանձնացումը մայրականից ընթանում է վեր-

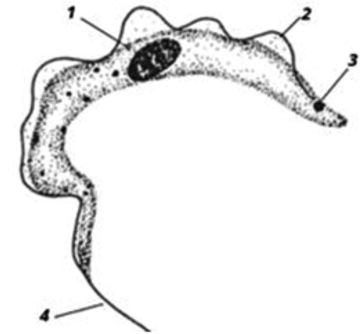
ջինիս պարի ճեղքումով եւ մահով: Վովորսի գաղութը բաժանասեռ է կամ հերմաֆրոդիտ: Սակավաթիվ սեռական բջիջներն (5-10 արական եւ 25-30 իգական) առաջանում են գամետոգոնիդինից: Միկրոգոնիդները բազմակի կիսվելով առաջացնում են միկրոգամետեր: Միկրոգոնիդները մեծանում են ծավալով՝ առաջացնում մակրոգամետեր: Մակրոգամետերը կորցնում են մորակները, պարունակում են քրոմատիդներ: Միկրոգամետերը չունեն քրոմատիդներ, ունեն երկու մորակ: Սեռական գործընթացը օօգամային է: Ռեդուկցիան զիգոտանման:

**Ենթադաս կենդանական մորակավորներ (Zoomastigina)**

Կենդանական մորակավորներ - բացառությամբ հետերոտրոֆ ձեւեր են: Ենթադասի փարբեր ներկայացուցիչներ վարում են միայնակ կամ գաղութային կենսակերպ: Ենթադասը բժշկական տեսակետից մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում, քանի որ շատ կենդանական մորակավորներ (կինետոպլաստիդներ եւ բազմամորակավորներ) հանդիսանում են մարդկանց եւ կենդանիների մակաբույծներ եւ հարուցում են շատ վրանգավոր հիվանդություններ:

**Կարգ կինետոպլաստիդայիններ (Kinetoplastidae)** - դասի ներկայացուցիչները մորակի՝ կինետոպլաստի հիմքի բազալ մարմնի մոտ ունեն մեծ քանակությամբ ՂՆԹ պարունակող խոշոր միպոքոնդրիում:

**Աֆրիկյան փրիպանոսոմներ (ցեղ. Trypanosoma)** - հանդիսանում են քնախար ծանր հիվանդության հարուցիչներ (նկ. 6): Աշխարհագրական մարզից կախված փարբերում են արեւելաֆրիկական ռոդեզական (Trypanosoma brucei rhodesiense) եւ արեւմտա-աֆրիկական գամբիական (Trypanosoma brucei gambiense) փրիպանոսոմներ (հուն. Trypanon - փորել, ծակել եւ soma - մարմին): Նարուցիչը փոխանցում են գլոսինա ցեղին պարկանող (Glossina morsitans, Gl. palpalis եւ Gl. tachinoides) արյունածուծ ցեղե ճանճերը: Տրիպանոսոմների բնական



**Տրիպանոսոմա**  
**1. կորիզ, 2.ունդուլացնող թաղանթ,**  
**3.կինետոպլաստ, 4.մորակի ազատ ծայր**

*Նկ. 6 Տրիպանոսոմայի կառուցվածքը*

օջախ են հանդիսանում վայրի սմբակավորները, ինչպես նաև փնային կենդանիները եւ մարդը:

Մակաբույժի զարգացումը ընթանում է երկու փուլով՝ առաջին փուլը ընթանում է ցեցե ճանճի մարսողական համակարգում, իսկ երկրորդը՝ խոշոր ողնաշարավոր կենդանու կամ մարդու օրգանիզմում: Երբ ցեցե ճանճը կծում է մարդկանց, ճանճի թքի միջոցով փրիպանոսումի հարուցիչները անցնում են մարդու արյան եւ ավիշի մեջ եւ շուրջով վարակում են գլխուղեղը: Վարակի սկզբում մարդկանց մոտ նկատվում է թույլ փենդ, հեպո մկանային թուլություն, հոգնածություն, քնկոտություն: Զարգանում է օրգանիզմի խորը հյուծվածություն, կոմայոզ վիճակ, ջղաձգություններ: Զնախարի արեւմտա-աֆրիկական ձեւը կարող է զարգանալ երկար փարիներ (մինչեւ 10 փարի) եւ չբուժվելու դեպքում հիվանդը մահանում է, հազվադեպ նույնիսկ ինքնաբերաբար ապաքինվում է: Արեւելասահական փրիպանոսոմոզը ավելի արագ է զարգանում եւ արդեն հիվանդության վեցերորդ ամսին հիվանդը մահանում է:

Աֆրիկայում գամբիական փրիպանոսոմով ամեն փարի վարակվում է մոտ 10 000 մարդ, իսկ Ռոդեզիականով՝ մոտ 1500:

Մարդու օրգանիզմում զարգացող մակաբույժը յուրաքանչյուր բազմացումից հետո իր հակազենային հարկությունները փոփոխում է, որի շնորհիվ մինչ այժմ կիրառվող հակափրիպանոսոմային պարասպորուկները չունեն անհրաժեշտ արդյունավետությունը եւ հիվանդների կյանքը շար դեպքերում չի հաջողվում փրկել: Վերջին փարիներին կիրառվող դեղորայքային պարասպորուկներով զգալիորեն նվազեցվել է փրիպանոսոմազից մահացությունը:

Նարավային եւ Նյուսիսային Ամերիկայում հանդիպում է ամերիկյան փրիպանոսոմոզ կամ Չագասի հիվանդություն, որի հարուցիչը (T. cruzi) սկզբից ախտահարում է մակրոֆագերը, իսկ հետո նաև միջաձիգ զուլավոր մկանային համակարգը (այդ թվում նաև կարդիոմիոցիտները) կամ ուղեղի նեյրոգլիաները, որտեղ, կորցնելով մտրակները, սկսում է բազմանալ: Նիվանդությունը ուղեկցվում է բարձր ջերմությամբ եւ թուլությամբ: երեխաները եւ ծերերը հաճախ մահանում են: Ամերիկյան փրիպանոսոմների փոխանցողներն են եռափոմային կամ այսպես կոչված «համբույրի» մլուկները, որոնք սովորաբար խայթելով մարդկանց շրթունքների նուրբ մաշկը արյուն են ծծում: Մլուկների աղիներում փրիպանոսոմները բազմանալով դառնում են ինվազիոն (վարակելու ընդունակ): Մլուկի արտաթորանքի հետ փրիպանոսոմի

ինվազիոն թրթուրները, ընկնելով մարդկանց մաշկի վրա, մանրագույն ճեղքերով թափանցում են արյան մեջ եւ փարածվում են ամբողջ օրգանիզմում:

Տրիպանոսոմների որոշ տեսակներ ( *T. evansi*, *T. brucei*) կարող են վարակել նաեւ եղջերավոր անասուններին եւ ուղտերին: Վարակը կափարվում է արյունածուծ ճանճերի միջոցով, իսկ ձիերը փրիպանոսոմներով (*T. equiperdum*) վարակվում են սեռական ճանապարհով (գուգավորման հիվանդություն):

Մարդկանց համար պաթոգեն կինեթոպլաստիդայիններից շար կարեւոր են նաեւ լեյշմանիաները (*Leishmania*), որոնք առաջին անգամ նկարագրել է անգլիացի բժիշկ Ու. Լեյշմանը (այսպետից էլ ցեղի անվանումը): Լեյշմանիաների փոխանցող են հանդիսանում մլակները (ընտ. *Phlebotominae*): Լեյշմանիաները ունեն զարգացման բարդ ցիկլ. նրանք հանդիսանում են ներքջջային մակաբույծներ եւ վարակում են մոնոնուկլեար ֆագոցիտային համակարգը: Արյան մոնոցիտներում եւ հյուսվածքային մակրոֆագերում մակաբույծը գտնվում է ամասփագոփային (առանց մորակի) վիճակում, իսկ մլակի օրգանիզմում կամ սննդային միջավայրում մորակները նորից գոյանում են: Կախված լեյշմանիոզի տեղադրման տեղից մարդկանց մոտ փարբերում են երկու տիպի լեյշմանիոզ - դերմատոփոտային (մաշկը վարակող) եւ վիսցերալ (ներքին օրգանները վարակող):

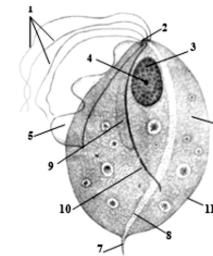
Մաշկային (դերմատոփոտային) լեյշմանիոզի հարուցիչը (*L. tropica*) փարածված է Եվրոպայի, Ասիայի եւ Աֆրիկայի մերձարեւադարձային երկրներում: Տիվանդությունը կոչվում է արեւելյան կամ պենդինյան խոց կամ Բորովսկու հիվանդություն (հիվանդությունը առաջին անգամ նկարագրել է Պ.Ֆ. Բորովսկին, 1898 թ.): Խոցը առաջանում է մլակի խայթոցի տեղում: Ինկուբացիոն փուլը կարող է տեւել մեկ շաբաթից (գյուղական լեյշմանիոզ) մինչեւ ութ ամիս (քաղաքային լեյշմանիոզ), որից հետո նկարվում է փոքրիկ հանգույց, որն անելով վեր է ածվում խոցի: Խոցը երկու փարի հետո կարող է փակվել:

Բրազիլական լորձնամաշկային լեյշմանիոզի հարուցիչը (*L. brasiliensis*) վարակում է քիթկոկորդի, փափուկ քիմքի, ըմպանի եւ սեռական օրգանների լորձաթաղանթները: Նարուցիչի նկարմամբ օրգանիզմը ձեռք է բերում կայուն իմունիտետ եւ կրկնակի վարակ տեղի չի ունենում:

Վիսցերոփոտ կամ վիսցերալ լեյշմանիոզի հարուցիչը (*L. donovani*) զարգանում է մարդկանց ներքին օրգաններում (փայծա-

դում, լյարդում, ոսկրուղեղում) և ընթանում է բավական ծանր: Ինկուբացիոն շրջանը տևում է 10 օրից մեկ փարի: Տիվանդների մոթ նկատվում է մշտական բարձր ջերմություն, լյարդը և փայծաղը մեծանում են, զարգանում է սակավարյունություն և օրգանիզմը հյուծվում է: Տիվանդի մաշկը դառնում է մոմագույն կամ մգանում է, որի պատճառով Միջին Ասիայում այն անվանում են «կալազար»-սե հիվանդություն: Չբուժվելու դեպքում հիվանդը մահանում է:

**Կարգ բազմամյրակավորներ (Polimastigina)** - բացառությամբ մակաբուծային միկրոօրգանիզմներ են, ունեն մի քանի մորակներ: Մարդկանց մակաբույժ են հանդիսանում փրիխտոնադները (Trichomonas) (նկ. 7) և լամբլիաները (Lambliia) (նկ. 8): Տեչոցային փրիխտոնոզ առաջացնող փրիխտոնադը (T. vaginalis) փարածված է ամենուր և վարակում է մարդկանց արական և իգական սեռական օրգանները, իսկ աղիքային փրիխտոնադը (T. hominis) ապրում է մարդկանց հասարակ աղիքում և սնվում է աղիքային բակտերիաներով:



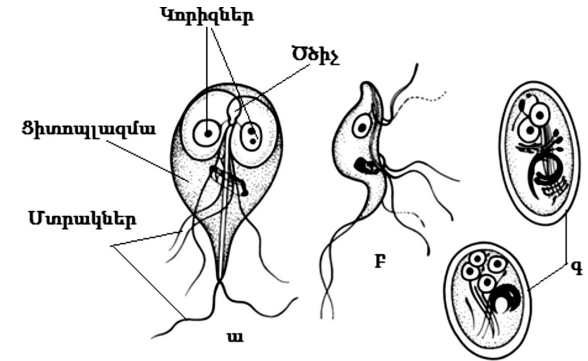
**Տրիխտոնադ**

- 1. Առջևի մտրակներ, 2. բլեֆարոպլաստ,
- 3. Օվիդ կորիզ, 4. կարիոտամա,
- 5. Ունդուլացնող կարճ թաղանթ,
- 6. ցիտոպլազմա, 7. ասեղ, 8. ակտոսոլ,
- 9. պարաբազալ մարմին, 10. պարաբազալ թել,
- 11. պելիկուլա

**Նկ. 7. Տրիխտոնադի կառուցվածքը**

թելային թավիկների պատերին և փասներկումաբնյա աղիքի լորձնաթաղանթին, որտեղից սննդային խյուսից կլանում է սննդանյութեր և ինքնենսիվ բազմանում է: Լյամբլիաները բազմանալով շուտով ամբողջովին պատում են աղիքի ներքին մակերեսը և բարակ աղիքի ներծծող ֆունկցիան խանգարվում է: Լյամբլիայի փրոֆոզոիդները հասարակ աղիքում ցիստավորվում են և կղանքի հետ դուրս բերվում:





Լամբլիա ա. տեսքը առջևից, բ. տեսքը կողքից, գ. ցիստաներ  
Նկ. 8. Լամբլիայի կառուցվածքը

### Տիտ սպորավորներ (Sporozoa)

Տիտում ընդգրկված են մոտ 2000 տեսակներ: Բոլոր սպորավորները մակաբույծներ են, ինչը նպաստել է նրանց բջիջը ավելի պարզ կառուցվածքին՝ չունեն կծկուն վակուոլներ, շարժման օրգաններ, բջջալին բերան, որի հետեւանքով նյութերի փոխանակությունը նրանց մոտ իրականացվում է մարմնի մակերեսային միջոցով: Սպորավորների կենսական ցիկլերը տեղի են ունենում սեռական եւ անսեռ սերունդների հերթագայմամբ: Սեռական պրոցեսին հաջորդում է շիզոգոնիայի տեսքով ընթացող անսեռ բազմացում: Այն իրենից ներկայացնում է ընդհանուր ցիտոպլազմայում ընթացող կորիզի բազմակի միտոսիկ բաժանում, որի ժամանակ ցիտոպլազմայի ծավալը ընդարձակվում է (այդպիսի բազմակորիզ գոյացությունը կոչվում է շիզոնս): Նեյրո գոյանում են գամետներ, որոնք միաձուլվում են (կոպուլյացիա): Գոյացած գիգոպը սովորաբար ձեւավորում է ամուր թաղանթ եւ այն անվանում են օօցիստ: Ջիգոտի առաջին կիսումը կապարվում է մեյոզով, որի արդյունքում տեղի է ունենում սպորավորների բրոնտոսմային հավաքի գիգոտային կրճատում (ռեդուկցիա): Մեյոզից հետո տեղի է ունենում գոյացած հապտիդ բջիջների՝ սպորոգոնիաների մեկ կամ մի քանի միտոսիկ բաժանում, որին անվանում են սպորոգոնիա: Այսպիսով սպորավորների կենսական ցիկլերը ընթանում են շիզոգոնիայի, սեռական պրոցեսի եւ սպորոգոնիայի փուլերով:

Տիտը բաժանվում է երկու դասի՝ գրեգարիներ եւ կոկցիդանաններ:

### **Դաս Գրեզարիններ (Gregarinina)**

Բոլոր գրեզարինները հանդիսանում են փարբեր անողնաշարների (հասկապես հոտովածոփանինների) արտաբջջային մակաբույծներ: Գրեզարինների մարմինը երկարավուն է կամ կլորավուն եւ ունի առավել բարդ կառուցվածք: Մարմնի առջեւի մասում ունեն ամրացման հարմարանք՝ էպիմերիտ, որի թելավոր եւ կեռիկավոր ելուստների օգնությամբ մակաբույծը ամրանում է փիրոջ օրգանների պատին: Գրեզարինների ցիտոպլազման բաժանվում է առջեւի՝ պրոփոմերիտ եւ հետին, կորիզավոր՝ դեյտոմերիտ բաժինների:

Չնայած շարժման օրգանների բացակայությանը, աղիքային գրեզարինները կարողանում են փեղավոխվել, հավանաբար միոնեմների կծկումներով եւ պելիկուլայի կապարների ալիքաձեւ շարժումներով:

Գրեզարինները ունեն բարդ կենսական ցիկլեր: Աղիքում հայտնված սպորոգոիտը արագ աճում է եւ, հասնելով առավելագույն չափսերի ու միանալով այլ մակաբույծներ հետ գոյացնում է սիզիգիում: Սակայն մակաբույծների ցիտոպլազմաները չեն միաձուլվում (դրանք կոչվում են գամոնյուներ) եւ երկբջջային այս գոյացությունը դառնում է կլորավուն եւ պարվում է ամուր թաղանթով: Յուրաքանչյուր բջջի կորիզները բազմակի կիսվում են, իսկ ցիտոպլազմաները չեն առանձնանում: Գոյացած բազմակի կորիզները հավաքվում են ցիտոպլազմայի մի հարվածում եւ դրա հետ պոկվելով գոյացնում են գամետներ: Նեպոտ այդ գամետները կոպուլացվում են՝ յուրաքանչյուր գամետից մեկական: Գամետների գոյացման վրա չձախաված ցիտոպլազման կոչվում է մնացորդային մարմին եւ շուրջով քայքայվում է:

### **Դաս կոկցիդանմաններ (Coccidiomorpha)**

Դասի ներկայացուցիչները հանդիսանում են ողնաշարավոր կենդանիների ներբջջային մակաբույծներ: Կոկցիդանմանների կենսական ցիկլերը շատ բարդ են եւ հաճախ այն ընթանում է փարբեր փերերի օրգանիզմում: Այն փերը, որի օրգանիզմում ընթանում է մակաբույծի անսեռ բազմացումը, անվանում են միջակա փեր, իսկ այն, որի օրգանիզմում փեղի է ունենում մակաբույծի սեռական բազմացում (օօգամիա) համարվում է վերջնական կամ դիֆինիտիվ փեր:

Կոկցիդները ունեն բարդ կազմավորված երեք թաղանթներից կազմված պելիկուլա, որպեղ թաղանթները ցիտոպլազմայում գրնվող խողովակների հետ ձեւավորում են բջջակմախք: Պելիկուլայի արտաքին թաղանթը միշտ մնում է ամբողջական, իսկ միկրոճեղքերի շրջանում, որպեղ արտաքին թաղանթը փալիս է ներփքումներ եւ բջջի

առջեի, եւ հետին ծայրերում, որպէղ ձեւավորվում են հենարանային օղակներ ներքին թաղանթը ընդհապվում է: Միկրոճեղքերի միջով սննդանյութերը թափանցում են բջջի ցիտոպլազմայի մեջ եւ այդ պատճառով միկրոճեղքերը անվանում են նաեւ միկրոցիտոսպոմներ: Նման միկրոճեղքեր ունեն բոլոր կոկցիդները, բացի արական գամետներից (միկրոգամետներ):

Առջեի հենարանային օղակի շրջանում գտնվում է պարուրածեւ ոլորված կոնոիդ, որի օգնությամբ ենթադրվում է, որ մակաբույժը թափանցում է փիրոջ բջջի մեջ: Կոնոիդներով դեպի բջջի հետին ծայր են անցնում մի քանի (2-14) պարկանման գոյացություններ՝ ռասպրներ, որոնք նույնպէս մասնակցում են փիրոջ բջիջ թափանցման պրոցեսին: Կոկցիդների առջեի ծայրում կան նաեւ միկրոնեմներ, որոնց դերը դեռեւս ամբողջովին պարզաբանված չէ:

Կախված ներբջջային կենսակերպից կոկցիդանմանները ի տարբերություն գրեզարիների, չունեն էպիմերիպներ, նրանց մարմինը բաժանված չի պրոտոմերիպների եւ դեյտոմերիպների:

Էյմերիան (*Eimeria*) (կարգ *Coccidida*) զարգանում է ողնաշարավորների աղիներում (մեկ փիրոջ օրգանիզմում) եւ առաջ է բերում կոկցիդիոզ (էյմերիոզ) հիվանդություն: Որոշ կոկցիդներ վարակում են ընտանի կենդանիներին (երիտասարդ ճագարներին, հորթերին, լճածածաններին) եւ մեծ վնաս են պատճառում անասնաբուծությանը:

Կուլ տալուց օօցիստերը հասնում են փիրոջ աղիների մեջ, որպէղ նրանց թաղանթները պատվում են, սպորոգոնիպները դուրս են գալիս եւ թափանցում են աղիքային էպիթելի բջջի մեջ: Այսպէղ տեղի է ունենում մանկաբույժի անսեռ բազմացում՝ շիզոգոնիա, իսկ ներբջջային մակաբույժը զարգացման այս փուլում կոչվում է շիզոնա: Շիզոգոնիայի ժամանակ ցիտոպլազմայի ծավալը մեծանում է, իսկ կորիզի բազմակի միպոպիկ կիսման արդյունքում գոյանում է բազմակորիզ շիզոնա: Կորիզների շուրջը ցիտոպլազման պահպանվում է եւ շուտով վեր է ածվում բազմաթիվ միակորիզ որդանման բջիջների՝ մերոգոնիպների:

Տիրոջ բջջի քայքայումից հետո մերոգոնիպները դուրս են գալիս աղիքի լուսածերպի մեջ եւ մեկական թափանցում են ուրիշ բջիջների մեջ, որպէղ նույնպէս անցնում են շիզոգոնիա: Նշված պրոցեսը մի քանի անգամ կրկնվելով ավարտվում է, քանի որ ամբողջական կենսական ցիկլի համար պէտք է տեղի ունենա նաեւ սեռական բազմացում: Դրա համար փիրոջ բջիջներ թափանցած մակաբույժը չի կարա-

րում շիզոֆրենիա, այլ վեր է ածվում գամոնաֆի, որը կարող է լինել միկրոգամոնաֆի եւ մակրոգամոնաֆի: Մակրոգամոնաֆիների ցիտոպլազմայում ակտիվ կերպով կուտակում են սննդանյութեր եւ այն չափերով խոշորանում ու դառնում է միակորիզ ձվաբջիջ: Միկրոգամոնաֆիները նույնպես զգալի խոշորանում են, իսկ նրանց կորիզները բազմակի կիսվելով գոյացնում են բազմաքանակ արական գամետներ, որոնք զույգ մարսկների օգնությամբ ակտիվ շարժվում են:

Գամետների կոպուլյացիայից հետո զիգոտը պատվում է ամուր թաղանթով, դառնում է օօցիսպ եւ արտաթորանքի հետ ընկնում է արտաքին միջավայր, որտեղ նրա զարգացումը շարունակվում է: Օօցիսպի կորիզը մեյոզով կիսվելով գոյացնում է չորս հապլոիդ սպորոցիտներ, որոնցից յուրաքանչյուրի շուրջը գոյանում է թաղանթ, որից հետո դրանք կոչվում են սպոր: Սպորի կորիզը միպոզով կիսվում է եւ ներսում գոյանում է երկու սպորոգոնիպ: Այսպիսով, հասուն ինվազիոն (վարակի ընդունակ) էյմերիայում պարունակվում է չորս սպոր՝ յուրաքանչյուրում երկուական (ութ) սպորոգոնիպ:

Մյուս կոկցիդիանների, օրինակ՝ տոկսոպլազմայի (*Toxoplasma gondii*) զարգացումը ընթանում է տերափոխությամբ: Այդ մակաբույծի վերջնական տեր են համարվում կապվագզիները: Մակաբույծի զարգացումը ընթանում է էյմերիայի համար վերը նկարագրած զարգացման փուլով: Օօցիսպները արտաթորանքի հետ ընկնում են արտաքին միջավայր, որտեղ բարենպաստ պայմաններում կատարվում է սպորոգոնիա եւ ձեւավորվում է սպորոգոնիպներ պարունակող սպոր: Ի տարբերություն էյմերիայի հասուն տակսոպլազմաների օօցիսպը պարունակում է ոչ թե չորս, այլ երկու սպոր, որոնցից յուրաքանչյուրը պարունակում է չորսական (ութ) սպորոգոնիպ (սպորոգոնիպների ընդհանուր թիվը պահպանվում է):

Անսեռ բազմացումը կատարվում է միջանկյալ տիրոջ օրգանիզմում, որոնք են ողնաշարավորների բազմաթիվ խմբեր եւ գործնականում բոլոր տաքարյուն կենդանիները եւ նույնիսկ որոշ սողուններ: Միջանկյալ տերը վարակվում է, երբ ցիստան կուլ է տալիս կամ ուտում է վարակված կենդանու հյուսվածքները: Վարակ կարող է տեղի ունենալ նաեւ զարգացման ներարգանդային փուլում, մայրական ընկերքի միջոցով:

Միջանկյալ տիրոջ մարտդական համակարգ թափանցած սպորոգոնիպը թափանցում է ավշային հանգույցներ եւ սկսում են բազմանալ, իսկ այստեղից անցնում են տիրոջ արյունափար անոթներ եւ, փարած-

վելով ամբողջ օրգանիզմում, կոնիդիաների օգնությամբ թափանցում է ներքին օրգանների՝ լյարդի, կմախքային մկանների, փայծաղի, նյարդային հյուսվածքի բջիջների մեջ: Ներբջջային փոկստալազմաները կոչվում են էնդոգոնիաներ: Տիրոջ բջջում մակաբույծը անսեռ ճանապարհով ակտիվ բազմանում է էնդոգոնիայով (հուն. endon - ներսում, gonos - բազմացում) կամ ներքին բողբոջմամբ: Բազմացման այս փուլի ժամանակ երկու դուստր բջիջները դեռևս միպոզի ժամանակ ամրանում են մայրական բջջի ներսում եւ գոյանում են այնքան շար փոկստալազմներ, որ բջիջը ամբողջովին լցվում է դրանցով եւ նրա թաղանթը ձգվելով նմանվում է ցիստայի եւ այդ բջիջը անվանում են պսեդոցիստա կամ կեղծ ցիստա: Միջանկյալ փիրոզ օրգանիզմում փոկստալազմաները կարող են մնալ փարիներով եւ նույնիսկ ամբողջ կյանքի ընթացքում: Միջանկյալ փիրոզ հյուսվածքներում, հատկապես ուղեղում, գոյանում են ընդհանուր թաղանթով պատված մակաբույծի մի քանի փասնյակ բջիջների կուրակումներ, որոնց անվանում են ցիստա:

Տոկսոստալազմայով մարդկանց վարակը կատարվում է վարակված կատուների եւ միջանկյալ տեր հանդիսացող այլ կենդանիների հետ շփվելիս, ինչպես նաեւ վաք եփված միս եւ կաթ օգտագործելիս: Մովորաբար մարդկանց մոտ փոկստալազման ընթանում է թեթեւ, իսկ սրացումների ժամանակ կարող են դիտվել տենդ, մկանային ցավ, գլխացավ եւ ներքին օրգանների ֆունկցիայի խանգարումներ: Տիվանդության քրոնիկ ձեւի ժամանակ դիտվում է մարմնի ջերմաստիճանի թույլ բարձրացում, ավշային հանգույցների, լյարդի եւ փայծաղի չափսերի մեծացում: Կարող են խախտվել նաեւ հիշողությունը եւ տեսողությունը, աշխարհայինությունը ընկնում է: Տոկսոստալազմայակիրների 30%-ի մոտ հիվանդության նշաններ չեն դիտվում: Ամբողջ աշխարհում մոտ 500 մլն մարդ վարակված է փոկստալազմայով:

Մեծ նշանակություն ունի հատկապես արյան սպորավորների կարգը (Haemosporidia), որտեղ միավորվում են մի քանի փասնյակ մակաբույծ պարզագույններ, որոնց զարգացումը ընթանում է ողնաշարավորների արյան ձեւավոր փարրերում: Դրանցից առավել հայտնի է մալարիայի պլազմոդիումը (ցեղ Plasmodium), որը սողունների, թռչունների եւ կաթնասունների, այդ թվում եւ մարդկանց մոտ հարուցում է մալարիա ծանր հիվանդություն: Մարդու օրգանիզմում զարգանում են պլազմոդիումի չորս տեսակներ՝ P.vivax (եռօրյա մալարիա), P. Malariae (քառօրյա մալարիա), P. falciparum (արեւադարձային մալարիա)

րիա) եւ *P.ovale* հանդիպում է Աֆրիկայի արեւադարձային մարզերում, մոտ է եռօրյա մալարիային):

Արյան սպորավորների կենսական ցիկլերը ընթանում են փարբեր փերերի օրգանիզմում, որտեղ վերջնական փեր են հանդիսանում արյունածուծ երկթեւերը (հիմնականում մոծակները), որոնց օրգանիզմում ընթանում է սեռական բազմացում եւ սպորոգոնիա: Դրանով արյան սպորավորները փարբերվում են կոկցիդներից, որոնց սպորոգոնիան ընթանում է արտաքին միջավայրում: Անսեռ բազմացումը (շիզոգոնիա) եւ գամետների գոյացումը ընթանում է միջանկյալ փերերի (ողնաշարավոր կենդանիների եւ մարդկանց) օրգանիզմում:

Մարդը վարակվում է դիֆինիպիլ փիրոջ՝ *Anopheles* ցեղի մոծակի խայթոցից հետո: Ամբողջ աշխարհում հայրնի են մալարիային մոծակների 80 տեսակները, որոնցից մեզ մոտ, Տայասարանի Տանրապետությունում հանդիպում է 6 տեսակ: Մալարիայի հարուցիչների փոխանցող են հանդիսանում մոծակների միայն էգերը, որոնց ձվերի զարգացման համար արյուն է անհրաժեշտ: Ջերմարեկալիչների օգնությամբ էգ մոծակը գտնում է մակերեսային արյունափար անոթը եւ, իր կնճիթի օգնությամբ ծակելով այն, սկսում է արյուն ծծել: Ծակելով փիրոջ արյունափար անոթը՝ մոծակը արյան մեջ թքի հետ հակամակարդիչ նյութեր է ներարկում: Թքագեղձերից փիրոջ (մարդու) արյան մեջ են անցնում նաեւ մանր (5-8 մկմ) որդանման սպորոգոնիաներ, որոնք արյան հոսքով (կոնոիդներ չունեն) փարածվում են ամբողջ օրգանիզմում, հասնում նաեւ լյարդ: Լյարդում թափանցում են հեպատոցիտների մեջ եւ անցնում են զարգացման նախաէրիթրոցիտային կամ հյուսվածքային փուլը, որը պլազմոդիումների փարբեր տեսակների մոտ փարբեր տեսություն ունի: *P.falciparum*- մոտ այն ընթանում է վեց օր, *P. vivax* -ի մոտ՝ ութ օրից մինչեւ մի քանի ամիս: Շիզոգոնիայով զարգացող մակաբույծի յուրաքանչյուր շիզոնիցից հեպատոցիտներում առաջանում է 1000-5000 հյուսվածքային մերազոնիտ: Քայքայված հեպատոցիտից դուրս գալով մերազոնիտների մեծ մասը ընկնում է արյան հոսքի մեջ եւ այստեղ թափանցում է արյան էրիթրոցիտների մեջ, որտեղ անցնում է մալարիայի պլազմոդիումի էրիթրոցիտային փուլը:

Էրիթրոցիտներում նույնպես մակաբույծը զարգանում է շիզոգոնիայով: Երիտասարդ շիզոնիտը դառնում է կլորավուն եւ պարունակում է խոշոր վակուոլ, որը մակաբույծի ցիտոպլազման եւ կորիզը սեղմում է դեպի եզր, սակայն, շուրջով ցիտոպլազմայի ծավալը մեծանում է, իսկ

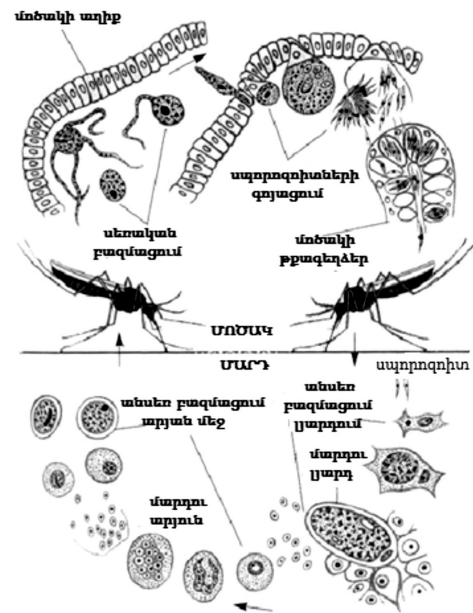
վակուոլը՝ փոքրանում: Շիզոնարը ընդունակ է դառնում գոյացնելու կեղծ ուրբեր եւ ամեոբայի նման փոխել իր ձեւը: Այս ընդունակության շնորհիվ պլազմոդիումի փեսակներից մեկը անվանում են «կենդանի» (լատ. vivax): Շիզոնարը սնվում է էրիթրոցիտում պարունակվող հեմոգլոբին սպիրակուցով եւ այնքան է մեծանում, որ զբաղեցնում է ամբողջ էրիթրոցիտը, իսկ նրա պարունակությունը սեղմում է մի անկյուն: Դրանից հետո շիզոնարը դառնում է գնդաձեւ, դադարում է կեղծ ուրբեր առաջացնել, իսկ նրա կորիզը, մի քանի անգամ միպոզով կիսվելով, գոյացնում է 10-20 (ավելի հաճախ 16) կորիզներ: Կորիզի շուրջը ցիտոպլազման պահպանվում է, եւ կորիզների թվով գոյանում են մերազոիտներ, որոնք էրիթրոցիտների քայքայվելուց հետո անցնում են արյան հոսքի մեջ: Բացի մերազոիտներից արյան մեջ են ընկնում նաեւ նրանց նյութափոխանակության թունավոր արգասիքները: Մերոզոիտները եւ նրանց արգասիքները՝ որպես օտար սպիրակուցներ, առաջ են բերում հակազենային ռեակցիա եւ մարդու իմուն համակարգը դրան պատասխանում է համապատասխան ակտիվ ռեակցիաներով եւ սկսում է պաքարել օտար հակազենների դեմ: Այդ ամենը դրսեւորվում է փենդի ձեւով՝ ուժեղ դող, ընդհանուր թուլություն, մկանային ցավեր եւ գլխացավեր, մաշկը գունաւորվում է: Մի քանի ժամվա ընթացքում մարմնի ջերմաստիճանը հասնում է 39-41°C: Նեպո դողը դադարում է եւ հիվանդի դեմքը ջերմությունից կարմրում է, գլխացավը ուժեղանում, անոթազարկը հաճախանում, զգացվում է ծարավ: Արեւադարձային մալարիայի ժամանակ նկատվում են նաեւ փորլուծ եւ որովայնային ցավեր: Տենդային վիճակը փետում է 6-7-ից մինչեւ 10 ժամ, հետո հիվանդի մարմնի ջերմաստիճանը նորմալանում է, սակայն հիվանդը դեռեւս թույլ է, սկսում է խիստ քրտնել եւ շուրջով քնում է (նկ. 9):

Նիվանդության համախտանիշները դադարում են այն պարագայում, որ մերազոիտները, երկար չմնալով արյան պլազմայում, թափանցում են էրիթրոցիտների մեջ եւ, իմուն համակարգի համար դառնալով անհասանելի՝ արհող օրգանիզմի իմուն ռեակցիաները դադարում են:

Պլազմոդիումի ներէրիթրոցիտային զարգացումը կրկնվում է մի քանի անգամ եւ շուրջով մերոզոիտների մուտքը արյան պլազմա դառնում է համապետ (սինխրոն) եւ ուղեկցվում է փենդերով: Շիզոգոնիայի Ներէրիթրոցիտային փուլի փետողությունը պլազմոդիումների փարբեր փեսակների մոտ փարբեր փետողություն ունի, օրինակ P. Malariae - մոտ այն կարարվում է 72 ժամում, իսկ մյուսների մոտ փետում է 48

ժամ: Մակայն արեւադարձային մալարիայի ժամանակ րենդերը կարող են կրկնվել առանց ընդմիջումների: Մարդիկ միաժամանակ կարող են վարակվել պլազմոդիումի մի քանի տեսակներով, որը շարք է դժվարացնում ախտորոշումը, հետեւաբար՝ նաեւ բուժումը:

Քանի որ մարդը հանդիսանում է պլազմոդիումի միջանկյալ տերը, պլազմոդիումի վերջնական զարգացման համար անհրաժեշտ սեռական բազմացումը ընթանում է վերջնական փիրոզ՝ մոծակի օրգանիզմում: Էրիթրոցիտային փուլի բազմակի կրկնումից հետո զարգանում են ոչ թե մերոգոիփներ, այլ ոչ հասուն սեռական բջիջներ՝ գամետոփներ (դրանց անվանում են նաեւ գամետոցիփներ): Գամետոփները լինում են երկու տիպի՝ մակրոգամետոփներ, որոնցից մոծակի օրգանիզմում զարգանում են իգական գամետներ եւ միկրոգամետոփներ, որոնցից զարգանում են միկրոգամետոփներ: Այդ բջիջները գնդաձեւ են եւ ավելի խոշոր են, քան մերոգոիփները: Մալարիայի պլազմոդիումի զարգացումը մարդու օրգանիզմում դրանով ավարտվում է, եւ որպեսզի այն շարունակվի, պետք է ընկնի մոծակի օրգանիզմ:



Նկ. 9. Մալարիայի պլազմոդիումի զարգացման ցիկլը

Կերակրման պրոցեսում արյան հեղ մոծակի սրամոքսի մեջ են ընկնում նաեւ գամետոփներ, որպեղ նրանք շուտով հասունանում են եւ վեր են ածվում գամետոփների: Դրա համար պետք է ջերմաստիճանը  $+14,5^{\circ}\text{C}$  - ից ցածր չլինի: Նասունացման պրոցեսում միկրոգամետոփները չեն կիսվում եւ ձեւափոխվում են մակրոգամետոփների (իգական գամետներ), իսկ միկրոգամետոփների կորիզները, միտոզով մի քանի անգամ կիսվելով, գոյացնում են հինգից-վեց միկրոգամետոփներ: Կիսվող բոլոր բջիջները, այդ թվում եւ գամետոցիփները հապ-



լոիդ են, նրանց բջիջները կարող են կիսվել միայն միտոզով: Դրանից հետո մակրո և միկրոգամետները կարարում են կոպուլյացիա:

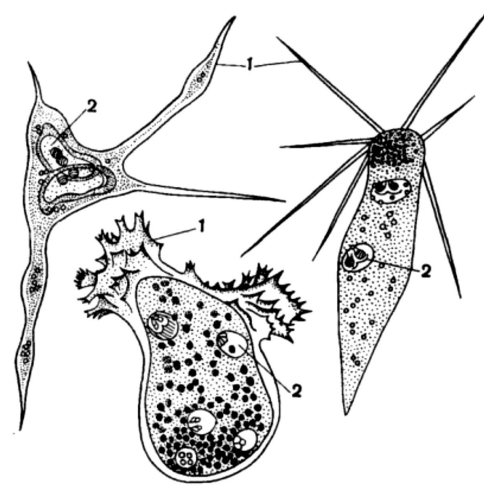
Գոյացած գիգոպը շարժուն է, և այն անվանում են օօկինետ: Օօկինետը, ակտիվ շարժվելով մոծակի սպամոքսի պարի էպիթելի փակ և այդպեղ ամրանալով, վեր է ածվում օօցիսարի: Զիգոտի կորիզը սկզբից կիսվում է մեյոզով, որից հետո գոյացած հապլոիդ կորիզները բազմակի կիսվում են միտոզով: Սպորոգոնիայի արդյունքում օօցիսարում գոյանում են մոտ 10000 սպորոգոնիաներ: Նասունացած օօցիսարի պարետը պարաբլում են և սպորոգոնիաները լցվում են մոծակի մարմնի խոռոչի մեջ, իսկ այդպեղից միգրացվում են մոծակի օրգաններ, հիմնականում կուրակվում են թթագեղձերում: Նման մոծակը արյուն ձեռնուց կարող է վարակել մարդուն: Արյան հետ գամետոցիսարների հայտնվելը մոծակի մարմնի մեջ և սպորոգոնիաների անցումը մոծակի թթագեղձեր րենում է 7-45 օր:

### **Տիպ կնիդոսպորիդներ (CNIDOSPORA)**

Բոլոր կնիդոսպորիդները (մոտ 600 տեսակ) հանդիսանում են մակաբույծներ: Ի փարբերություն սպորավորների՝ ունեն խայթող բջիջներով զինված բազմաբջիջ սպոր և բարդ կենսական ցիկլեր: Տիպը կազմված է երկու դասից՝ միկոսպորիդներ և ակտինոմիկսիդներ:

Միկոսպորիդների (*Myxosporigia*) դասում հայտնի են մոտ 400 տեսակներ, հանդիսանում են ձկների, երկկենցաղների և սողունների մակաբույծներ (նկ. 10): Ակտինոմիկսիդների (*Actinomixidia*) դասի ներկայացուցիչները հանդիսանում են անողնաշարների (հիմնականում սակավախոզան որդերի) մակաբույծներ:

Կնիդոսպորիդներով վարակը րեղի է ունենում այն ժամանակ, երբ ձուկը սպորները կուլ է փալիս: Յուրաքանչյուր սպոր ունի երկուսից վեց խայթող պարիճ, որոնց յուրաքանչյուրի ներսում կան երկուական ոլորված խայթող թելեր: Խայթող թելը դուրս թռչելով մխրճվում է աղիքի պարիս, որից հետո սպորների փողկերը բացվում են և նրանից դուրս է գալիս ամեոբանման դիպլոիդ բջիջ, որը աղիքի պարով թափանցնում է արյան հոսքի մեջ և փարվում է ձկան ներքին օրգաններ: Այնպեղ կորիզը միտոզով բազմակի կիսվում է և գոյացնում բազմակորիզ պլազմոդիում: Պլազմոդիումի ցիտոպլազմայի ծավալը աստիճանաբար խոշորանալով, հասնում է երկու սանտիմետրի և ավելի չափսերի և ընդունում է փարբեր ձեեր: Այդ պլազմոդիումը փրոջ հյուսվածքներում ձեավորում է կոներ:



Խոռոչային միկտոսպորիդների պլազմոդիումները սպորներով  
 1. Գեղծ ոտքեր, 2. սպորներ խայթող պատիճներով

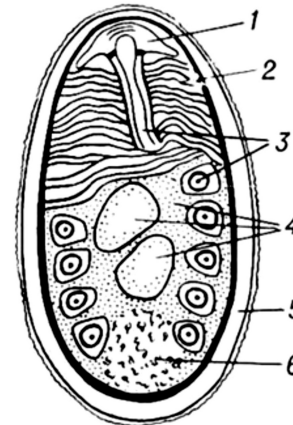
**Նկ. 10. Միկտոսպորիդների պլազմոդիումները**

Կարգավորում է մեյոզով, որից ձևավորվում է բազմակորիզ պանսպորոբլաստ, որոնցից յուրաքանչյուրում գոյանում են երկուական սպորներ, որոնք կազմված են վեց եւ ավելի դիպլոիդ կորիզներից: Սպորները ունեն մեկից երկու կամ ավելի փեղկեր, որոնց վրայի ելուստները աճելով դառնում են առագաստանման եւ ապահովում են սպորի լողալու ընդունակությունը: Փեղկերի թվին համապատասխան սպորները ունեն խայթող պատիճներ: Սպորների ներսում կան երկկորիզ բջիջներ, որոնցից հետագայում առաջանում են նոր պլազմոդիումներ: Դրա համար սպորները պեք է դուրս գան փիրոջ մարմնից եւ ընկնեն ջրի մեջ: Ջրի շերտում պասիվ լողալով՝ սպորը ընկնում է ձկների մարսողական համակարգ: Այս ժամանակ սպորում գրնվող հապլոիդ կորիզները միաձուլվելով դառնում են դիպլոիդ եւ անցնում են փիրոջ հյուսվածքների մեջ: Այսպիսով՝ կնիդոսպորիդները ունեն դիպլոիդ կորիզներ, իսկ սպորները հապլոիդ են: Կնիդոսպորիդները կարող են առաջ բերել ձկների զանգվածային անկում եւ մեծ վնաս հասցնել ձկնաբուծական փնտրեսություններին:

Տարբերում են պլազմոդիումի վեգե-  
 տարիվ եւ գեներա-  
 րիվ կորիզներ: Վեգե-  
 տարիվ կորիզները  
 ապահովում են պլազ-  
 մոդիումի ֆունկցիո-  
 նալ կենսունակու-  
 թյունը, կարարվում  
 են փրանսկրիպցիա-  
 ներ եւ մեծ քանակի  
 սպիրակուցներ են  
 սինթեզվում: Գենե-  
 տարիվ կորիզները  
 բազմակի կիսվելով  
 գոյացնում են բազմա-  
 կորիզ սպորներ: Կի-  
 սումներից մեկը կա-

### ՏԻՊ ՄԻԿՐՈՍՊՈՐԻԴՆԵՐ (MICROSPORIDIA)

Միկրոսպորոդիաները հանդիպում են միջապաների և որոշ այլ անողնաշարների, հազվադեպ նաև ողնաշարավոր կենդանիների (ծկների) ներքջջային մակաբույծներ: Ի փարբերություն կնիդոսպորիդների՝ միկրոսպորիդները ունեն միաբջիջ սպորներ, ունեն խայթող թելեր: Վարակը փեղի է ունենում, երբ փերը կուլ է փալիս սպորներ: Տիրոջ մարտդական համակարգում խայթող թելը դուրս է շարվում և ամրանում է փիրոջ աղիքի պարին: Դրանից հետո սպորի պարունակությունը կորիզի հետ անցնում է աղիքային էպիթելի բջջի մեջ, որտեղ մակաբույծի զարգացումը շարունակվում է: Առաջանում են բազմակորիզ, մանր պլազմոդիումներ և շղթայաձև հավաքված առանձին բջիջներ, որից հետո ձևավորվում են միակորիզ սպորներ: Մեռական պրոցեսը բացակայում է, հազվադեպ նկարվում է ավրոգամիա (նկ. 11):



- 1. Բնեռային գլխարկ, 2. Բնեռապլաստ,
- 3. Բնեռային թել, 4. Սպորոպլազման երկու կորիզներով, 5. Եռաշերտ թաղանթ,
- 6. Հետին վակուոլ

Նկ. 11. Միկրոսպորիդների ընդհանուր կառուցվածքը

Որոշ միկրոսպորոդիաներ ունեն նաև փնտեսական մեծ նշանակություն, քանի որ նրանցից շատերը վարակում են մարդկանց կողմից ընտանեացված միջապաներին և մեծ վնաս են հասցնում փնտեսություններին: Այսպես՝ *Nosema apis* պլազմոդիումը, վարակելով մեղուներին, առաջ է բերում նոզեմապոզ (մեղուների լուծ) հիվանդությունը, որի հետևանքով վնասվում են մեղուների աղիների բջիջները: Մեղուները, նույնիսկ ձմռանը, երբեք փեթակում չեն արքայաթրում, սակայն *N. Apis* - ով վարակված մեղուները սկսում են արքայաթրել փեթակի ներսում և վարակում են մյուս բո-

լոր մեղուներին, և դրանք բոլորը ձմռանը մահանում են: *N. Bombycis* - ը ախտահարում է թթենու շերամի թրթուրներին և դրանց մասսայական անկման պարճառ հանդիսանում:

**ՏԻՊ ԻՆՖՈՒԶՈՐԻԱՆԵՐ (INFUZORIA) ԿԱՄ  
ԹԱՐԹԻԶՎՈՐՆԵՐ (CILIOPHORA)**

Տիպի բոլոր ներկայացուցիչները, ի փարբերություն մյուս բոլոր նախակենդանիների աչքի են ընկնում իրենց բարձր կազմավորվածությամբ: Ինֆուզորիաների մարմինը պարված է բազմաքանակ թարթիչներով (մոտ 15000), որոնց օգնությամբ նրանք ակտիվ շարժվում են: Ինֆուզորիաները ունեն երկու կորիզ՝ փոքր դիպլոդ միկրոնուկլեուս եւ խոշոր առավել պոլիպլոիդային մակրոնուկլեուս: Միկրոնուկլեուսը անվանում են նաեւ գեներափիվ կորիզ, քանի որ այնպեղ՝ քրոմոսոմներում է պահվում օրգանիզմի գենետիկական փեղեկավարությունը, որը բազմացման ժամանակ փոխանցվում է դուստր սերունդներին: Մակրոնուկլեուսը կամ վեգետարիվ կորիզը բազմացման պրոցեսին չի մասնակցում, սակայն ինտերֆազի ժամանակ այս կորիզում են կատարվում ԴՆԹ-ի փրանսկրիպցիաները: Այսինքն մակրոնուկլեուսը կարգավորում է չկիսվող բջջի կենսագործունեությունը:

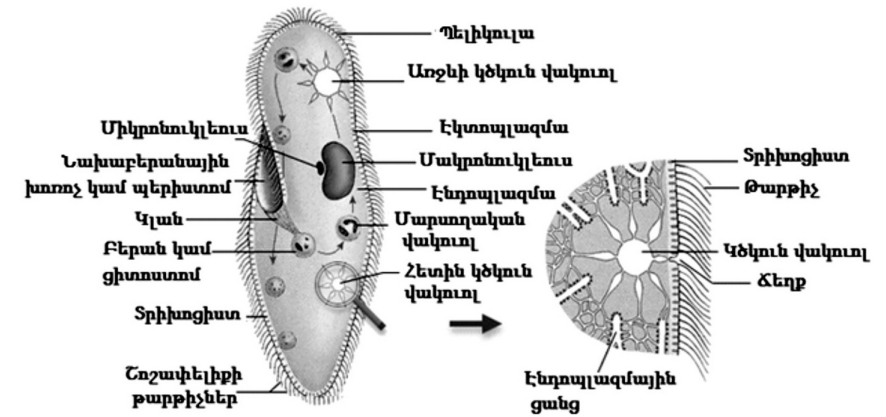
Նայրնի են ինֆուզորիաների 6000 տեսակներ: Տիպի մեջ են մտնում երկու դասեր՝ թարթիչավոր ինֆուզորիաներ եւ ձող ինֆուզորիաներ: Թարթիչավորների դասի բոլոր ներկայացուցիչների մարմինը, բացի ցիստայից, պարված են թարթիչներով, իսկ ձող ինֆուզորիաները, բացի օնյոգենեզի որոշակի փուլերից չունեն թարթիչներ:

**Դաս Թարթիչավոր ինֆուզորիաներ (Ciliate)**

Նրանցից շատերը վարում են ազատ կենսակերպ (լողացողներ եւ հենարանին ամրացողներ), որոշները համարվում են էկտո եւ էնդոմակարոյծներ: Մարմնի ձևը բազմազան է: Միայնակ են կամ զաղութային: Մեծամասամբ «մերկ» են, որոշները ապրում են փնակներում (կառուցվում են արտազարուկային նյութերից, կամ սոսնձվում են օտար մարմնիկներից): Թարթիչները առաջացնում են սոմատիկ եւ բերանային թարթիչային ապարատ:

Դասի առավել հայրնի ներկայացուցիչն է հողաթափիկ ինֆուզորիան (*Paramecium caudatum*), որը հանդիպում է քաղցրահամ, կանգնած ջրերում: Թարթիչավոր ինֆուզորիաները արտաքինից պարված են պելիկուլայով, որի շնորհիվ ունեն մարմնի կայուն ձև: Պելիկուլան կազմված է կրկնակի մեմբրանից, որոնց միջև կա փարածություն: Այն ունի վեցանիստ բջիջների փեսք, որի շնորհիվ բավականին ամուր է: Վեցանիստների անկյուններում կան փրիխոցիստների (հուն. Trichos - մազ եւ kystis - բշիկ) անցքեր, որպեղից դուրս ցցված

փշանման կարճ ձողիկները գրգռվելուց կարող են դուրս թռչել և մխրճվել գոհի կամ թշնամու մարմնի մեջ: Վեցանիսպ բջիջների կենսաբանական պահանջները դուրս են գալիս թարթիչներ: Թարթիչային ապարապը իրենից ներկայացնում է կինետոսոմներ, թարթիչային խրձեր (ցիր), մեմբրաններ և մեմբրաններ: Կինետոսոմները թարթիչների երկայնակի շարքերն է: Կինետոսոմները առաջանում են կինետոսոմներից: Կինետոսոմները ընդգրկում են թարթիչները, կինետոսոմները և ֆիբրիլները: Կինետոսոմներից դուրս են գալիս երեք արմատներ՝ դեպի հետ՝ պոստգիլյարը, դեպի աջ՝ փրանսվերսալը, իսկ առջևից՝ կինետոսոմները: Պոստգիլյար և փրանսվերսալ արմատիկները կազմված են միկրոխողովակներից, կինետոսոմները՝ ֆիբրիլներից: Մի շարք ինֆուզորիաներ ունեն անշարժ, զգայուն թարթիչներ (նկ. 12):



Նկ. 12. Նոդաթափիկ ինֆուզորիայի կառուցվածքը

Բոլոր թարթիչավոր ինֆուզորիաներն ունեն բերանային ճեղք: Բերանային ապարապի կառուցվածքը կազմված է սննդի բնույթից: Մարսոդական վակուոլները փրեղակայված են կենդանու մարմնում: Արտաթորումը կատարվում է ցիտոպրոկտով (բջջային անալ անցք): Ծծող ինֆուզորիաների շոշոփուկները ծառայում են որսի համար՝ շոշոփուկին կպչում է գոհը, գոհի պելիկուլան լուծվում է, շոշափուկում փրեղակայված ակոսով գոհի պարունակությունը անցնում է ինֆուզորիայի մարմին: Կծկուն վակուոլի կառուցվածքը փոփոխական է և բացվում է վակուոլային անցքով:

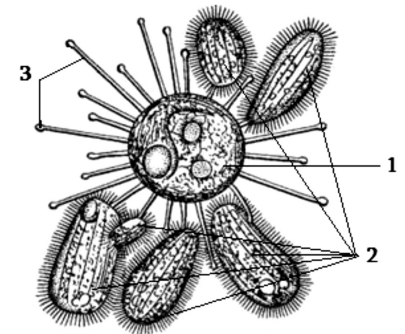
Բազմացումը անսեռ է՝ երկայնակի կիսումով (մոնոպոմիա) կամ

ցիսպայում պալինյումիա: Ծծող ինֆուզորիաների անսեռ բազմացումը իրականացվում է բողբոջմամբ: Ինֆուզորիաների սեռական բազմացման ժամանակ տեղի է ունենում երկու առանձնյակների ժամանակավոր միացում կամ կոնյուգացիա: Կոնյուգանյութերի մոտ տեղի է ունենում մակրոնուկլեոսի ռեգրեցիա (լուծում), իսկ միկրոնուկլեոսները կրկնակի կիսվելով (մեյոզ) գոյացնում են 4 հապլոիդ կորիզներ: Այդ կորիզներից երեքը քայքայվում են, իսկ չորրորդը նորից կիսվում է (միտոզ): Նոր ձեւավորված կորիզներից մեկը պրոնուկլեոսը անշարժ է, իսկ մյուսը՝ շարժուն: Ցիպոպլազմային կամրջակի միջոցով տեղի է ունենում շարժուն կորիզների փոխանակում: Պրոնուկլեոսները միաձուլվում են, առաջացնում սինկարիոն: Որից հետո առանձնյակները միմյանցից առանձնանում են: Կոնյուգանյութերը վերակառուցում են կորիզային ապարարը: Ինֆուզորիաների համար բնորոշ է նաև ավրոզամիան՝ գործընթաց, որի ժամանակ կոնյուգացիան կատարվում է մեկ առանձնյակի մոտ: Որոշ ինֆուզորիաների մոտ կոնյուգանյութերը փոքր են չկոնյուգացվող առանձնյակներից: Նստակյաց զանգակակիրների մոտ մակրոկոնյուգանյութերը ամրացված են, իսկ միկրոկոնյուգանյութերը ազատ լողում են: Սինկարիոնը ձեւավորվում է միայն մակրոկոնյուգանյութերի մոտ, միաձուլվող առանձնյակների (կոնյուգանյութերի) միջև կապը մշտական է, միկրոկոնյուգանյութերը մահանում են: Ծծող ինֆուզորիաների կոնյուգացիան ընթանում է իրար մոտ գրնվող եւ իրար կողմ թեքվող առանձնյակների միջև:

#### **Դաս ծծող ինֆուզորիաներ (suctoria)**

Դասի բոլոր հասուն ներկայացուցիչները չունեն թարթիչներ, սակայն նրանց մոտ պահպանվել են բազմաքանակ բազալ մարմիններ, որոնք բազմացումից առաջ բաժանվում են, չունեն նաև բերանային ապարար: Ծծող ինֆուզորիաները վարում են նստակյաց կենսակերպ: Նանդիսանում են թարթիչավոր ինֆուզորիաների եւ այլ նախակենդանիների գիշարիչներ (նկ. 13): Նրանք իրենց շոշոփուկներով որսում են լողացող գոհին եւ ձծում են նրանց պարունակությունը: Շոշոփուկները փանող փքվածքի ծայրին կարող են ունենալ ներքին անցուղի: Որոշ տեսակների շոշոփուկները ճյուղավորվում են: Սեռական պրոցեսը կատարվում է կոնյուգացիայով (ինչպես թարթիչավորների մոտ), իսկ անսեռ բազմացում կատարվում է բողբոջմամբ: Արտաքին բողբոջման ժամանակ մարմնի վրա գոյանում է թմբիկ, իսկ ներքին բողբոջման ժամանակ ցիպոպլազմայի մի հատված անջատվում է եւ

այդպիսի ցիտոպլազմայից թափանցում է մայրական միկրոնուկլեուսի միպոզով կիսումից առաջացած միկրոնուկլեուս եւ մակրոնուկլեուսի հարվածներ եւ բազալ մարմիններ, որոնցից ձեւավորվում են թարթիչներ: Մայրական օրգանիզմի վրայից պոկված երիտասարդ ինֆուզորիան ունի թարթիչներ եւ որոշ ժամանակ ակտիվ լողալուց հետո ամրանում է հենարանին, կորցնում է թարթիչները եւ ձեւավորում է շոշափուկներ:



1. Ծնող ինֆուզորիա սֆերոֆրիա,
2. Թարթիչավոր ինֆուզորիաներ,
3. Ծնող ինֆուզորիաների ձկիչներ

*Նկ. 13. Ծնող ինֆուզորիա սֆերոֆրիան իր շոշափուկներով ձկնում է վեց թարթիչավոր ինֆուզորիաների*

## **ԹԱԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ ԲԱԶՄԱԲԶԻԶՆԵՐ (METAZOA)**

Նասկացողություն բազմաբջիջ կենդանիների մասին: Բազմաբջիջ կենդանիները (ենթաթագավորություն-Animalia) բնորոշվում են հետևյալ գծերով՝ մարմինը կազմված է բազմաթիվ բջիջներից եւ նրանց ածանցյալներից: Բջիջները ինչպես կառուցվածքով, այնպես էլ ֆունկցիաներով տարբերակված են եւ հանդիսանում են բարդ օրգանիզմի մասեր են: Օրգանիզմի ամբողջականությունը պահպանվում է միջբջջային փոխազդեցությամբ: Բազմաբջիջների մարմինը կազմված է 2-3 շերտից:

Կենսական ցիկլում գերակշռում է դիպլոիդ փուլը: Բնորոշ է բարդ անհատական զարգացում (օնոգենեզ): Բազմաբջիջների անհատական զարգացումը ընդգրկում է ձվի փրոհումը, բլաստոմերների առաջացումը եւ նրանց հետագա տարբերակումը (դիֆերենցումը) բաց օրթոմիպոզը: Միպոքոնդրիումները ունեն թիթեղավոր կրիստներ:

### **Բազմաբջիջ օրգանիզմների ծագման տեսությունը**

Բազմաբջիջ կենդանիների ծագման վերաբերյալ գոյություն ունի մի քանի վարկած: Վարկածները բաժանվում են երկու խմբի՝ գաղութային եւ պոլիէներգիային: Գաղութային վարկածը հենվում է բազմաբջիջ գաղութային նախակենդանիների նախնիների ընդունման վրա:

1. «Գասպրիայի» հիպոթեզը (վարկածը) առաջարկել է Նեկկելը (1874թ.): Էվոլյուցիայի գործընթացում տեղի է ունենում միաշերտ բլաստուլանման նախնու պարի փքում: Այդպիսի երկշերտ օրգանիզմները լողացել են, սնվել եւ դարձել են աղեստորշավոր կենդանիների նախնի:

2. «Ֆագոցիտիայի» վարկածը առաջարկել է Ի.Ի. Մեչնիկովը (1882թ.): Բազմաբջիջները ծագել են գաղութային մորակալիքներից, ներքին շերտի առաջացումը կատարվում է գաղութի պարի առանձին բջիջների դեպի ներսի խոռոչ սողալով: Այդ գործընթացը կապված է ներբջջային մարսողության հետ: Այդպիսի օրգանիզմները հիշեցնում են սպունգների պարենքիմուլային:

3.«Պլակուլայի» հիպոթեզը առաջարկել է Օ. Բյուչին (1884թ.), համաձայն որի դրանց նախնիները եղել են միաբջիջ կենդանիների թիթեղավոր գաղութներ: Թիթեղի երկու շերտի ճեղքման ճանապարհով առաջանում է պլակուլան, իսկ գասպրեան ձևավորվում է երկշերտ



թիթեղի թեքումով:

4. «Մինգոոսպորի» հիպոթեզը առաջարկել է Ա.Ա. Ջախվարկինը (1949թ.): Բազմաբջիջները ծագել են հոլոբոյ փիլի սնվող և քրոմոսոմների գամեփային ռեդուկցիա ունեցող գաղութային նախակենդանիներից: Մեչնիկովի ֆագոցիտելան հանդիսանում է բազմաբջիջ սինգոոսպորի թրթուրը: Նասունները հանդիսանում են սպունգների նման նստակյաց գաղութային կենդանիներ:

5. Ա.Վ. Իվանովը (1967թ.) որպես հիմք ընդունում է ֆագոցիտելայի վարկածը: Բազմաբջիջների նախնիները հանդիսանում են հոլոբոյ սննդառության օձիքավոր մորակալիկներ: Ֆագոցիտելայի մոդելը հանդիսանում է փրիխոպլաքսը: Ֆագոցիտելան սկիզբ է հանդիսացել երկու փիլի՝ սպունգների և թիթեղավոր կենդանիների: Պլիլեներգիդային վարկած:

6. «Ցելյուլյարիզացիայի» վարկածի հեղինակը Խաջին է (1963թ.): Առաջինը նշել է Իորինգը: Բազմաբջիջ կենդանիները ծագել են միաբջիջ պլիլեներգիդ կենդանիներից (ինֆուզորիաների փիլ) կորիզի շուրջը բջջային սահմանների առաջացման ճանապարհով և նրան հարող ցիփոպլազմայի մասերով:

#### **Բազմաբջիջ կենդանիների բազմացումը և զարգացումը**

Կենդանիների սեռական բջիջները փարբերակված են խոշոր (սովորաբար անշարժ) իգական ձվաբջիջ և մանր (հաճախ շարժուն) արական սպերմատոզոիդներ:

Տարբերում են ձվաբջջի կառուցվածքի չորս փիլ՝ ալեցիփալ, հոմոլեցիփալ, փելոլեցիփալ և ցենտրոլեցիփալ:

**Ալեցիփալ** ձվաբջիջը համարյա գրկված է դեղնուցից կամ պարունակում է շաքար քիչ: Դա բնորոշ է որոշ փափակ որդերի և կաթնասունների:

**Նոմոլեցիփալ** կամ իզոլեցիփալ ձվաբջիջ պարունակում է համեմատաբար քիչ դեղնուց և այն ցիփոպլազմայում բաշխված է համարյա հավասարաչափ: Կորիզը զբաղեցնում է կենտրոնական դիրք: Դա փափկամարմինների և փշամորթների ձվաբջիջն է:

**Տելոլեցիփալ** ձվաբջիջ պարունակում է մեծ քանակությամբ դեղնուց և այն ցիփոպլազմայում բաշխված է անհավասարաչափ: Դեղնուցի մեծ մասը կենտրոնացված է վեգետարիվ բեռեռում, կորիզը՝ անհմալ բեռեռում: Այդպիսի ձվաբջիջը բնորոշ է գլխոփանի փափկամարմիններին, գորպերին, ձկներին, սողուններին և թռչուններին:

**Ցենտրոլեցիպալ** ձվաբջիջը նույնպես հարուստ է դեղնուցով, սակայն այն բաշխված է հավասարաչափ: Կորիզը փեղակայված է ձվի կենտրոնում, այն շրջապարված է ցիտոպլազմայի մասերով: Ցիտոպլազմայի նուրբ շերտը փեղեկայվում է նաև ձվի մակերևույթին: Ցիտոպլազմայի այդ շերտը ցիտոպլազմայի հեպ հաղորդակցվում է կորիզի մոտ ցիտոպլազմային թելով: Ցենտրոլեցիպալ ձվաբջիջը բնորոշ է շապ հողվածոտանիների:

Չուն ծածկված է պլազմալենայով, համարյա բոլոր փիպի ձվերը շրջապարված են առաջնային (դեղնուցային) թաղանթով: Չուն կարող է շրջապարված լինի երկրորդնային (խորիոն) եւ երրորդնային թաղանթներով:

### **Բազմաբջիջ կենդանիների սաղմնային զարգացումը**

Սաղմնային զարգացումը սկսվում է ձվաբջիջի միպոտիկ հաջորդաբար բաժանումներով՝ 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 եւ այլն բջիջների (բլաստոմերների): Բազմաբջիջ կենդանիների միպոտիկ համար բնորոշ է կորիզաթաղանթի լրիվ փրոհումը (ֆրագմենտացիան) եւ երկբետեռ իլիկների առկայությունը (բաց օրթոմիպոզ): Տարբեր կենդանիների մոտ փրոհման գործընթացը փարբեր է: Այն կախված է դեղնուցի քանակից եւ բաշխվածությունից: Տարբերվում են փրոհման հետեյալ ձևերը՝

**Լրիվ հավասարաչափ:** Չուն բաժանվում է միանման բլաստոպորների: Դա բնորոշ է այն կենդանիներին որոնք ունեն հոմոլեցիպալ եւ ալիցիպալ ձվաբջիջ:

**Լրիվ անհավասարաչափ:** Բլաստոմերները փարբերվում են չափերով: Բնորոշ են ոչ մեծ քանակությամբ դեղնուց պարունակող փելոլեցիպալ ձվաբջիջ ունեցող կենդանիներին (գորպ):

**Դիսկոիդալ (սկավառակային) փրոհում:** Կորիզի եւ նրան հարող ցիտոպլազմայի կիսումը սահմանափակվում է ձվի անիմալ բետեռի հարվածներով (թռչունների, սողունների, գլխոտանի փափկամարմինների ձվերը):

**Մակերեսության փրոհում:** Բնորոշ է ցենտրոլեցիպալ ձվաբջիջին: Սկզբնական շրջանում փրոհումը կարարվում է կորիզում եւ նրան հարող ցիտոպլազմայի շերտում, հետո շարունակվում է ծայրամասային շերտերում:

Լրիվ հավասարաչափ եւ լրիվ անհավասարաչափ փրոհման ժամանակ առաջացող բլաստոմերների փեղակայումը կարող է փարբեր լինել: Այդ առումով փարբերվում են փրոհման հետեյալ երկու փիպերը.

**Ճառագայթային** (ռադիո) փրոհում: Երրորդ բաժանումից հետո յուրաքանչյուր չորս անիմալ բլասփոմերները փեղակայվում են վեգե- փարիվի վրա: Տրոհման այդ փիպը բնորոշ է փշամորթներին և քոր- դավորներին:

**Պարուրածե** (սպիրալածե) փրոհումը բնորոշ է նրանով, որ անի- մալ բլասփոմերները փեղափոխվում և փեղակայվում են ոչ թե վեգե- փարիվի վրա, այլ նրանց միջե: Տրոհման նման եղանակը բնորոշ է օղակավոր որդերին, շափ փափկամարմիններին: Չվաբջջի փրոհման արդյունքում առաջանում է բլասփուլա՝ միաշերտ բուշփ, որի պարերը կազմված են բջիջների մեկ շերտից՝ բլասփոդերմից, իսկ ներսում ու- նեն խոռոչ՝ բլասփոցե: Գասփրուլան կազմված է երկու շերտից՝ Էկ- փոդերմից և Էնփոդերմից: Նայրնի են գասփրուլացիայի հետեյալ փիպերը՝ ինվագինացիա՝ ներփքում բլասփոցեի մեջ: Առաջացած խո- ռոջը կոչվում է գասփրալ, նա արփաքին միջավայրի հետ հաղորդակց- վում է բլասփոպորի կամ առաջնային բերանի միջոցով:

**Իմիգրացիա:** Տեղի է ունենում բլասփոդերմի բջիջների գաղթ դե- պի բլասփոցե: Տարբերում են միաբեւեռ և բազմաբեւեռ իմիգրացիա (ներգաղթ): Ներգաղթի ժամանակ բլասփոպոր չի ծագում:

**Դեյամինացիա կամ շերտավորում:** Էկփոդերմը առաջանում է բլասփուլայի բջիջների շերտավոր բաժանման հետեւանքով, երբ ար- փաքին շերտի (Էկփոդերմի) բջիջների բաժանման հետեւանքով գոյա- նում է Էնփոդերմային շերտը:

**Էպիբոլիա կամ շրջապատում:** Դեղնուցանյութով հարուստ ձվաբ- ջիջներում ավելի մանր անիմալ բջիջները, արագորեն բազմանալով, շրջապատում են ավելի խոշոր վեգեփարիվ բջիջներին: Առաջիննե- րից գոյանում է Էկփոդերմը, երկրորդներից՝ Էնփոդերմը:

### **Մեզոդերմի զարգացումը**

Ստորակարգ անողնաշար կենդանիների սաղմնային զարգացումը չի ընթանում երկու սաղմնային թերթիկների՝ Էկփոդերմի և Էնփոդեր- մի առաջացումով: Այլ բազմաբջիջ կենդանիների մոտ ընթանում է եր- րորդ սաղմնային թաղանթի՝ մեզոդերմի սաղմնադրմամբ և զարգաց- մամբ: Գոյություն ունի մեզոդերմի առաջացման երկու եղանակ.

Տելոբլասփիկ եղանակ: Մինչեւ գասփրուլացիայի առաջացումը, 64-բջջային փուլում սաղմի մեկ բջիջ իրենից ներկայացնում է մեզո- դերմի սկզբնակը: Սկզբում այդ բջիջը բաժանվում է երկու փեղբլաս- փի, որոնք բլասփոպորի կողքերով փեղակայվում են Էկփոդերմի և Էն-

տողերնի միջեւ: Նեփազայուն յուրաքանչյուր փելոբլաստից առանձնանում են բջիջների մանր խմբեր, որոնցից բլաստոպորի կողքերին առաջանում են մեզոդերմալ շերտերը: Մեզոդերմի առաջացման նման եղանակը բնորոշ է այն կենդանիներին, որոնք ունեն փրոտիան պարուրածեւ (սպիրակածեւ) փիպ:

**Էնփոդոցելային եղանակ:** Մեզոդերմի առաջացումը ծագում է այլ կերպ: Գասպրուլի փուլում էնփոդերմի բջիջներից փարբերակվում են երկու կողքային շերտեր: Ուշ գասպրուլի փուլում բջիջների շերտից բլաստոցելի կողքերին առաջանում է գրպանանման փքանք: Այդ փքանքը թելավորվում է էնփոդերմից եւ գույգ պարկերի փեսքով փեղակայվում էնփոդերմի եւ էկտոդերմի միջեւ: Պարկերի պատերը կազմող բջիջները հանդիսանում են մեզոդերմի բջիջները, իսկ պարկերի խոռոչները մարմնի երկրորդային խոռոչի կամ ցելոմի ապագա սաղմնակները: Այսպիսով՝ մեզոդերմի զարգացումը սերտորեն կապված է մարմնի խոռոչի առաջացման գործընթացի հետ: Նման եղանակը բնորոշ է ձվի փրոտիան ճառագայթային փիպ ունեցող կենդանիներին:

Սաղմի հյուսվածքների եւ օրգանների սկզբնակները՝ սկզբնավորվում են սաղմնային թաղանթներից (էկտոդերմ, մեզոդերմ եւ էնփոդերմ): Էնփոդերմից զարգանում է մարմնի ծածկույթը (էպիդերմիս) իր ածանցյալներից՝ մաշկային գեղձերը, անողնաշարների արտաքին կմախքը, առջեւի եւ հետին աղիքների էպիթելը, զգայական օրգանները, նյարդային համակարգը, արտաթորության համակարգի որոշակի փիպերը:

Էնփոդերմը հանդիսանում է գասպրոդերմիս եւ ծածկում է միջին աղիքը, դրանից զարգանում է նաեւ աղիքների որոշ գեղձեր:

**Մեզոդերմը դառնում է մեզոփել:** Մեզոփելից առաջանում են մկանները, սեպտերը եւ մեզենտերիաները, ողնաշարավորների եւ փշամորթների կմախքը, արտաթորության օրգանը, նա մնում է սեռական ապարատի կազմի մեջ: Մեզոփելիաները սկիզբ են հանդիսանում արյան մարմնիկների, շարակցական հյուսվածքի բջիջների համար:

### **Բազմաբջիջ կենդանիների դասակարգումը**

Բազմաբջիջ կենդանիներին խմբավորում են Parazoa, Mesozoa, Eumetozoa (Systema Nature, 2000) ենթաթաղանթայիններում, կամ Prometozoa (ընդգրկում են Porifera, Placozoa) եւ Eumetozoa ենթաթաղանթայիններում:

Parazoa-ին է պատկանում սպունգների (Porifera, Spongia) փիպը,

Mesozoa-ին՝ թիթեղավորները (Placozoa): Կազմավորման այս մակարդակում բացակայում է հյուսվածքների փարբերակումը, կենդանու բջջային կազմը կայուն չէ:

Eumetozoa-ն իսկական բազմաբջիջներ են, օժտված են փարբերակված հյուսվածքներով, կորուկ արտահայտված է առանձնյակների անհատականությունը: Ներկա բազմաբջիջներին բաժանում են երկու խմբի (Малахов, 2001)՝ ճառագայթային համաչափությամբ կամ երկշերտ (Radiata, Diploblastica) և երկկողմ համաչափ կամ եռաշերտ (Bilateria, Triploblastica):

Ճառագայթային համաչափությունը ընդգրկում է խայթողներ (Cnidaria) և սանրակիրներ (Ctenophora): Որոշ հեպազոպոդներ խայթողներին են վերագրում Myxozoa փափի կենդանիներին, որոնք ունեն խայթող պարիճների կառուցվածքի և ֆունկցիայի նմանություն: Այդ առումով Myxozoa-ներին պետք է դիտարկել որպես մակարոժային կենսակերպ վարող պարզագույն բազմաբջիջներ: Կենդանիների մյուս փիլերին վերագրում են երկկողմ համաչափներին:

Երկկողմ համաչափ կենդանիները բաժանվում են երկու մեծ խմբերի՝ առաջնաբերանավորներ (Protostomia) և երկրորդնաբերանայիններ (Deuterostomia):

Ներկա պայմաններում երկրորդնաբերանայինների խումբը ներկայացվում է որպես ամբողջական. սա փաթսոնոմիական կառուցվածքը կայացած է: Առաջնաբերանայինների վերաբերյալ հեպազոպոդներն ունեն այլընտրանքային տեսակետ:

#### **Տիպ սպունգներ (Porifera): Սպունգների ուսումնասիրության պատմությունը:**

Երկար ժամանակ սպունգներին վերագրում էին zoophyta-ին, որոնք միջանկյալ ձեռն են կազմում կենդանիների և բույսերի միջև: 1765թ. Ռ.Էլլիսը հայտնաբերել է սննդառության հոլոգոյ փիլը: Ռ. Գրանսը (1836թ.) սպունգներին առանձնացրել է ինքնուրույն փիլում:

1874-1879թթ. Ի.Ի. Մեչնիկովը, Ֆ. Շուլցը, Ու. Շմիդտը հեպազոպել են սպունգների կառուցվածքը և զարգացումը: Նայրնի է մոտ հինգ հազար տեսակի սպունգ: Դրանք ջրային, գլխավորապես ծովային կենդանիներ են, վարում են նստակյաց կենսակերպ: Մեծամասամբ գաղութային կենդանիներ են, հազվադեպ՝ միայնակ: Սպունգների գոյատևման համար անհրաժեշտ են հետևյալ պայմանները՝ ամրացման համար սուբստրատը, քարքարոտ գրունտը, ջրի նորմալ աղիությունը, սաք ջրամբարները, շրջապատող ջրի ինտենսիվ փոփոխումը:

### **Ընդհանուր բնութագիրը**

Սպունգներն ունեն պարկանման կամ գավաթանման ձև, հիմքով ամրանում են սուբստրատին, բերանով շրջված են վերել: Պատերին առկա են բազմաթիվ անցքեր (օսփիա): Սպունգների մարմինը կազմված է բջիջների երկու շերտից՝ պինակոդերմից եւ խոանոդերմից, որոնց արանքում տեղակայված է մեզոխիլը: Մեզոխիլը միջբջջային մաքրիքսի եւ բազմազան բջիջների հանրագումարն է: Սպունգների մեծամասնության մեզոխիլը ուժեղ հասարացած է: Սպունգները գրավում են կազմավորման բջջային մակարդակում. դա փարբեր ֆունկցիաներ կատարող բջիջների կուտակում է: Սպունգների մարմնի բջիջների հիմնական փիպերն են՝ պինակոցիտները. առաջացնում են մարմնի արտաքին շերտը՝ պինակոդերման (նկ. 14):

Պորոցիպ՝ ակոսավոր բջիջներ են, մտնում են արտաքին շերտի կազմի մեջ:

Խոանոցիպ՝ ներքին շերտի օձիքավոր բջիջներ են՝ խոանոդերմա:

Կոլենցիտի բջիջները տեղակայված են մեզոխիլում, կատարում են հենարանային ֆունկցիա:

Արխոցիպ՝ ամեոբանման բջիջներ են, որոնք ունեն բազմաթիվ լիզոսոմներ: Դրանք ընդունակ են ֆագոցիտոզի, մասնակցում են մարսողությանը, օրգանիզմում ապահովում են նյութերի շարժը: Այդ բջիջները կարող են փոխակերպվել ցանկացած բջիջ:

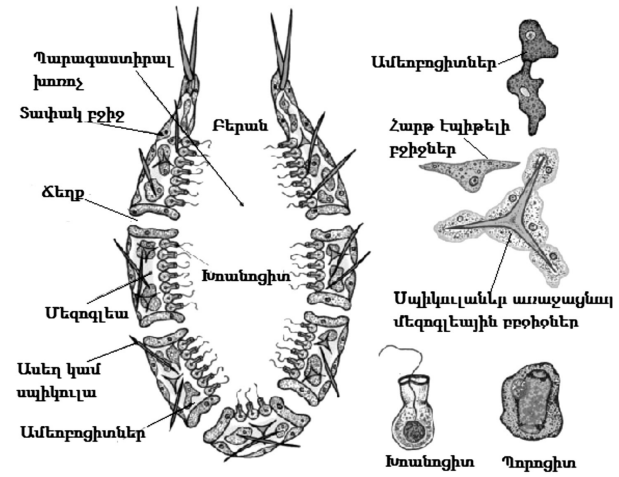
Լոֆոցիպ՝ նման են արխոցիտներին, դրանք սինթեզում են կոլագեն, խառնվում են մեզոխիլին, լրացնում են կոլագենային թելերին:

Միոցիպ՝ մկանային բջիջներ են, պարունակում են ակտին եւ միոզին:

Օօցիպ եւ սպերմատոցիպ՝ սեռական բջիջների նախնիներն են:

Սկլերոբլաստ (սկլերոցիպ) եւ սպոնգիոբլաստ (սպոնգիոցիպ) մասնակցում է կմախքի առաջացմանը: Կմախքը եղջրային է, կրաքարային է, սիլիկատային, կամ օրգանականի եւ հանքայինի համապետությունը: Նանքային կմախքն առաջացնում է ասեղներ (սպիկուլներ), սիլիցիումայինը՝ ներբջջային, կրաքարայինը՝ արտաբջջային փշեր: Ասեղները (փշերը) փարածել են եւ բաժանվում են մեզասկլերների եւ միկրոսկլերների: Օրգանական կմախքն առաջանում է սպոնգոցիտների միջել: Կմախքը օրգանիզմում միավորում է առանձին բջիջները:

Առավել գործուն բջիջները խոանոցիտներ են: Դրանք կատարում են երեք ֆունկցիա՝ ջրի շարժ, գոհի որս, սննդի ներբջջային մարսում: Բջիջների մեծամասնությունը ընդունակ են փոխելու կառուցվածքը եւ ֆունկցիան:



Նկ. 14. Սպունգի կառուցվածքը

Սպունգները մեծամասամբ նստակյաց կենդանիներ են, որոշները ընդունակ են սահմանափակ շարժումների: Դա իրականացվում է պինակոցիտների եւ այլ բջիջների ամեռոբանսան շարժման շնորհիվ (արագությունը՝ 1-4մմ/օր): Սպունգները կարող են կծկվել եւ փոփոխել օսկուլումի (պարագաստիրակ խոռոչ փանող ճեղքեր, որի հակառակ ծայրով ամրանում են սուբստրատին) փրամագիծը (միոցիտի բջիջների ֆունկցիան):

Սպունգների ներքին խոռոչը ավրիումն է (սպունգոցել): Այսպեղ մարսողություն փեղի չի ունենում: Մարսողությունը բջիջների ֆունկցիան է: Սպունգները ֆիլտրատորներ են: Ֆիլտրերը՝ բերող ակոսներ են: Սպունգների օրգանիզմում ջրի շրջապտույտը իրականացնող համակարգը անվանում են ջրաբեր համակարգ: Ջրի հոսքը առաջանում է խոանոցիտների թաթիթիջների շարժումով: Մնունդը ջրի հոսքի հետ ընկնում է պորոցիտ: Մանր մասնիկները ֆագոցիտոզի կամ պինոցիտոզի եղանակով կլանում է խոանոցիտները: Միջին չափի մասնիկները ֆագոցիտոզի ճանապարհով կլանում են էնդոպինակոցիտները՝ (ծածկում են բերող եւ փանող ակոսները) եւ արխետոցիտները: Խոշոր մասնիկները, որոնք չեն անցնում պորոցիտով ֆագոցիտոզի են ենթարկվում էկզոպինակոցիտմի կողմից: Մննդի չմարսված մնացորդները եւ անօրգանական մնացորդները, որոնք անցել են ջրի հոսքով, դուրս է բերվում օսկուլով: Բերող ակոսում խցված հանքային մաս-

նիկները ֆագոցիտոզի են ենթարկվում արխիոցիտների կողմից, փեղափոխում են ջրկիր համակարգի էլքի մոպ եւ էկզոցիտոզի ճանապարհով ներարկում արտաքար ակոս:

Տարբերում են սպունգների մորֆոլոգիական կառուցվածքի երեք փիպ` ասկոն, սիկոն, լեյկոն: Դրանք փարբերվում են մեզոխիլի ծավալով եւ խոանոցիտների փեղակայման փեղով: Ասկոնում խոանոցիտները ծածկում են ավրիպ խոռոչը, սիկոնում փեղակայված են մեզոխիլի խորացումներում` գրպանիկներում, իսկ լեյկոնում` խուցերում: Խուցերը ակոսներով միացված են սպունգների արտաքին շերտի եւ խոռոչի հեպ: Սպունգների փարբեր դասեր ունեն մորֆոլոգիական փարբեր կառուցվածք:

Ապականման սպունգների մոպ բացակայում է պինակոդերմները եւ խոանոդերմները, ծածկույթը կազմված է բազմաթիվ ձգաններից, որոնք համապարասխանաբար կոչվում են փրաբեկուլյար սինցիտներ եւ խոանոսինցիտներ: Խոանոսինցիտների մակերեսույթի վրա փեղակայված է օձիքավոր մարմինը: Օձիքավոր մարմինների առանձին խմբեր զբաղեցնում են առանձին գրպանիկներ, որոնք շրջապարված են փրաբեկուլյարների ցանցով եւ հիշեցնում են սիկոնիդ սպունգների մփրակավոր ակոսները: Տրաբեկուլյար սինցիտների յուրաքանչյուր ձգանի մեջ ձգվում է մեզոխիլը:

### **Բազմացումը եւ զարգացումը**

Սպունգները բազմանում են սեռական եւ անսեռ եղանակով: Անսեռ բազմացման եղանակներից է` արտաքին բողբոջում: Այն կարող է իրականացվել փարբեր եղանակներով` բողբոջի կառուցմանը մասնակցում են կենդանու մարմնի բոլոր բջիջները եւ ավրիպ խոռոչը, կենդանու մակերեսույթային բողբոջները կազմված են արխետոցիտներից, բողբոջները կազմված են կենդանուց դուրս արխետոցիտներից (բնորոշ է գեոդի սպունգներին),

Ներքին բողբոջմամբ բազմանում են քաղցրահամ ջրերի եւ որոշ ծովային սպունգներ: Բողբոջման այդ փիպը փեղի է ունենում աշնանը: Մեզոխիլում առաջանում է հեմուլը` արխիոցիտների գնդաձև կուտակումներ, որոնք, պարված են թաղանթով: Սպունգը մահանում է, թաղանթին ձեւավորվում են սպոնգոցիտներ: Թաղանթը կարող է ընդգրկել սպիկուլներ: Մեկ բեւեռին մնում են միկրոպիլները:



### **Սպունգների սեռական բազմացումը**

Սպունգները բաժանատես են կամ հերմաֆրոդիտներ: Սեռական բջիջները ձևավորվում են մեգոգլետայում չչարբերակված բջիջներից՝ արխետոցիպներից: Բեղմնավորումը խաչաձեւ է եւ կատարվում է օրգանիզմում: Սեռական բջիջները կրում են խոսանոցիպները: Չվի փրոնոմը կատարվում է մայրական օրգանիզմում: Որոշ տեսակների մոտ գիգոպը դուրս է բերվում օրգանիզմից: Զարգացումը ընթանում է բջիջների ինվերսիայով (դիրքի փոխումով): Փոփոխման երեւույթը առաջին անգամ նկարագրել է Ի.Դելյաժը (1892թ.): Սպունգների սեռական բազմացումը փոփոխական է: Սպունգների մոտ առանձնացնում են թրթուրների մի քանի տիպեր՝ ցելոբլաստուլա, ամֆիբլաստուլա, պարենիսիստուլա, փրիսիստուլա: Կրային սպունգների մի մասի մոտ ձևավորվում են ցելոբլաստուլա, որոնց բջիջները ունեն մորակներ: Ցելոբլաստուլաները հեռանում են մայրական օրգանիզմից, բլաստուլի պատից առանձին բջիջներ սողում են նրա խոռոչ, կորցնում մորակը (հիշեցնում է միգրացիայի): Մնամեջ ցելոբլաստուլան վերածվում է խոռոչից գրկված սփերոբլաստուլի:

Մովորական սպունգներին բնորոշ է պարենիստուլա թրթուրը: Տրոհման հետեւանքը սփերոբլաստուլան է՝ մակերեւույթին մորակավոր բջիջներ, ներսում՝ բջիջների բազմաթիվ տիպերով: Տրիսիստուլա տիպի թրթուրը բնորոշ է ապակենման սպունգներին, դրանք սփերոբլաստուլաներն են՝ հասարակածի շուրջը մորակավոր բջիջներով: Ներսում բջջի փարբեր տիպերով: Թրթուրը նստում է հապակին տեղի է ունենում բջիջների իմիգրացիայի գործընթացը՝ մորակավոր բջիջները ընկղմվում են ներս, իսկ ներսի շերտի բջիջները՝ դուրս են գալիս մակերեւույթ:

Կրային սպունգների թրթուրները ամֆիբլաստուլաներ են: Դրանց բնորոշ են բջիջների երկու տիպ՝ առջեւի բեւեռում մորակավորներ (մորակները՝ ընկղմված են բլաստոցելի մեջ) եւ հետին՝ առանց մորակների: Տեղի է ունենում մորակավոր բջիջների անցքերով շրջվելը, ճեղքը սերտաճում է: Ամֆիբլաստուլան հեռանում է մայրական օրգանիզմից: Թրթուրները լողում են, նստում հապակին, տեղի է ունենում բջիջների վերախմբավորման գործընթացը:

Ինվերսիայի հիմնավորումը տրված է Վ.Ն. Բեկլեմիշեւի վարկածում, համաձայն որի ազատ լողացող բլաստուլի մորակավոր բջիջները՝ (կինոբլաստ) կատարում են շարժողական ֆունկցիա, սուբստրատին ամրանալուց հետո թրթուրի շարժումը տեղափոխվում է մարմնից

ներս: Լողացող թրթուրի կազմի մեջ մտնող այլ բջջային փարրերի ներս ընկղման քանակությամբ առաջանում է կենդանու արտաքին շերտը:

### **Սպունգների դասակարգումը**

Նամաձայն ժամանակակից դասակարգման՝ իրենց կառուցվածքային առանձնահատկություններից ելնելով սպունգներին բաժանում են երկու ենթափախի եւ երեք դասի (PynnepT, 2008):

#### **Ենթափախ-Symplasma**

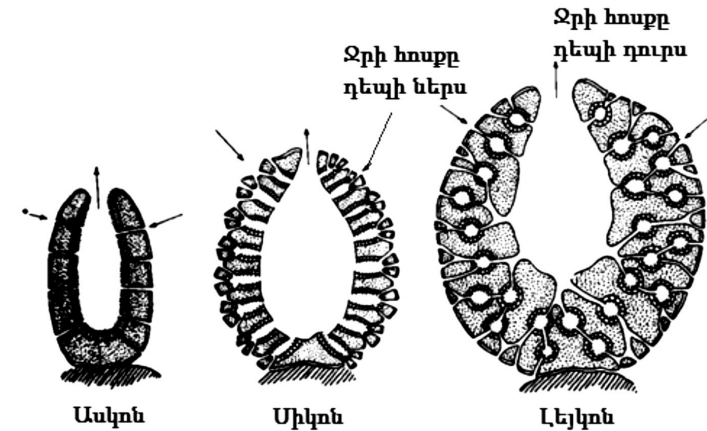
Դաս-Hyalospongiae-ապակենման սպունգներ: Ծովային առավելապես խորջրյա կենդանիներ են: Գերադասում են միայնակ սիկոնոփոային կենսաձեւ: Կմախքը սիլիցումային է, վեցառանցքանի փշերով: Երբեմն առանձին փշեր ռեդուկցվում են կամ ձուլվում իրար մեջ, առաջացնում բարդ վանդակներ: Ապակենման սպունգները օժտված են գեղեցիկ ցանցահյուսազարդ կմախքով եւ օգտագործվում են որպես հուշանվերների եւ հավաքածուների օբյեկտներ: Օրինակ՝ բարձր է գնահատվում ցանցահյուսազարդ գլանի փեսքով Վեներայի զամբյուղը (Euplectella asper), սիլիկահողային հասարակ փշերով երկար պոչային ցողունով ապակենման սպունգ՝ հիալոնեման (Hyalonema):

#### **Ենթափախ-Cellularia**

Դաս-Calcispongiae (Calcarea)-կրային սպունգներ: Առավելապես բնակվում են ծովերի ծանծաղուփներում: Միայնակ են կամ գաղութային: Նանդիպում են բոլոր կենսաձեւերը, կարող են լինել գավաթանման կամ խողովականման, ինչպես նաեւ գաղութային: Կրային փշերը միառանցք, եռառանցք եւ քառառանցք են: Ներկայացուցիչներից են գավաթանման սպունգը (Sycon) եւ գաղութային Leucandra (նկ. 15):

Դաս-Desmospongiae: Մովորական սպունգներ: Ծովային քաղցրահամ ջրային կենդանիներ են, որոնց մարմնի ձեւը եւ չափերը փարրեր են: Կմախքը սիլիցումային է, սպունգային թելերով կամ եւ մեկի, եւ մյուսի համակցումով: Բնորոշ ներկայացուցիչներն են գեոփաները, խցանային սպունգները, ծածկող սպունգները, պճնազարդ սպունգները, բաղազանները եւ Iubomirskiidae ընտանիքից բայկալյան սպունգները, որոնք էնդեմիկներ են: Գոյություն ունի նաեւ այլ դասակարգում, որտեղ կմախքի կազմում սիլիցումային փարրեր պարունակող սպունգներին (Demospongia, Hyalospongiae եւ այլն) ընդգրկում են մեկ դասում, իսկ կրային կմախք ունեցողներին՝ մյուսում (Молохов,

2003): Որոշ կարծիքների համաձայն սպունգները մի քանի փետակներով հավաքական խմբեր են:



Նկ. 15. Սպունգների կառուցվածքային փոփոխությունները և նրանց ջրանցքային ցանցը:

#### Տիպ թիթեղավորներ (թերթավորներ)-Placozoa

1883թ. Ֆ. Շուլցը առաջին անգամ նկարագրել է բազմաբջիջ կենդանիներին և դրանց անվանել *Trichoplax adhaerens*: Տ. Կրումբախը 1907թ. ենթադրել է, որ դրանք մեդուզայի թրթուրներ են: 1971թ. Կ. Գրեյլը այդ կենդանիների մոտ հայտնաբերել է իգական սեռական բջիջներ, ինչը հնարավորություն է տվել դրանց վերագրել հասուն օրգանիզմներին: 1973թ. Ա.Վ. Իվանովը թիթեղավորների փոխը վերնագրել է Metazoa ենթաթագավորության *Phagocytellozoa* վերնաբաժնին: Ներկա պայմաններում կարելի է հստակ նշել, որ բուն բազմաբջիջ կենդանիներից ունեն առանձնացված դիրք, սակայն սպունգներին մոփիկության առումով միասնական կարծիք գոյություն չունի: Մոլոխովի (2003) դասակարգումով *Porifera* փոխի հետ միասին թիթեղավորները կազմում են *Prometazoa* ենթաթագավորությունը: Տամաձայն «*Systema Nature 2000*» նախագծի թիթեղավորներին վերագրում են Mesozoa ենթաթագավորությանը:

Թիթեղավորների (*Placozoa*) փոխին (*Placozoa* դասի կազմում) պարկանում են մեկ ցեղի (*Trichoplax*) երկու փետակ: Տրիխոպլաքսները (ոչ ավելի քան 4 մմ երկարությամբ) ծովերի բնակիչներ են: Մարմինը չունի որոշակի համաչափություն, մշտապես փոխում է ձևը, ավելի շատ հիշեցնում է ամեոբայի: Տարբերում են «մեջքային» և «որովայ-

նային» կողմեր: Որովայնային կողմերի բջիջները բարձր են՝ սպրակներով: Մեջքի բջջային շերտը օժտված է ընկղմված էպիթելի հատկանիշով: Այդ շերտի բջիջների համար բնորոշ է սպրակներով ցիտոպլազմային թիթեղը եւ ընկղմված բջջային մարմինը՝ կորիզով: Նարեան բջիջների միջեւ սահմանները բացակայում են: Ծածկող բջիջների փակ բազալ մեմբրանը բացակայում է: Ներքին խոռոչը լցված է թելանման բջիջներով: Այդ ելունները հավում են իրար եւ մեջքային ու որովայնային բջիջների շերտերի հետ: Այդ բջիջների ելուններում հայտնաբերված է ակտիվ ֆիլամենտ, որը պարասիսանափու է բջջային շարժման համար: Թելավոր բջիջները պարունակում են խոշոր վակուոլներ, որոնց ներսում գտնվում են գորշ մարմիններ՝ մարսողական վակուոլներ: Թելավոր բջիջները փրիխոպլաքսների առավել մասնագիտացված բջջային փարրեր են: Դրանք պարունակում են միպոքոնդրալ համալիրներ (միպոքոնդրիումների կուրակումներ): Թելավոր բջիջների կորիզները հետերապլոիդ են, մեջքային եւ որովայնային շերտի բջիջները ունեն քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմ (Մոլոխով 2001):

Կենդանիների սննդառությունը կախարվում է երկու եղանակով՝

1. **արքաքին մարսողություն:** «Որովայնային» կողմի բջիջները արքազարում են ֆերմենտներ: Սննդառության ժամանակ օրգանիզմը ծռվում է, բարձրանում է մարմնի կենտրոնական մասը, առաջանում է «գրպան», որտեղ մարսվում է սնունդը:

2. **Ֆագոցիտոզ:** Սնունդը որսում են մեջքային շերտի բջիջների միջեւ փարածքի թելավոր բջիջների ելուններով: Սննդային մասնիկները գտնվում են մարսողական վակուոլում:

Այդ կենդանիները բազմանում են սեռական եւ անսեռ եղանակով:

**Անսեռ բազմացումը** կիսումն է կամ բողբոջումը: Մեջքային եւ փորային շերտերի միացման փեղը, փրիխոպլաքսի թիթեղների եզրերին ձեւավորվում են մանր «թափառաշրջիկներ»: Դրանք օգրագործում են սպրակները եւ լողում:

**Սեռական բազմացում:** Արական սեռական բջիջները հայտնաբերել են միայն 1981թ., սակայն սեռական բազմացումը հայտնի է եղել վաղուց: Դրանք փեղակայված են յուրաքանչյուր ձվի շուրջը առաջացող առաջնային թաղանթներին: Իգական սեռական բջիջները, ենթադրվում է, առաջանում են կենդանու վեներալ կողմի բջիջներից, որոնք փարբերակվում են եւ ընկղմվում մարմնի խորքը: Բեղմնավորված ձվաբջջի փրոհումը լրիվ հավասարաչափ է:

**Ճառագայթային (ռադիալ) համաչափ կենդանիների  
դասակարգումը: Կենդանիների կառուցվածքի եւ զարգացման  
առանձնահատկությունները**

**Ճառագայթային համաչափությամբ կենդանիների ընդհանուր  
բնութագիրը**

Կնիդարյանները (խայթողներ) պատկանում են իսկական բազմաբջիջ կենդանիների (Eumetazoa) վերնաբաժնին, Radiata (Diploblastica) բաժնին: Ճառագայթային համաչափությամբ կենդանիները բնութագրվում են կազմավորման հետեւյալ գծերով.

Մարմնի ճառագայթային համաչափություն՝ մարմնի առանցքը հեղեղաբեր է, որն անցնում է կենդանու մարմնի երկու բևեռով: Տարբերում են բերանային (օրալ) եւ աբորալ բևեռներ: Նամաչափության առանցքով կարելի է փանել համաչափության մի քանի հարթություն:

Երկշերտ կենդանիներ են: Օնյուգենեզի գործընթացում կենդանու մարմինը ձեւավորվում է երկու թիթեղից՝ էկտոդերմից եւ էնտոդերմից:

Երկշերտ կենդանիների փիպը ընդգրկում է խայթող կենդանիներ (աղեխորշավորներ, այլ դասակարգումով) (Cnidaria) եւ սանրակիրներ (Ctenophora): Կառուցվածքային առանձնահատկություններով խայթողները եւ սանրակիրները մոտիկ են: Դրանց երկար ժամանակ ընդգրկում էին մեկ փիպում: Սակայն առաջինները օժրված են խայթող բջիջներով, իսկ սանրակիրների մոտ դա բացակայում է, այդ առումով դրանց անվանում են չխայթողներ (Acnidaria): Տարբերությունն առկա է նաեւ օնյուգենեզում:

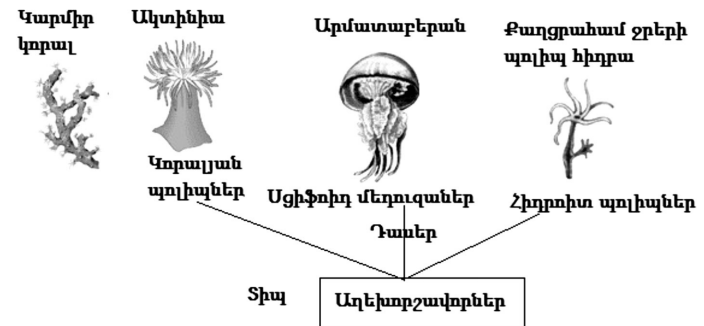
**Խայթող կենդանիների ուսումնասիրման պարմությունը**

Այս կենդանիների ուսումնասիրությունները կապված են մի շարք հետազոտողների անվան հետ: Առաջին նկարագրումը կապարել է Արիստոտելը, նա դրանց ընդգրկել է խայթող կենդանիների խմբերում, ընդգծելով, որ այդ օրգանիզմների հետ խառնվում են կենդանիները եւ բույսերը: Կայուս Պլինիուսը նշել է կենդանիների երկակիության բնույթի մասին: Պեյսոնելը (1723թ.) կորալյան խութերը նկարագրելու ժամանակ նկարել է, որ դրանք առաջացնում են զանգվածային կմախքով օժրված գաղութային կենդանիները: Ա. Տրամբլեն (1744թ.) քաղցրահամ ջրամբարների պոլիպների վերաբերյալ հրատարակել է հուշագիր, որտեղ քննարկում է հիդրանների կառուցվածքը, սննդառությունը, բազմացումը եւ ռեգեներացիան: Ռ. Լեյկարպը 19-րդ դարի կեսին Zoophyt փիպից աղեխորշավոր կենդանիները

(Coelenterata) առանձնացրեց որպես ինքնուրույն փիպ: Վ.Ն. Բեկլեմիշեւը հիմնադրել է անողնաշար կենդանիների մի շարք խմբերի, այդ թվում ճառագայթային համաչափությամբ կենդանիների, անապոմիայի եւ սաղմնաբանության վերաբերյալ գիտությունները, հեպազոպել է նաեւ գաղութային աղեխորշավորներին եւ մշակել գաղութների դասակարգումը:

Դ.Վ. Նաումովը ուսումնասիրել է աղեխորշավորների կառուցվածքը եւ զարգացումը, նրա մի շարք աշխատանքներ նվիրված են մեդուզաների ուսումնասիրություններին: Ի.Ի. Գիլբերգոնը հեպազոպել է մեդուզաների, կորալյան պոլիպների եւ այլ կենդանիների լուսաբնակումը:

Խայթողները առավելապես ծովային կենդանիներ են, վարում են նստակյաց կամ լողացող կենսակերպ: Նայրնի է ավելի քան 10 հազար տեսակ (նկ. 16):



Նկ 16. Աղեխորշավորների փիպի դասերը

### Տիպի ընդհանուր բնութագիրը

Երկշերտ կենդանիներ են: Էպիդերմիսի եւ գաստրոդերմիսի միջեւ բազալ թիթեղի կամ դոնդողանման նյութի փեսքով փեղակայված է մեզոգլեյան: Մեզոգլեյան իր կառուցվածքով հիշեցնում է սպունգների մեզոխիլը: Մեզոգլեյան՝ արտաբջջային դոնդողանման մապրիքսը, գտնվում է երկու էպիթելային շերտերի՝ էպոդերմի եւ մեզոդերմի միջեւ: Նիմնականում կապարում է հենարանային ֆունկցիա, կարելուր դեր է կատարում շարժման մեջ (մեդուզայի լողալը), ապահովում է պայմանների կայունությունը եւ սննդանյութերի անցումը մկանների, նյարդերի եւ սեռական բջիջների մեջ:

Նամաչափությունը ճառագայթային է, որոշ ներկայացուցիչներ ունեն երկկողմ համաչափության փարբեր:

Գոյություն ունի երկու կենսաձեւ՝ պոլիպ եւ մեդուզա: Միեւնույն փեռակի կենսական ցիկլերում այդ երկու կենսաձեւերը կարող են հերթափոխել մեկը մյուսին: Նարավոր է դրանցից մեկի գերիշխում: Այդ երեւոյթը կոչվում է հիպոմորֆիզմ: Բնորոշ է կնիդոցիփուների առկայությունը: Կնիդոցիփուները հանդիսանում են սենսորային եւ էֆեկտոր (գործուն) բջիջներ, որոնք կարելուք դեր են կատարում սննդի որսի եւ պաշտպանության գործում: Ներսում փեղակայված է կնիդան (խայթող պափհը, խայթող թելերով): Տարբերում են կնիդների հետեյալ փիպերը՝ նեմափոցիսպներ, սպիրոցիսպներ եւ պրիխոցիսպներ: Նեմափոցիսպները հասարակապ են, հանդիպում են բոլոր կնիդարիաների մոտ (հայտնի է 30 փիպ, բոլոր այրողները եւ թունավորները պարկանում են նրան, թելերը հաճախ զինված են փշերով): Սպիրոցիսպները նրբապապ են թելերը շրջված են պարուրածեւ, կրում են կաչուն մազիկներ: Պրիխոցիսպները ունեն կաչուն թելեր, առանց կաչուն մազիկների, թելերը պարուրածեւ չեն շրջվում, ունեն բազմաթիվ հանգույցներ: Սինդոցիփուները փեղակայվում են էպիդերմիսում եւ գասպրոդերմիսում: Մարմնի առանձին մասերում կնիդոցիփուները առաջացնում են կուրակումներ:

Մարսողական համակարգը գասպրալ (աղիքային) կամ գասպրավակուլյար խոռոչն է: Մարսողությունը խոռոչային է կամ ներքջային: Չմարաված սննդանյութերի մնացորդները դուրս են բերում բերանային ճեղքով: Գասպրալ խոռոչի ֆունկցիան մարսողական է, շրջապտուրային, աղսորբցիոն, երբեմն ծառայում է որպէս ջրային կմախք եւ զարգացող սաղմի համար ծնարանային խուց:

Ունեն, չնայած թույլ փարբերակված, սակայն իսկական հյուսվածք: Նյարդային համակարգը դիֆուզիոն փիպի է: Կազմված է մակերեւոյթին փեղակայված գգայական, շարժողական նեյրոններից, ներդիր նեյրոններից: Նեյրոնները մեկը մյուսի հետ միանում են ելուններով, որոնք անցնում են մեզոգլեայով եւ առաջացնում երկու ցանց: Մեկ ցանցը ընկած է էպիդերմիսի հիմքում, մյուսը՝ գասպրոդերմիսի հիմքում: Զգացողության օրգանները (աչք, սպափոցիսպ) զարգացած են մեդուզայի մոտ: Արտաթորութային օրգանները բացակայում են: Շնչառությունը իրականացվում է մարմնի ամբողջ մակերեւոյթով: Կենդանիները բաժանասեռ են կամ հերմաֆրոդիպ:

Բազմացումը սեռական է կամ անսեռ, թրթուրը՝ պլանուլան է: Մի

շարք ներկայացուցիչներ առաջացնում են գաղութներ, որոնք կարող են կազմված լինել պոլիպներից, մեդուզաները կարող են լինել երկու փիպի: Գաղութները կարող են լինել մշտական եւ ժամանակավոր: Մշտական գաղութները կազմված են միանման առանձնյակներից (մոնոմորֆ) կամ կառուցվածքով եւ ֆունկցիայով փարբերվող առանձնյակներից (պոլիմորֆ գաղութներ):

Գաղութներում առանձնացնում են առանձին պոլիպներ (գոոիդներ), ցողուններ (պոլիպի մարմնի պարի ելուն, այդպեղ է մարմում գասպրայ խոռոչը), հիդրոորիզը (ցողունների միասնությունը): Գաղութի փիպով բաժանվում են հետեւյալ ձեւերի՝ ցողունային (փովոդ), ցենոսարկում՝ կեղեւային (հյուսվածքային կառուցվածքը ունի մեմբրանների կամ մսային զանգվածի տեսք, որից դուրս է գալիս գոոիդը) եւ ծառանման (մոնոպոդիալ եւ սիմպոդիալ ճյուղավորման փիպով):

Կորալների գաղութները երբեմն ունենում են խոշոր չափեր: Տարբերում են կորալյան կառույցների հետեւյալ փիպերը՝ ափային խութեր, պարնեշային խութեր (կոլարյան կղզի), պոլլներ, բանկաներ: Կորալների կառույցների ծագման մասին առաջին գիտական տեսությունը առաջարկել է Չ. Դարվինը, 1836թ.: Չ. Դարվինը գտնում էր, որ պարնեշային խութերը եւ պոլլներ առաջանում են ափային խութերից:

### **Կնիդարյանների դասակարգումը**

Խայթողների փիպերը բաժանվում են երկու ենթափիպի *Anthozoa* եւ *Medusozoa*: *Anthozoa* ենթափիպը ներկայացված է նույն անվանմամբ դասով (*Pynnepm u ծր., 2008*): *Anthozoa*-ն բաժանվում է *Hexacorollia* (*Zoantharia*) եւ *Octocorallia* (*Aclyanaria*) ենթադասերի: Վեց ճառագայթային պոլիպների մոտ շոշոփուկների թիվը փոփոխական է, իսկ ութճառագայթայինների մոտ՝ ութ:

*Hexacorallia* ենթադասն ընդգրկում է 6 կարգ: Առավել փարածված են հետեւյալ խմբերը:

**Կարգ-Actiniaria**-միայնակ պոլիպներ են, կրում են 6 կամ 8-ից ավելի շոշափուկներ, որոշների մոտ շոշափուկները ճյուղավորված են, երբեմն ռեդուկցված, սեպտերի թիվը՝ վեցին բազմապատիկ եւ ոչ պակաս քան 12-ը, սիֆոնոգլիֆները սովորաբար երկուսն են: Նենարանային ֆունկցիաների դեր է կատարում աղիքային խոռոչը:

**Կարգ ցերիանտարիա (Ceriantheria)**-ուժեղ մկանունքով եւ առանց կմախքի փորող միայնակ պոլիպներ:



**Կարգ զոռանփարիա (*Zontharia*)-**թույլ զարգացած մկանային բջիջներով եւ առանց կմախքի միայնակ եւ գազութային պոլիպներ են:

**Կարգ անփիպափարիաներ(*Antipatharia*)-**առաջացնում է եղջերային առանցքային կմախքով փեփրաշաք գաղութ:

**Կարգ-*Madreporaria-(Scleractinia)*** միայնակ եւ գաղութային կենդանիներ են, ունեն էկզոկմախք (արտաքին): Նայրնի է 2500 փետակ: Այս կորալները հիմնականում խութեր առաջացնողներ են: Դրանց են պատկանում սնկանման (*Fungia*) եւ ուղեղանման (*Leptaria*) կորալները:

**Ենթադաս-*Octocorallia*-**առավելապես ընդգրկում են գաղութային կենդանիներ: Որոշ գաղութներում առկա է պոլիպների արտահայտված դիմորֆիզմ (աուպոզոոիդ-սննդանյութ, սիֆոնոզոիդ-ջրի հոսք, գաղութի հարթեցում, երբեմն սեռական բազմացում): Նայրնի են վեց կարգ, այդ թվում եղջերային կորալներ *Gorgonacea* (գորգոնի), *Pennatularia* (ծովային փեփուրներ): Տեսակների թիվը մեծ չէ, մոտ` 300: Որոշները փարածված են Նյուսիսային սառուցյալ օվկիանոսում, ընդ որում հանդիպում են 2,5 մ բարձրությամբ խոշոր գաղութներ (*Umbrella encrinus*): *Pennatula* գաղութը ընդունակ է լուսարձակման:

**Ենթափիպ-*Medusozoa*-**ընդգրկում է հետելյալ դասերի ներկայացուցիչները. դաս-*Hyodrozoa*-հիդրոիդներ *Է.Ռուպելերպը* եւ ուրիշները (2008թ.) առանձնացնում են 5 կարգ, դրանցից առավել փարածված են.

**կարգ-*Anthoathecatae (Athecata)*-**ներկայացուցիչը հիդրան

**կարգ-*Leptothecatae (Thecata)*-** ներկայացուցիչը օբելյան

**ենթադաս-*Siphonophora*-**սիֆոնոֆորներ(*Молохов, 2001*):

**դաս-*Scyphozoa* -**սցիֆոիդ

**դաս-*Cubozoa*-**կուբոմետրուզա

Կուբոմետրուզաները եւ սցիֆոիդները առաջացնում են մեդուզափիպ հովհարներ, սցիֆիսփներից մեդուզաների ձեւավորման եղանակների փարբերությունը սաղմնային զարգացման մեջ է (Գասպրուլացիա, դելյամինացիա):

### **Պոլիպների կառուցվածքը եւ բազմացումը**

Դաս-*Anthozoz*-կորալյան պոլիպներ, առավել խոշոր կարգեր են: Ընդգրկում են մոտ 6000 միայնակ եւ գաղութային փետակներ: Մեզոզոլեյը պարունակում է մի քանի փիպի բջիջներ, որոնք կոչվում են ցենոքիմ: Բացառապես ծովային կենդանիներ են: Պոլիպների մեծամասնությունը գաղութային է, ակփինները` միայնակ: Մարմնի չափերը

փոփոխական են: Պոլիպների կառուցվածքը բնութագրվում է հետևյալ գծերով՝ մարմնի բերանային ծայրը հարթեցված է, առաջացնում է բերանային թիթեղ, որի կենտրոնում տեղակայված է բերանը կրող բարձրացումը՝ մանուբրիումը (հիպոսպումը): Բերանային թիթեղը շրջապատված է սնամեջ շոշոփուկներով: Նակառակ բեռնում միայնակ պոլիպների մարմինը առաջացնում է ներբան: Մկանունքը: Էպիդերմալ մկանային շերտը կազմված է երկայնակի ուղղորդող թելերից, գասպրոդերմալը՝ մարմնի պատերում օղակաձև, ընկալում, սեպտերում երկայնակի ու ճառագայթային մկաններից: Ակտինինների սեպտերում երկայնակի մկանները թելակտորներ են:

Նյարդային համակարգը կազմված է երկու էպիթելային ցանցից՝ էպիդերմալ և գասպրոդերմալ: Դրանք միավորվում են ընկալման շրջանում, բերանային թիթեղներին սեպտերի միացման տեղերում, ներբանում և մեզենթելայով անցնող ձգանների այլ տեղերում:

Գասպրալ խոռոչը բարդ կազմություն ունի: Բերանն անցնում է ընկալման, այն պատված է էպիդերմիսով: Ընկալում տեղակայված է ակոս՝ սիֆոնոգլիֆ (ութճառագայթային կորալներին 1, վեցճառագայթայիններին, որպես օրենք, 2 սիֆոնոգլիֆ): Գասպրալ խոռոչը միջնորմներով (սեպտերով) բաժանված է խուցերի: Սեպտերը լինում են ամբողջական և թերի: Միջնորմների վրա տեղակայված են մկանային գլանիկներ: Յուրաքանչյուր միջնորմի գասպրոդերմա առաջացնում են գեղձային բջիջներով մեզենտերիալ թելիկները: Որոշ ակտինինների մոտ սեպտերից դուրս են գալիս ակոնցիաներ՝ բազմաթիվ կնիդներով պարված թելեր, որոնք կիրառվում են պաշտպանության և զոհի որսման համար: Ակոնցիաները և մեզենտերիալ թելերը օգտագործվում են պաշտպանության, զոհին որսալու և օրգանիզմից դուրս մարսողության համար: Պոլիպների մեծամասնությունը գիշարիչներ են:

Կորալյան պոլիպները ունեն կմախք: Վեցճառագայթային պոլիպների կմախքը արտաքին է (էկզոկմախք), ութճառագայթայիններինը՝ ներքին (էնդոկմախք) և արտաքին: Ակտինինները և որոշ ութճառագայթային կորալներ զրկված են կմախքից:

Գազափոխանակությունը իրականացվում է դիֆուզ ճանապարհով: Գազափոխանակությանը նպաստում է թարթիչների շարժումներով պայմանավորված գասպրոդերմի և էպիդերմիսի վրայով ջրի հոսքը: Կենդանիները բաժանասեռ են կամ հերմաֆրոդիտ: Մեռական գեղձերը զարգանում են միջնորմների գասպրոդերմի վրակ և իրեն-

ցից ներկայացնում են սեռական բջիջների կուրակումներ: Արտաբար ծորանները բացակայում են: Բեղմնավորումը արտաքին է: Կորալյան պոլիպների ձվաբջջի փրոհումը լրիվ հավասարաչափ է: Ութճառագայթանի կորալների մոտ առաջանում է մորուլա, գասպրոլյացիան իրականանում է դելամինացիայի ճանապարհով: Վեցճառագայթանի պոլիպների մոտ առաջանում է բլասուլա, գասպրոլյացիան իրականանում է ինվագինացիայի ճանապարհով: Թրթուրը պլանուլան է: Լայնորեն փարածված են անսեռ բազմացման բաժանման, ֆրագմենտացիայի եւ պոլիպների բողբոջման եղանակները:

### **Ենթափայ-Meodusoza, դաս հիդրոիդներ**

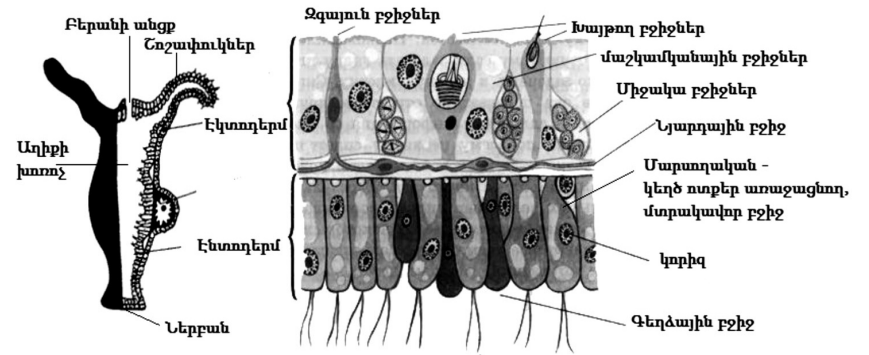
Տայրնի է մոտ երեք հազար տեսակ: Մեծամասնությունը գաղութային կենդանիներ են: Կենսական ցիկլը ներկայացվում է կամ պոլիպներով, կամ մեդուզաներով, սակայն հաճախ փեղի է ունենում սերունդների հերթափոխություն: Նեմապոցիդները ընկնում են միայն էպիդերմիսի վրա, հայրնի է 23 փարավետակ, դրանց մեջ են նաեւ գլյուփինափները եւ պենեփրանփները: Մելոզլեյան բջիջներ չի պարունակում:

### **Տիդրայի կառուցվածքը եւ բազմացումը**

Տիդրան քաղցրահամ ջրային պոլիպ է: Կառուցվածքի հիմնական հատկանիշներն են. մարմինը երկարավուն է, սուբսփրափին ամրանում է ներքանով, որն ավարվում է ցողունով: Մարմնի վերին ծայրում (օրալ բուեռում) տեղակայված է շոշոփուկներով շրջապարված բերանը (հիպոսփումը): Շոշափուկների թիվը փոփոխական է, կարող է հասնել 5-ից մինչեւ 12, որոշների մոտ՝ անգամ 30-ից ավելի:

Էպիդերմիսը եւ գասպրոդերմիսը բաժանվում են հիմնային մեմբրանով: Գասպրալ խոռոչը շարունակվում է շոշոփուկներում: Էպիդերմիսը կազմված է մի քանի փիպի բջիջներից՝ էպիթելա-մկանային, ինփերսփիցալ (միջանկյալ, պահուստային), կնիդներ: Ինփերսփիցալ բջիջներ (հայրնաբերված են միայն հիդրոիդների մոտ) ձեւավորվում են սաղմի էնփոդերմում, հետո միգրացվում են հասուն կենդանիների բոլոր բջիջները:

Պահուսպային բջիջներից զարգանում են գեղձային բջիջները, գամեպները եւ կնիդոցիպները (նկ. 17):



Նկ. 17. Նյարայի կառուցվածքը

Գասպողերմիսը կազմված է էպիթելա-մկանային բջիջներից եւ գեղձային բջիջներից: Էպիթելա-մկանային բջիջներն ունեն մպրակներ, որոնք ընդունակ են առաջացնելու պսևտոպոդիաներ, որոնց օգնությամբ էլ հիդրան բռնում է սնունդը: Գեղձային բջիջները աղիքային խոռոչում արտադրում են մարսողական ֆերմենտներ:

Նյդրաները բաժանասեռ են կամ հերմաֆրոդիտներ: Բեղմնավորումը կատարվում է օրգանիզմում: Իգական սեռական բջիջները փեղակայված են կենդանու ներքանին մոտ, իսկ արականը ձեւավորվում է բերանին մոտ: Նյդրաների սեռական բազմացումը կատարվում է ցրպերն ընկնելիս: Բեղմնավորված ձուն շրջապատվում է թաղանթով եւ հանգիստ վիճակում մնում է մինչեւ գարուն: Նյդրան մահանում է: Անսեռ բազմացումը իրականանում է բողբոջմամբ:

**Գաղութային ծովային հիդրոիդ պոլիպների (օբելիանների) կառուցվածքը, բազմացումը:**

Գաղութը ունի ծառանման կամ թփանման փեսք եւ կազմված է երկու փիպի առանձնյակներից հիդրանտներ եւ գոնանգիներ: Գաղութը արտաքինից պատված է թաղանթով՝ պերիդերմայով, որն առաջացնում է պրկում: Պերիդերմայի ֆունկցիան պաշտպանողական է եւ հենարանային:

Նյդրանները իրենց կառուցվածքով նմանվում են հիդրանների, շրջապատված են պերիդերմայով ձեւավորված ծաղկաբաժակով: Ի

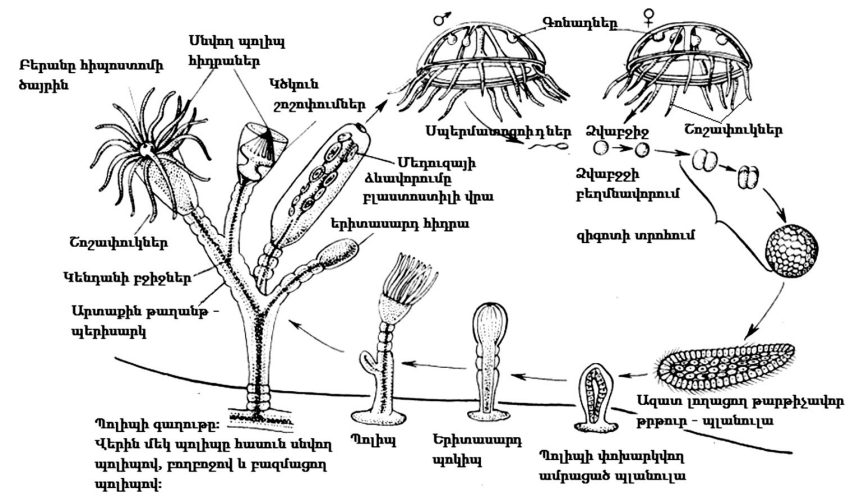
փարբերություն հիդրայի հիդրանթները շոշափուկներում չունեն մարտդական խոռոչ, հիդրանթների գասարթալ խոռոչները հաղորդակցվում են մեկը մյուսի հետ:

Գոնանգիաները ձեւափոխված պոլիպներ են՝ ցողունաձեւ բլաստոստիկ, որոնք չունեն բերան եւ շոշափուկներ: Բլաստոստիկը շրջապատված է ծաղկաբաժակով՝ գոնափեկով: Բլաստոստիկի վրա ձեւավորվում եւ բողբոջում են մեդուզաները՝ սեռական բջիջների կրողները: Անսեռ բազմացումը ընթանում է բողբոջման ճանապարհով: Առաջանում են գաղութներ՝ սիմպոդիալ փիպի ճյուղավորումով:

**Սիֆոնոֆորների կառուցվածքը եւ բազմացումը-Siphonophora**

Գաղութային կենդանիներ են: Տարբերում են մի քանի փիպի գոռիդներ՝ գոռիդ-պոլիպները ներկայացված են գասարթոգոռիդներով, դակտիլոգոռիդներով եւ գոնոգոռիդներով: Գասարթոգոռիդները ունեն նենսարոցիպներով շոշափուկներ:

Դակտիլոգոռիդները առանց բերանային ճեղքի ձեւափոխված պոլիպներ են (զգայուն գոռիդներ): Գոնոգոռիդները բերանով սնվող պոլիպներ են, կրում են կամ մեդուզոիդ բողբոջներ, կամ գոնոֆորներ, որոշ տեսակների մոտ գոնոֆորները մեդուզաների տեսքով են (նկ. 18):



Նկ. 18. Օբելիա (Obelia) մեդուզայի բազմացման ցիկլը, ճյուղավոր գաղութի ձեւավորումը

Մեդուզաների գոտիդները ունեն նեկրոֆորների (լողացող զանգակներ) գոնոֆորների, բրակտամների (դոնդոլանման հասարակող թիթեղներ, որոնք կախվում են այլ գոտիդների վրա) ձևով: Միֆոնոֆորները հերմաֆրոդիտներ են: Բազմացումը սեռական է:

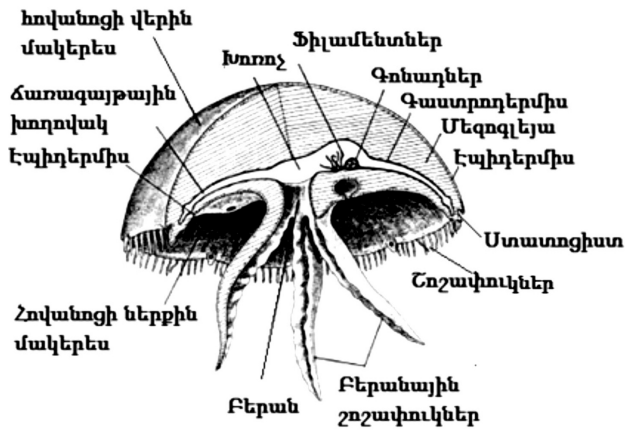
**Ճառագայթային համաչափությամբ կենդանիների դասակարգումը:**

**Կնիդարիանների կառուցվածքի և զարգացման առանձնահատկությունները:**

**Մեդուզաների կառուցվածքը և զարգացումը:**

**Մեդուզաներ:** Արտաքին և ներքին կառուցվածքը: Մեդուզաները բնորոշ են *Hydrozoa* և *Scyphozoa* դասերի ներկայացուցիչներին: Դրանք շարժուն, միայնակ կենդանիներ են: Օժրված են կառուցվածքի մի շարք ընդհանուր հատկանիշներով: Մեդուզաները ունեն զանգակի կամ հովանոցի տեսք, արտաքինից ուռուցիկ կողմը անվանում են էկսումբրել, ներսինը՝ գոգավոր՝ ենթաումբրել (ենթահովանոց): Նովանոցի կենտրոնական մակերեսային անցում է ազար ծայրի վրա բերանով մանուբրում (բերանային ցողունիկ): Մեզոգելեյը լավ է զարգացած (նկ. 19):

Նովանոցի եզրերին տեղակայված է օղակաձև մկանունքը: Ենթաումբրելի մակերեսային տեղակայված են օղակաձև միջաձիգ գոլավոր մկանները: Նրանք ստանում են սնունդը մեզոգելեյան էջանգակի կենտրոնում տեղակայված է կախ ընկած



Նկ. 19. Մեդուզայի կառուցվածքը

բերանային ցողունիկը, որի ծայրում գտնվում է բերանը: Գաստրոդերմիսը համակարգը ընդգրկում է սպամոբուր, ճառագայթային ակոսները, որոնք միավորվում են օղակաձև ակոսներով: Նյարդային

համակարգը դիֆուզիոն փիպի է, ունեն նյարդային բջիջների կուրա-կումներից երկու նյարդային օղակ: Արտաքին նյարդային օղակը զգա-յական է, ներսինը՝ շարժողականը: Զարգացած են զգայական օր-գանները: Դրանք ներկայացված են փետողության եւ հավասարակշ-ռության օրգաններով: Աչքերը չորս փիպի են՝ կեփ, փոս, թաս եւ բուշփ:

Նավասարակշռության օրգանը ներկայացված է փակ բշփի՝ սրա-փոցիսփի փեսքով: Բշփիկները՝ պարված են զգայուն մագիկներ ու-նեցող էկտոդերմալ էպիթելով, մագիկները հեղուկով լցված մպրակ-ներ են: Բուշփերի բջիջներից մեկը ներփքվում է ներս, նրա վրա առկա է անխաթթվային կիր: Դա սրափոլիփն է՝ լսողական քարիկը:

Կենդանիները բաժանասեռ են, սեռական գեղձերի արտաքար ծո-րանները բացակայում են: Բացի ընդհանուր հարկանիշներից՝ հիդ-րոիդ եւ սցիֆոիդ մեդուզաները ունեն նաեւ փարբերակող հարկանիշ-ներ: Բերանային ցողունիկը հարթ է, բլթակավոր կամ շոշափուկնե-րով: Նովանոցի ներսի կողմում ունեն օղակաձեւ ելուն՝ առագաստ (vellum): Շոշափուկները չորսն են, շար կամ բացակայում են: Գաստ-րովակուլյար համակարգով սրամոքսը փեղակայված է բերանային ցողունում: Ռադիալ ակոսները 4-ն են կամ թիվը 4-ի բազմապատիկ է: Ակոսները ունեն գեղձային պարեր, զգացողության օրգանները փե-ղակայված են հովանոցի եզրերով: Սեռական գեղձերը փեղակայված են էպիդերմիսում, բերանային ցողունի վրա կամ մարտողական հա-մակարգի ճառագայթային ակոսների փակ (գաստրոդերմիս):

Սցիֆոիդ մեդուզաներին բնորոշ են հեփեյալ առանձնահարկու-թյունները՝ առագաստը բացակայում է, բերանային ցողունը բլթակա-վոր է, մեզոգլեան պարունակում է ամեոբոցիփներ, ցողունում փեղա-կայված է ըմպանը, սրամոքսը քառախուց է, այնպեղ փեղակայված են գեղձային բջիջներով եւ նեմոցիփներով գաստրալ թելերը:

Մեդուզաների շար փեսակների ճառագայթային ակոսները ճյու-ղավորված են, չճյուղավորված ակոսներով հեղուկը ուղղվում է դեպի հովանոցի ծայրերը, իսկ ճյուղավորվածով հեփ է վերադառնում սրա-մոքս: Առաջին կարգի ակոսները սկսում են սրամոքսի գրպանիկները բաժանող փքանքի հարկի վրա, պարզ խողովակի փեսքով: Գրպա-նիկների արտաքին եզրերի մակարդակներին ակոսները փալիս են եր-կու կողքային ճյուղեր, որոնք էլ բաժանվում են մի քանի անգամ: Ինչ-քան մեծ է հովանոցի փրամագիծը, այնքան ավելի շար է ճյուղավոր-ումը: Երկրորդ կարգի ակոսները դուրս են գալիս սրամոքսի գրպան-

ների արտաքին միջին ծայրի երեք ճյուղերից: Երրորդ կարգի ակոսները չեն ճյուղավորվում, փեղակայվում են առաջին եւ երկրորդ կարգի ակոսների միջեւ: Նյարդային համակարգի օղակում առկա են գանգլիաններ՝ նյարդային բջիջների կուտակումներ: Նրանք փեղադրությունը համընկնում է զգայական օրգանների փեղադրությանը: Զգայական օրգանները փեղակայված են ռոպալիանների վրա, դրանք առաջանում են գասպրոդերմիսի, մեզոգլեյի եւ էպիդերմիսի ածանցյալներից: Մենսորային կառուցվածքները ընդգրկում են սփառոցիսպներ, մեխանոնեցեպորներ եւ ֆոփոնեցեպորներ:

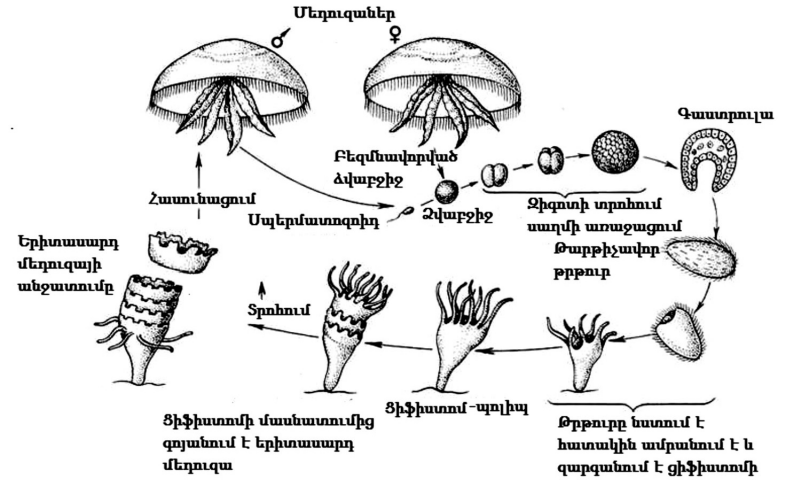
Մեղուզանների մեծամասնությունը բաժանասեռ են: Գոնադները գասպրոդերմալ ծագման են: Բեղմնավորումը արտաքին է, հանդիպում է նաեւ ներքին բեղմնավորում: Չվի փրոհումը՝ լրիվ, հավասարաչափ: Առաջանում է բլաստուլա: Նիդրոիդ մեղուզանների մոտ պարենքիմուլայի առաջացումը ընթանում է բլաստուլի բջիջների բլաստոցելի իմիգրացիայի ճանապարհով, հեպազայում ձեւավորվում է գասպրալ խոռոչով պլանուլա: Պլանուլան լողում է, նստում հատակին, ձեւավորում պոլիպ: Որոշ հիդրոիդ մեղուզանների սերունդներ ճնշված են եւ սեռական բջիջները ձեւավորվում են մեղուզոիդներում՝ պոլիպների գաղութի վրա գոնոֆորներում կամ սպորոսարկներում: Որոշ փեսակների մոտ ճնշված է պոլիպոիդ սերունդը:

Սցիֆոիդ մեղուզանների գասպրուլյացիան իրականանում է ինվազիոնացիայի ճանապարհով: Թրթուրը պլանուլան է: Ամրանալով հատակին՝ վերածվում է պոլիպի՝ սցիֆիսպ, դրան բնորոշ են շոշափուկներ, ընկան, գասպրալ խոռոչներում միջնորմներ:

Որոշ փեսակի սցիֆիսպներ առաջացնում են գաղութներ: Նեպազայում ծագում է սցիֆիսպների լայնակի բողբոջումը՝ սփրոբիլյացիան, առաջանում են սփրոբիլիաներ: Սփրոբիլները կազմավորված են մափողաշ մեղուզաներով, արտաքինից դրանք նմանվում են եզրերը հափած սկավառակի: Դրանք սցիֆիսպներից առանձնանում են, վերածվում մեղուզանների զարգացման յուվինիլ փուլի էֆիրների: Էֆիրները ոչ մեծ չափերի են (1-4 մմ փրամագծով), ունեն փորոք, գասպրալ թելեր եւ ութճառագայթային ակոսներ: Դրանք I եւ II կարգի ակոսների սաղմերն են, որոշ փեսակների մոտ՝ նաեւ III կարգի: Գասպրոլյակուլյար համակարգի օղակաձեւ ակոսը բացակայում է: Ազապ էֆիրները աճում են, ենթարկվում են բարդ վերակառուցումների՝ մարմնի եզրագծերը հարթվում են, ձեւավորվում են մարսողական համակարգի ակոսների ճյուղավորումները, աճում են բերանային բլթակները:



Էֆիրները դառնում են մեդուզաներ: Այսպիսով սցիֆոիդ մեդուզաների զարգացման օրինակով դիֆարկվում է անսեռ և սեռական բազմացման հերթափոխումը, որը քննարկել ենք որպես մեթազենեզ: Մեդուզաների որոշ տեսակների մոտ բացակայում է պլանուլայի փուլը, ձվից դուրս են գալիս մեդուզաներ (նկ.20):



Նկ. 20. Մեդուզաների բազմացմանը

**Բիլատերալ (երկկողմ համաչափ) կենդանիների դասակարգումը:  
Պարենքիմապոզ կենդանիներ: Տիպ տափակ որդեր:**

**Բիլատերալ կենդանիների ընդհանուր բնութագրությունը:** Բիլատերալ կենդանիները (բաժին *Bilateria*) օժտված են երկկողմ համաչափությամբ, դրանք եռաշերտ կենդանիներ են, այսինքն օնտոգենեզի գործընթացում բոլոր հյուսվածքները և օրգանները զարգանում են երեք սաղմնային թաղանթներից՝ Էկտոդերմից, Էնտոդերմից և մեզոդերմից: Մարմնի խոռոչը (մարմնի պարերի և ծածկույթի միջև տարածքը) երկկողմ համաչափությամբ կենդանիների մոտ ունի տարբեր կառուցվածք: Մարմնի խոռոչը կարող է նաև բացակայել: Այդ դեպքում մարմնի պարերի և աղիքների միջև տարածքը լցված է պարենքիմայով: Մյուս կենդանիների մարմնի խոռոչը լցված է հեղուկով, սակայն չունի սեփական բջջային պար: Այդպիսի խոռոչը անվանում են առաջնային (սխիզոցել, շիզոցել): Բարձրակարգ որդերը և մյուս ավել-

լի կազմավորված կենդանիներն ունեն երկրորդնային խոռոչ՝ ցելոմ: Ցելոմն ունի սեփական բջջային պարեր՝ ցելոթելիա (պերիտոնեում): Այն կապարում է հիդրոկմախքի ֆունկցիա, մասնակցում արտազարմանը, վերարտադրությանը, շրջանառությանը:

**Քիլաքերալ կենդանիների դասակարգումը:** Այս կենդանիները բաժանվում են երկու մեծ խմբի՝ առաջնաբերանայիններ (*Protostomia*) եւ երկրորդնաբերանայիններ (*Deutero-stomia*): Մորֆոլոգ հեպագոփոդները, հենվելով մոլեկուլային կենսաբանության մեթոդներով սրացված փվյալների վրա, միաբեասակ են վերաբերվում երկրորդնաբերանային կենդանիներին: Երկրորդնաբերանային կենդանիներն են փշամորթների (*Echinodermata*), կիսաքորդավորների (*Hemichordata*), քորդավորների (*Chordata*) փիպերը: Երկրորդնաբերանայինները բնութագրվում են հետեւյալ հատկանիշներով. ձվի փրոհումը սովորաբար ճառագայթային է, բլաստոպորը վերափոխվում է անուսի, բերանը առաջանում է էկտոդերմի մասի փքման հաշվին, ցելոմը էնտերոցելլային է:

Առաջնաբերանային կենդանիները բնութագրվում են զարգացման հետեւյալ հատկանիշներով. ձվաբջջի փրոհումը, որպես օրենք, պարուրածն է, սաղմի բլաստոպորը վերափոխվում է հասուն կենդանիների բերանային ճեղքի: Ցելոմը, եթե առկա է, ունի սխիզոցել ծագում:

Առաջնաբերանայինների դասակարգման վերաբերյալ առկա են հակասություններ: Մորֆոլոգները ընդունում են *Spiralina* ենթաբաժնի առկայությունը, որի կազմի մեջ են մտնում փափակ որդերը, փափկամարմինները, օղակավոր որդերը, էխիուրիդները, սիպունկուլիդները, նեմերտինները, անվառորդերը, խոզանածնոպավորները, հողվածոպանիները եւ այլն եւ *Cycloneuralia* ենթաբաժինը (փորաթարթիչավոր որդեր, նեմատոդներ, մագորդուկներ, գլխակնճիթ որդեր): *Lophophorata* (թիոպանիներ, ֆորոնիդներ) համարվում են առաջնա եւ երկրորդնաբերանայինների միջեւ միջանկյալ օղակ, սակայն առավել սերտ կապված են վերջիններիս հետ:

Մոլեկուլային կենսաբանության փվյալները օգտագործող կարգաբանները առաջնաբերանայիններին բաժանում են երկու խմբի՝ *Ecdysozoa* եւ *Lophotrochozoa*:

*Ecdysozoa* փաքսոնը ընդգրկում է այն կենդանիներին, որոնք պարբերաբար մաշկափոխվում են, նեյրոն են իրենց էկզոկմախքը (արտաքին կմախքը): Դրանք ընդգրկում են հողվածոպանիներին եւ դրանց մոփիկ դանդաղընթացներին եւ օնիխոֆորներին, խոզանածնոպա-

վորներին եւ այլն: *Lophotrochozoa* փաթսունը ընդգրկում է մնացած բոլոր առաջնաբերանայիններին եւ լոֆոֆորարներին: Գոյություն ունի նաեւ այլ դասակարգում: Առավել մեծ փարանջափում վերաբերում է փորաթարթիչավոր որդերի, ծնոփախոզանների, հողվածոփանիների, օղակավոր որդերի դիրքին: Նամաձայն երկու մտրեցում արտացոլող համակարգի (Молохов, 2001) եռաշերտերի բաժնում առանձնացնում են հինգ ենթաբաժին՝ *Spiralia (Protostomia)* (ընդգրկում է փորաթարթիչավոր որդեր, ինչպես նաեւ նախկինում *Mesozoa* ենթաթաղանթային շրջանից պարզագույն փիպ ընդունվող *Orthonectida* եւ *Dicyemida*), *Ecdysozoa* (մաշկափոխվողներ), *Lophophorata (Tentaculata)*՝ լոֆոֆորներ, *Chaetognatha*՝ ծնոփախոզանավորներ, *Deuterostomia*՝ երկրորդնաբերանայիններ:

### **Տիպ փափակ որդեր-Platyhelminthes (Plathelminthes)**

Երկկողմ համաչափ կենդանիների մեջ փափակ որդերի դիրքը մնում է վիճահարույց: Որոշ հեփազոփոդներ դրանց առանձնացնում են *Platyzoa* ենթաբաժնում (*Systema Nature*, 2000):

Նայանի են մոտ 15 հազար ազատ եւ մակաբուծային կենսակերպ վարող որդեր: Տիպը բաժանվում է 9 դասի, որոնցից երեքն ընդգրկում են ազատ կենսակերպ վարող որդեր, իսկ 6-ը՝ բացառապես մակաբույծներ: Առավել բազմաթիվ է թարթիչավոր որդերի (*Turbellaria*) դասը, ծծող որդերի (*Trematoda*) դասը, մոնոգենետիկ ծծող որդերի (*Monogenea*) դասը եւ ժապավենաձեւ որդերի կամ ցեստոդների (*Cestoda*) դասը: Թարթիչավոր որդերը *Turbellaria (Archidermata)* բաժանվում են երկու ենթադասի՝ *Archophora*՝ արխոֆորներ եւ *Neophora*՝ նեոֆորները: Ենթադասերի առանձնացման հարկանիշներից է ձվարանի կառուցվածքը (հոմոցելուլյար եւ հեփերոցելուլյար) եւ ձվի փիպը (էնդոլեցիփալ եւ էկզոլեցիփալ):

### **Տիպի ընդհանուր բնութագիրը**

Լավ է արտահայտված մաշկամկանային պարկը: Այն կազմված է ծածկույթից (միաշերտ թարթիչավոր էպիդերմիս կամ նեոդերմիս), բազալ մեմբրանից եւ մկանունքից (օղակաձեւ, երկայնակի, որոշ որդեր ունեն նաեւ շեղ մկաններ): Բոլոր օրգանները ընկղմված են պարենխիմայի մեջ: Պարենխիման մեզոդերմալ ծագման շարակցական հյուսվածք է: Մարսողական համակարգը ներկայացված է երկու բաժնով՝ առջևի էկտոդերմային եւ միջին՝ էնտոդերմային աղիքներով:

Չմարսված մնացորդները դուրս են գալիս բերանային ճեղքով: Որոշ որդերի մոտ աղիքները բացակայում են:

Արտաթորության համակարգը ներկայացված է նեֆրիդալ փիպով: Բնորոշ են պրոպոնեֆրիդները, դրանց կազմի մեջ մտնում են փերմինալ բջիջներ եւ փարբեր փրամագծերի արտափար ծորաններ: Պրոպոնեֆրիդները էկտոդերմալ ծագման են: Պարզունակ որդերի մոտ արտազարման ֆունկցիան կատարում են պարենքիմային բջիջները՝ ափրոցիպները:

Արյունափար համակարգը բացակայում է: Ազար կենսակերպ վարող որդերի մոտ շնչառությունը իրականացվում է մարմնի ամբողջ ծածկույթով, իսկ մակաբույծների մոտ՝ գլիկոգենի անաերոբ ճեղքման շնորհիվ: Նյարդային համակարգը օրթոգոն փիպի է, որի մեջ մտնում են գույգ ուղեղային գանգլիաները եւ նյարդային ցողունը, որոնք միացված են կոմիսուրներով: Զգայական օրգանները զարգացած են ազար կենսակերպ վարող որդերի մոտ: Դրանք ներկայացված են աչքերով, հավասարակշռության օրգաններով եւ սենսիլիներով:

Տափակ որդերը հերմաֆրոդիպներ են: Բեղմնավորումը ներքին է: Կենդանիների մեծամասնության համար բնորոշ է բարդ անհարական զարգացում: Ձուն բարդ է:

#### **Խմբերի դասակարգումը**

**Դաս թարթիչավոր որդեր (*Turbellaria*):** Նայրնի են մոտ 3,5 հազար տեսակ: Առավելապես ազար կենսակերպ վարող որդեր են: Բնակվում են քաղցրահամ եւ աղի ջրերում, ցամաքում եւ հանդիպում են խոնավ բնակավայրերում եւ հողում:

**Դաս փրենմափողներ (*Trematoda*):** Այս դասին է պատկանում մոտ 4 հազար տեսակ: Մարդու եւ կենդանիների մակաբույծներ են: Ամրացման օրգաններ են ծառայում բերանային եւ որովայնային ձկիչները (աղյուսակ 1):

**Դաս մոնոգենեփիկ ձող որդեր (*Monogenea*):** Նայրնի է մոտ 2,5 հազար տեսակ: Ձկների, երկկենցաղների, սողունների արտաքին մակաբույծներ են: Ամրացման օրգաններն են ձկիչները եւ կարթերը կամ միայն կարթերը կամ մարմնի հեփին, առանձնացված ծայրին տեղակայված երկփեղկ փականները, ինչպես նաեւ մերձբերանային մանր ձկիչները եւ բլթակները:

**Եվրոպայի եւ Ասիայի մարդու եւ կենդանիների մակաբույժ փրեմապոդները**

Տրեմատոդի տեսակը	վերջնական տերը	հիվանդությունը	ախտահարվող օրգանը	միջանկյալ և լրացուցիչ տերը	վերջնական տիրոջ վարակման ուղիները
Լյարդի ձձան <i>Fasciola hepatica</i>	կով, մարդ	ֆասցիլիոզ	լյարդ	քաղցրահամ ջրերի փափկամարմիններ	ջրի հետ աղուլեսկարիաների կուտակում
Նշտարանման ձձան <i>Dicrocoelium dendriticum</i>	ոչխար	դիկրոցելյոզ	լյարդ	ցամաքային փափկամարմիններ, մրջյուններ	խոտի հետ մետացերկարիաներով վարակված մրջյուններ կուտակում
Կատվի երկձձան <i>Opisthorchis felineus</i>	կատու, շուն, աղվես, մարդ	օպիստորիոզ	լյարդ	քաղցրահամ ջրերի փափկամարմիններ, ձկներ	մետացերկարիաներով վարակված ձկներ ուտելով
Արյան երկձձան <i>Schistosoma haematobium</i>	մարդ	շիստոսոմատոզ	որովայնի խոռոչի երակներ	քաղցրահամ ջրերի փափկամարմիններ	ջրամբարներում լողալու ժամանակ մարդու մաշկի տակ ցերկարիաներ ընկնելով
Թորային երկձձան <i>Paragonimus nestermani</i>	մարդ	պարագոնիմոզ	թոքեր	քաղցրահամ ջրերի փափկամարմիններ և խեցգետիններ	մետացերկարիաներով վարակված խեցգետիններ ուտելով

**Դաս ժապավենաձև որդեր (Cestoda):** Նայրնի է ավելի քան երեք հազար տեսակ: Մարդու եւ կենդանիների ներքին մակաբույժներ են: Դրանց մարմինը կազմված է գլխիկից (սկոլեքս), որն ունի ամրացման օրգաններ, վզիկից եւ հարվածներից (պրոգլոտիդ): Ամրացման օրգանները կեռիկներ են, ձկները:

**«ժապավենանմաններ» դաս Amphilinida եւ դաս Gyrocotylida:** Առավելապես ձկների մակաբույժներ են: Տիրոջ օրգանիզմին ամրացման համար մարմնի հետին ծայրին ունեն ամրացման սկավառակ, իսկ առջևի ծայրին՝ ձկները: Չհարվածավորված կենդանիներ են:

**Մարմնի ծածկույթները:** Տուրբելարիաների մարմնի ծածկույթը բջջային կառուցվածք ունեցող թարթիչավոր էպիթել է: Ծածկույթի հետ են կապված մաշկային գեղձերը (սպիրակուցային, լորձային, ռաբդիները): Դրանք տեղակայված են կամ էպիդերմիսում կամ ընկղմված են մարմնի խորքը: Մի շարք տուրբելարիաներ ունեն ֆրոնտալ գեղձեր (որոնց ֆունկցիան դեռեւս հայտնի չէ), կոմենսալ տեսակ-

ների մոտ գեղձերից ձեւավորվում են կաչող թիթեղներ: Շապ ծովային թարթիչավոր որդեր ավազահափիկներին ամրանալու համար ունեն դուռգլանդուլյար օրգան, որը կազմված է կաչող եւ «ազար գեղձերից»: Դրանց մեծամասնության էպիթելները պարունակում են գունակներ, որոնք ապահովում են կենդանու գույնը: Տրեմափողների, մոնոգենիանների, ժապավենաձեւ եւ ցեսփոդանման ներկայացուցիչների ծածկույթը կեղծ կուրիկուլան է եւ պեգումենարը: Տեգումենարը համապարասխանաբար ընկղմված է էպիթելի մեջ: Ժապավենաձեւ որդերի մարմնի մակերեսային տեղակայված են բազմաթիվ միկրոպրիխներ եւ մաբնանման ելուններ: Դրանք մեծացնում են սննդարար նյութերի ներծծման մակերեսային:

**Մկանները:** Որդերի մեծամասնության մոտ ներկայացված է օղակաձեւ եւ երկայնակի մկանաթելերով: Թարթիչավոր որդերի մոտ դրանց միջեւ ընկած են երկու շերտ շեղ մկաններ: Մաշկամկանային պարկի մեջ մտնող օղակաձեւ եւ երկայնակի մկանների հետ միասին ժապավենաձեւ որդերի պարենքիմայում գտնվում է լրացուցիչ շերտ: Բոլոր որդերին բնորոշ են մեջքափորային մկանները: Մկանային բոլոր շերտերը կազմված են հարթ մկանաթելերից:

**Պարենքիմա:** Շարակցահյուսվածքային բջիջների փուխր կուրալումներ են: Բջիջների արանքում առկա են ոչ մեծ փարածքներ, որոնք լցված են ջրանման հեղուկով: Դրանք կարարում են սննդարար նյութերի եւ նյութափոխանակության արգասիքների տեղափոխության ֆունկցիա: Արտաքին մակաբույծների պարենքիմայում պարունակվում է գլիկոգեն, որը ծախսվում է անաերոբ շնչառության ժամանակ, ժապավենաձեւ որդերի պարենքիմայում տեղակայված են կրաքարային մարմիններ:

**Մարսողական համակարգ:** Ներկայացվում է երկու բաժնով՝ առջևի (ներկայացված է ըմպանով, կերակրափողով) եւ կույր միջին աղիքով: Ժապավենաձեւ եւ ցեսփոդանման որդերի մոտ աղիքները բացակայում են: Մարսողական համակարգի կառուցվածքը կախված կենդանու չափերից, փոփոխական է (մանր կենդանիների մոտ աղիքի միջին բաժինը ճյուղավորված չէ): Մարսողությունը ներխոռոչային եւ ներբջջային է: Միջին աղիքի գեղձային բջիջներն արտազատում են մարսողական ֆերմենտները:

**Թարթիչավոր որդեր:** Բերանը տեղակայված է մարմնի որովայնի կողում: Անաղի փութեկարիաները միջին աղիք չունեն, մարսողական բջիջները տեղակայված են պարենքիմայում, ըմպանը կամ զարգա-

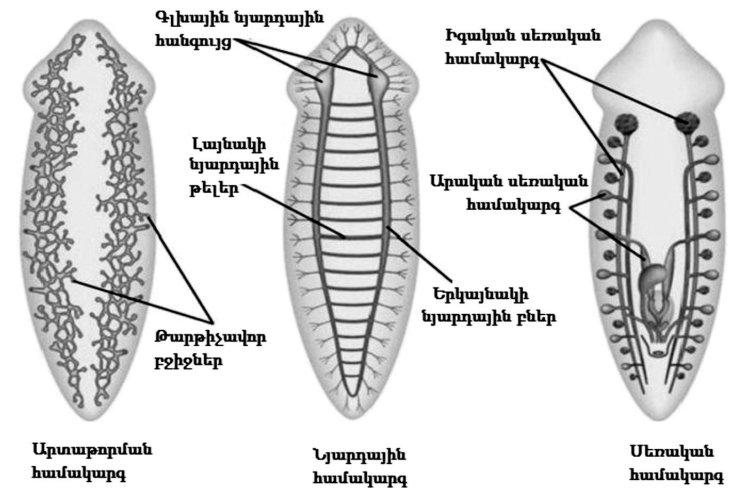
ցած է, կամ բացակայում է: Բոլոր թարթիչավոր որդերի ըմպանը լավ է զարգացած, նրա ձեւը փոփոխական է, այն կարող է լինել պարզ, ծալքավոր եւ սղիսուկանման: Ծալքավոր ըմպանը բնորոշ է գիշափիչներին, քաղոցանմանը՝ գիշափիչներին եւ մակաբույծներին: Մյուս կարգի ներկայացուցիչների միջին աղիքը ունի փարբեր կառուցվածք, ինչն անդրադառնում է թարթիչավոր որդերի դասակարգմանը:

**Տրեմապոդներ եւ մոնոգենիաներ:** Բերանային ապարապը փեղակայված է մարմնի առջեւի ծայրում: Ըմպանը շրջապատված է սննդի ներծծման եւ կլման գործընթացը իրականացնող մկաններով: Նեփո հաջորդում են կերակրափողը եւ միջին աղիքը: Խոշոր կենդանիների աղիքները ճյուղավորված են:

**Արպաթորության համակարգը:** Ներկայացված են մեկ կամ մի քանի գլխավոր ակոսներով, որոնք կապված են արտաքին միջավայրի հետ, բազմաթիվ ճյուղեր հաջորդաբար սկիզբ են փայլա նոր նուրբ ակոսների: Բարակ ակոսների (մազանոթների) ծայրային մասերը փակվում են թարթիչների խրձերի (մկանների) բջիջներով (փերմինալ): Մարակների խրձերը ուղղված են դեպի արտաքին ծորաններ եւ ապահովում են պարենքիմայից հեղուկի արտահոսքը: Նամակարգի ֆունկցիան նյութափոխանակության արգասիքների հեռացումն է եւ օսմոտիկ ճնշումը: Դրանով է բացառվում քաղցրահամ ջրերի փութելարիանների պրոտոնեֆրիզալ համակարգի ուժեղ զարգացումը: Անաղիների կարգից պարզագույն թարթիչավոր որդերը հափուկ արպաթորության օրգաններ չունեն, արպաթորանքի հեռացումը կատարվում է ամեոբոցիպ, որը դուրս է բերվում ծածկույթով: Տրեմապոդները եւ ժապավենաձեւ որդերն ունեն միզապարկ: Ժապավենաձեւ որդերի միզապարկը ժամանակավոր գոյացություն է: Ժապավենաձեւ որդերի նեֆրիդների գլխավոր ցողունը ունի վերընթաց եւ վայրընթաց ճնկներ, ակոսները իրար միանում են կամարներով:

**Նյարդային համակարգը:** Նյարդային համակարգը օրթոգոն փիպի է: Այն ներկայացված է գլխուղեղային գանգլիաներով եւ երկայնակի ցողունով, որոնք իրար հետ կապված են օղակաձեւ կամարներով (կոմիսորներով): Նյարդային համակարգը ցանցանման փեպ ունի: Նամակարգի առավել բազմազան կառուցվածք ունեն փութելարիաները: Որպես օրենք նյարդային համակարգը կազմված է ենթաէպիդերմալ օղակով, որից սկիզբ են առնում մեկ կամ մի քանի նյարդային թելեր: Երկայնակի թելերը նյարդային ցանցին միանում են մարմնի պարերի մկանային շերտի փակ: Այդ նյարդային ցանցը կապված է

մյուս երկուսի հետ, որոնցից մեկը ընկած է էպիդերմիսում, իսկ երկրորդը՝ էպիդերմիսի եւ մկանունքի միջեւ: Այդպիսի նյարդային համակարգը պահպանում է դիֆուզիոն բնույթը եւ հիշեցնում է կինիդարիաների եւ սանրակիրների համակարգը: Նյարդային այդպիսի համակարգը բնորոշ է անադի փուրբելարիաներին: Ուղեղը էնդոնալ (ներքին) է, այսինքն՝ ներկայացված է սփարոցիսպների շուրջը կուրակված հասարակ փիպի նյարդային բջիջներից: Թարթիչավոր որդերի նյարդային համակարգի էվոլյուցիան ընթանում է հետեւյալ ուղղությամբ՝ առանձնանում են նյարդային ցողունը եւ կոմիսուրները, ուժեղանում է ուղեղային գանգլիաների դերը եւ մեծանում են չափերը: Նա դառնում է ամբողջ մարմինը կորորդինացնող կենսորոն: Ուղեղը օրթոգոն է, ծագում է օրթոգոնի օղակներից մեկի հաշվին: Նյարդային համակարգը ընկղմված է պարենքիմայի խորքում, նյարդային համակարգում նվազում է ցողունների քանակը՝ հոմոլոգ օրգանները օլիգոմերիզացման են ենթարկվում (նկ. 21):



Նկ. 21. Թարթիչավոր որդերի ներքին կառուցվածքը

Ուղեղային գանգլիաների փեղադրությունը փոփոխական է՝ բազմաճյուղ փուրբելարիաների մոտ այն փեղակայված է մարմնի միջին մասին մոտ, եռաճյուղերի եւ ուղիղ աղիավորների մոտ մոտենում է մարմնի առջեւի ծայրին:

Տրեմատոդների, ցեստոդների, մոնոգենիաների եւ ցեստոդանման-



ների նյարդային համակարգի կառուցվածքը միանման է՝ օրթոգոն ուղեղ եւ նյարդային ցողուն, որոնցից առավել զարգացման է հասնում երկրորդը: Առավել մեծ բազմազանություն բնորոշ է ազար կենսակերպ վարող թարթիչավոր որդերին: Զգայական օրգաններից են զգայական բջիջները, որոնք տեղակայված են մարմնի առջեւի ծայրում կամ կողքերին, մարմնի առջեւի ծայրի գույգ շոշափուկները: Մեխանոռեցեպտորները երկար անշարժ թարթիչներ են, որոնք ցրված են ամբողջ մարմնով: Դրանք կապված են նյարդային բջիջների հետ, որոնց էլուները հասնում են ուղեղային գանգլիաներին, զգայական օրգանների այդպիսի կառուցվածքը կոչվում է սենսիլային, հավասարակշռության օրգանները սրապուլիտներով փակ բշտերի տեսքով սրապոցիստներ են, տեսողության օրգանները մեկ կամ մի քանի փասնյակ գույգ աչքեր են: Աչքերը շրջված են: Նրանք տեղակայված են ծածկույթի փակ եւ կազմված են գունակային թասիկից եւ տեսողական (ռեպինալ) բջիջներից:

**Ծծող որդեր (պրենապոդներ):** Զգայական օրգանները թույլ են զարգացած, ինչը պայմանավորված է դրանց մակաբուծային կենսակերպով: Մենսիլներ եւ շրջված աչքեր (1-2 գույգ) ունենում են ազար կենսակերպ վարող թրթուրները:

Մոնոգենիաների զգայական օրգանները թույլ են զարգացած, որոշ տեսակների մոտ մարմնի առջեւի ծայրում տեղակայված են 1-2 գույգ շրջված աչքեր եւ բազմաթիվ սենսիլներ:

Ժապավենաձեւ որդերի զգայական օրգանները ներկայացված են զգայական բջիջներով, դրանց առավել մեծ քանակությունը գտնվում է սկոլեքսում:

**Տափակ որդերի բազմացումը եւ զարգացումը:  
Նեմերտինների՝ *Nemertini* կառուցվածքի  
առանձնահատկությունները**

**Տափակ որդերի սեռական համակարգի կառուցվածքը:** Նազվագյուտ բացառությամբ հերմաֆրոդիտներ են: Սեռական համակարգը ներկայացված է սեռական գեղձերով, սեռական ձորաններով եւ ձվին սննդարար նյութերով ապահովող, ինչպես նաեւ ձվաթաղանթի առաջացմանը մասնակցող, հավելյալ գեղձերով: Ի հայտ է գալիս ներքին բեղմնավորման հնարավորություն ստեղծող օրգանը:

**Թարթիչավոր որդեր:** Ներմաֆրոդիտներ են: Սեռական օրգանները

րը ունեն բարդ կառուցվածք եւ փարբեր խմբերի մոտ բազմազան են: Դրանք փարբերվում են գոնադի թվով, կառուցվածքով, հավելյալ գոյացությունների առկայությամբ: Այսպես՝ սերմնարանները կարող են լինել մեկ կամ երկու խոշորը, կամ էլ մանր բազմաթիվ: Չվարանները՝ կենսո, բազմաթիվ, հաճախ՝ գույգ: Առավել պարզագույն փորբելարիաների ձվարաններում ձեւավորվում է էնպոլեցիփալ ձվաբջիջ, որը պարունակում է դեղնուց կամ կճեպային նյութ: Առավել բարձր կազմավորում ունեցող որդերի ձվաբջիջը էկպոլեցիփալ է: Նման ձվաբջիջը գրկված է դեղնուցից: Դեղնուցային ձվաբջիջները կազմավորվում են դեղնուցարանում եւ ձվաբջիջի բեղմնավորումից հետո շրջապատում են ձուն, հետո դրանց շուրջը առաջանում է թաղանթ: Տարբեր բջջային փարբերից կազմված ձուն կոչվում է բարդ: Դրանք բնորոշ են նաեւ մյուս քափակ որդերին:

Արական սեռական գեղձերի ծորաններն են սերմնափար ակոսները, գույգ սերմնածորաններ, գուգավորող օրգանում քեղակայված կենսո սերմնաժայթիչ ակոսը: Որոշ ներկայացուցիչների մոտ սերմնաժայթիչ ակոսները առաջացնում են սերմնաբուշփ:

Իգական սեռական համակարգի ակոսներ են ձվարանից դուրս եկող ձվափարները, դեղնուցարանի եւ հեշտոցի ընդունող ակոսները:

Որդերի մեծամասնության արական եւ իգական սեռական ակոսները բացվում են սեռական կոյանոցում: Որոշ որդերի սեռական կոյանոցում բացվում է կոպուլյափիվ պայուսակը սերմնաընդունիչի հետ միասին:

Ձեւավորված գեղձերի բացակայության պարճատով անադի փորբելարիաների սեռական բջիջները գրկվում են պարենքիմայում, բացակայում են սեռական ակոսները, դեղնուցապարկը: Ջուգավորման ժամանակ սպերման մրցվում է պարենքիմայի մեջ:

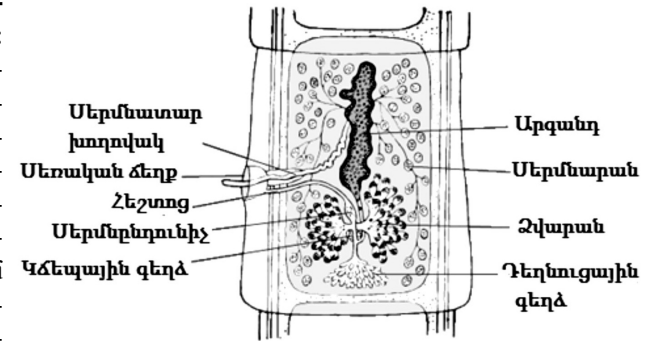
**Դիգենսիկ ծծող որդեր:** Մեծ մասամբ հերմափրոդիփներ են: Արյան երկծծանները բաժանասեռ են: Իգական սեռական համակարգը կազմված է կենսո ձվարանից, դրանից դուրս է գալիս լայնացում՝ օօփիպ, առաջացնում ձվափողը, (բացակայում է լարդի ծծանի մոտ), օօփիպից սկիզբ է առնում արգանդը, որը բացվում է սեռական կոյանոցում: Օօփիպում (կամ ձվափողի մասում) բացվում է դեղնուցապարկի (գույգ գոյացություն) սերմնաընդունարանի (բացակայում է լարդի ծծանի մոտ) ակոսները, դրանցից դուրս է գալիս լարերի ակոսը: Օօփիպը շրջապատված է Մելիսի մարմինը ձեւավորող կճեպային գեղձերով: Չվային կճեպները ձեւավորվում են դեղնուցային բջիջներում

գրնվող գրանուլների հաշվին: Մելիսի մարմնի ֆունկցիան պարզաբանված չէ, ենթադրում են, որ գեղձերը արտազատում են ջրանման հեղուկ, որով լցված է արգանդը, հավանական է արտազատում են նաև ձվային պարիճի բաղադրամասերը: Արական սեռական համակարգը ընդգրկում է երկու (երբեմն մեկ) սերմնարան, ցիռուսում սերմնաժայթիչ ակոս, որը բացվում է սեռական կոյանոցում: Բեղմնավորումը կատարվում է օօփիպում:

**Մոնոգենետիկ որդեր:** Ներմաֆրոդիպներ են: Սերմնարանը մեկն է կամ բազմաթիվ, ձվարանը սովորաբար, մեկն է: Դեղնուցապարկը լավ է զարգացած: Լաուրերի ակոսը բացակայում է: Սպերման օօփիպ է ներմուծվում հեշտոցով: Արգանդը եւ սերմնաժայթիչ ակոսը կապված են սեռական կոյանոցի հետ: Բեղմնավորումը կատարվում է օօփիպում:

**Ժ ա պ ա վ ե - ն ա ձ ե ո ղ եր:**

Սեռական համակարգը իր կառուցվածքով հիշեցնում է փրեմափոդների սեռական համակարգը: Տարբերվում են հետեւյալ գծերով՝ սերմնարանները բազմաթիվ են, ձվարանը՝ կենար,



Նկ. 22. Երիզորդի հերմոֆրոդիպ հարվածի կառուցվածքը

դեղնուցապարկը՝ կենար (երիզորդ)կամ գույգ, հեշտոցը կապված է կոյանոցի հետ, արգանդը կամ ավարվում է կույր (երիզորդ) կամ ունի սեփական արտաբար ճեղք, լաուրերի ակոսը բացակայում է, մեծ մասի համար բնորոշ է յուրաքանչյուր պրոգլոդիպում (հարվածներում) սեռական օրգանների կրկնությունը: Նախկինները բաժանվում են հերմաֆրոդիպների եւ հասունների: Նասուն հարվածներում արգանդի կառուցվածքով կարելի է որոշել որդի փեսակային պարկանելիությունը (նկ. 22):

Ցեպոդանմանների սեռական համակարգը հերմաֆրոդիպային է: Սերմնարանները բազմաթիվ են, ձվարանը՝ մեկը: Դեղնուցային պար-

կը զարգացած է, արգանդը դուրս է բացվում ինքնուրույն ճեղքով: Ունեն հեշտոց:

Մակաբուժային որդերը բնութագրվում են բարձր բեղունությամբ՝ մեծ թվերի օրենք, եւ, որպէս կանոն, զարգանում են Կերափոխութեամբ, ինչն ապահովում է դրանց փարածումը:

Տափակ որդերի զարգացումը: Էնփոլեցիփալ ձվով փորբեղարիաների մոտ ձվի փրոհումը ընթանում է լրիվ անհավասարաչափ՝ պարուրածեւ փիպի: Զարգացումը ուղղակի է, որոշների մոտ մեկամորֆոզով: Ձվից դուրս է գալիս ճառագայթային համաչափությամբ մյուլերյան թրթուրը, որն ունի 8 բլթակ եւ թարթիչներով ծածկված նախաբերանային պսակ:

Դրանք վարում են պլանկտոնային կենսակերպ եւ ասփիճանաբար վերափոխվում են հասուն կենդանիների, ձեռք բերում երկկողմ համաչափություն: Էկփոլեցիփալ ձվերի զարգացումը այլ է՝ բլաստոմերները փարամփիլովում են եւ ընկղմվում դեղնուցի մեջ: Դրանք առաջացնում են բջիջների երեք խումբ: Երկուսը ապահովում են սաղմի կողմից դեղնուցի կլանման գործընթացը, իսկ երրորդները՝ սաղմի ձեւավորումը: Զարգացումն ուղղակի է:

Որոշ որդեր, մասնավորապէս քաղցրահամ ջրայինները, ընդունակ են բազմանալու անսեռ ճանապարհով՝ լայնակի կիսման միջոցով: Որոշ ցեղերի ներկայացուցիչներ ծնողական առանձնյակների մարմնի կրկնվող բաժանումների հաշվին վերածվում են նոր կենդանիների շղթայի, որոնք հետո դառնում են ինքնուրույն օրգանիզմներ: Այդ գործընթացը կոչվում է պարափոմիա եւ հիշեցնում է սցիֆոիդ մեդուզաների հարվածավորված մարմին (սփրոբիլիացիա): Եթե արարելակումը (կամ վերականգնումը) ընթանում է բաժանումից հետո, ապա այդ գործընթացը կոչվում է արխիփոմիա (հանդիպում է ցամաքային եւ քաղցրահամ ջրային փեսակների մոտ): Բողբոջումը բնորոշ է անադի փորբեղարիաներին (դուսփր առանձնյակները բողբոջում են մարմնի հետին ծայրի ցանկացած բլթակից):

**Տրեմատոդներ:** Ձվի փրոհումը կարարվում է կամ արգանդում, կամ արտաքին միջավայր ընկնելուց հետո: Կենսական ցիկլը հետբողբոջոն փիպի է, սեռական եւ կուսածին բազմացման հերթափոխմամբ, սերունդների եւ Կերերի փոփոխությամբ: Այն կենդանիները, որոնց օրգանիզմում մակաբուծում եւ սեռական ճանապարհով բազմանում են Կափակ որդերի հերմաֆրոդիտ սերունդները, կոչվում են վերջնական կամ հիմնական Կերեր, իսկ այն կենդանիները որոնց օրգանիզ-

մում մակաբուծում են այլ սերունդները կամ զարգացման փուլում գտնվող առանձնյակները, կոչվում են միջանկյալ տերեր: Տրենապոդների զարգացման ժամանակ միջանկյալ տերերը կարող են լինել մեկը կամ երկուսը, առաջինը հիմնականում լինում է ինչ-որ փափկամարմին: Երկրորդ միջանկյալ տերերը լինում են փարբեր կենդանիները: Տրենապոդների կենսական ցիկլը ընդգրկում է հետևյալ փուլերը՝ մարիպա՝ հասուն կենդանիներ, որոնք բազմանում են սեռական եղանակով, դնում են բազմահազար ձվեր, միրացիդաներ՝ ձվից դուրս եկած թրթուրներ: Դրանք ձվից դուրս են գալիս ջրում կամ փափկամարմինների օրգանիզմում: Ջրում ակտիվ լողացողների մարմինը խոշոր է, իսկ փիրոջ աղիներում ձվից դուրս եկողներինը՝ փոքր: Թրթուրները ծածկվում են թարթիչներով, ունեն փոխակերպվող աչք, կնճիթ գեղձերի համալիր, որոնց արտազատուկը նպաստում է փիրոջ օրգանիզմի ներթափանցմանը: Փոքր թրթուրների մոտ գեղձերը բացակայում են: Ներքին կառուցվածքում կարելի է հայտնաբերել գլխային գանգլիան, պրոտոնեֆրիդներ, մարմնի հետին կեսը զբաղեցնում են միրացիդիաների գեներափիլ սաղմերը: Դրանք ներկայացված են բուշտանման կորիզներով խոշոր բջիջների խմբերով: Միրացիդիաները չեն սնվում: Քենոռեցեպտորների օգնությամբ ջրում գտնում է խխունջներին՝ միջանկյալ փիրոջը եւ կնճիթի ու հատուկ գեղձերի օգնությամբ տեղակայվում փիրոջ օրգանիզմում եւ կերպարանափոխվում ու վերածվում են սպորոցիստի: Տարբերում են մայրական եւ դուստր սպորոցիստներ: Սպորոցիստների չափերը եւ ձևերը փարբեր են: Նաճախ հանդիպում են պարկանման սպորոցիստներ: Սննդառությունը ֆերմենտների արտազատումով է եւ սննուղը ներծծում են մարմնի ամբողջ մակերեսային (էնդոցիտոզ): Մայրական սպորոցիստների սաղմնային բջիջների զարգացումն ավարտում են եւ չբեղմնավորված դիպլոիդ ձվաբջջից զարգանում են մակաբույծի նոր սերնդի սպորոցիստներ (դուստր սերունդ) կամ ռեդիաներ: Ռեդիաներն արագ սնվում են փիրոջ հյուսվածքներով եւ բազմանում կուսածնությամբ: Իրենց մարմնում գեներափիլ բջիջներից (ձվաբջիջ) ձևավորվում է մակաբույծ նոր սերունդ կամ հերմաֆրոդիտ սերնդի թրթուր՝ ցերկարիան: Դուստր սպորոցիստներից ծնվում են ցերկարյաները:

Ռեդիաների (որոշ տեսակների մոտ կարող է բացակայել) մարմնի ձևը փոփոխական է: Դրանք ունեն բերանային ծծիչներ, աղիքներ (փարբեր տեսակների մոտ զարգացվածությունը փարբեր է), պրոտոնեֆրիդներ, օրթոգոն նյարդային համակարգի սաղմեր, մարմնի ծա-

վալի մեծ մասը զբաղեցնում է սաղմնային խոռոչը, սովորաբար այն լցված է զարգացման փուլերի փուլերում գտնվող հաջորդ սերնդի սաղմերով: Պոչային բաժնում տեղակայված են գեներալիվ բջիջների կուտակումներ: Զարգանում են կամ հաջորդ սերնդի ռեդիաներ, կամ ցերկարիաները:

Սպորոցիստները եւ ռեդիաները պարպենիդներ են (Галактинов, Добровольский 1998г.):

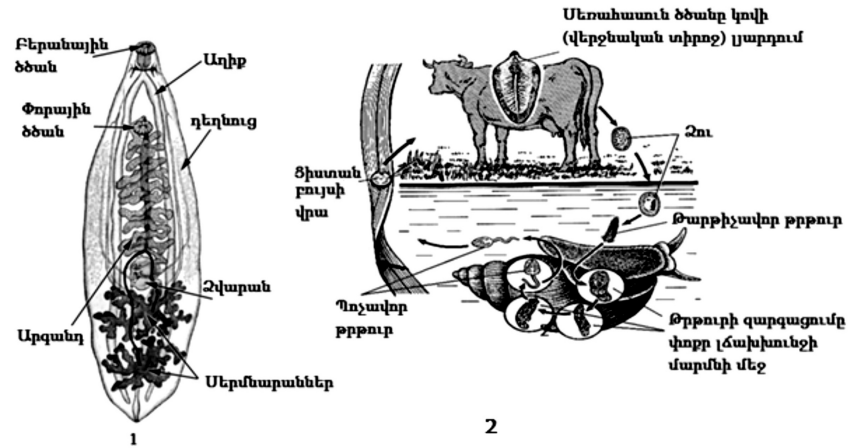
Յերկարյաները ունեն երկու խումբ հապկանիչներ, որոնք հափուկ են հերմաֆրոդիտ առանձնյակներին (ծծիչներ, մարմնի ձեւ, մարսողական, արտաթորության, նյարդային համակարգի կազմությունը)եւ հարմարողական (աչքեր, պոչ, ներթափանցման գեղձեր): Դրանք թողնում են փափկամարմիններին եւ վերջնական զարգացման հասնում հիմնական փիրոջ օրգանիզմում, որին անվանում են մարիպոզոնիի: Յերկարիաները դեֆինիտիվ փիրոջ օրգանիզմ են թափանցում ցիստայի փուլում: Ցիստան հանգստի փուլն է: Յերկարիաները ցիստայազրկվում են կամ արտաքին միջավայրում եւ առաջացնում աղուէսկարիաներ, կամ թափանցում են երկրորդ միջանկյալ փիրոջ օրգանիզմ եւ առաջացնում մեթացերկարիաներ: Աղուէսկարիաների ցիստան բազմաշերտ է, ջրի եւ քիմիական նյութերի համար անթափանցելի: Մեթացերկարիաների ցիստան միաշերտ կամ բազմաշերտ է, որոշ որդերի մոտ այն բացակայում է, պարիճը ձեւավորվում է փիրոջ հյուսվածքներից:

### **Լյարդի ծծան-Fasciola hepatica**

Զարգացումը ընթանում է մեկ միջանկյալ փերով (փափկամարմիններ): Կարվի երկծծանը (*Opisthorchis felineus*) եւ նշտարանման երկծծանը (*Dicrocoelium dendriticum*)՝ երկու: Կարվի երկծծանի զարգացման համար միջանկյալ փեր են ծառայում փափկամարմինները, ձկները: Նշտարանման երկծծանի զարգացումը կապված է ջրի հետ: Դրանց միրացիդիաներով ձվերը կույ են փալիս ցամաքային փափկամարմինները, երկրորդ միջանկյալ փերը մրջյուններն են: Հիմնական փերը՝ ոչխարը (նկ. 23):

### **Մոնոգեններիկ որդեր**

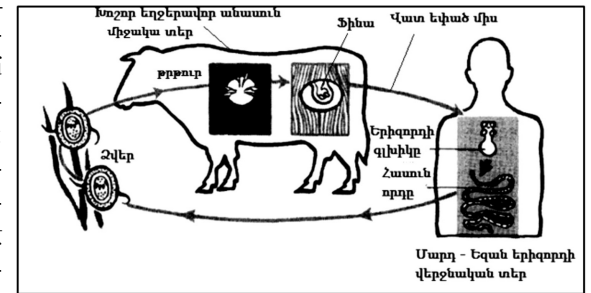
Կենսական ցիկլերը ընթանում են առանց փերափոխության եւ սերունդների հերթափոխման: Զարգացումը ընթանում է մեթամորֆոզով: Ազատ լողացող թրթուրը ունենում է թարթիչավոր գոտի, երկու



Նկ. 23. Լյարդի ծծանի 1. Կառուցվածքը, 2. Լյարդի ծծանի զարգացման ցիկլը գույգ աչքեր եւ մարմնի հետին ծայրում ցերկումները: Մոնոգենիաներին են պատկանում ծածանների *Dactylogyrus vastator*, *Diplozoon paradoxum*, գորրերի *Polystoma integerrimum* մակարույծները:

**Ժ ա պ ա վ ե ն ա ձ ե ռ**

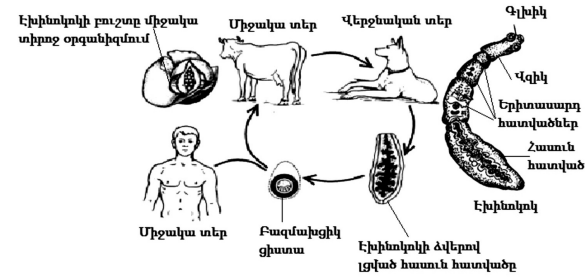
**որդեր:** Բեղմնավորումը խաչաձեւ է կամ փեղի է ունենում ինքնաբեղմնավորում: Ջարգացումը, հազվագյուտ բացառությամբ, ընթանում է մեկ կամ երկու միջանկյալ փերափոխությամբ: Ձկների



Նկ. 24, 25. Եզան երիզորդի զարգացման ցիկլը

երիզորդի զարգացումը կապված է ջրի հետ: Ձկան երիզորդի թրթուրային փուլերն են կորացիդիաները (լողում են ջրում), պրոցերկոիդներ (զարգանում են ցիկլոպի օրգանիզմում), պլեոցերկոիդ (զարգանում է ձկան օրգանիզմում): Վերջնական փերն են ձկնակեր թռչունները (*Ligulaintestinalis*) կամ մարդը, շունը, կապույն (*Diphyllobothrium latum*) (նկ. 24,25):

Երիզորդների թրթուրային փուլը օնկոսֆերներն են կամ բուշփերը (հանդիպում են ջրու փիպեր՝ ցիսփիցերկ, ցենուր, էխինոկոկ, ցիսփի-

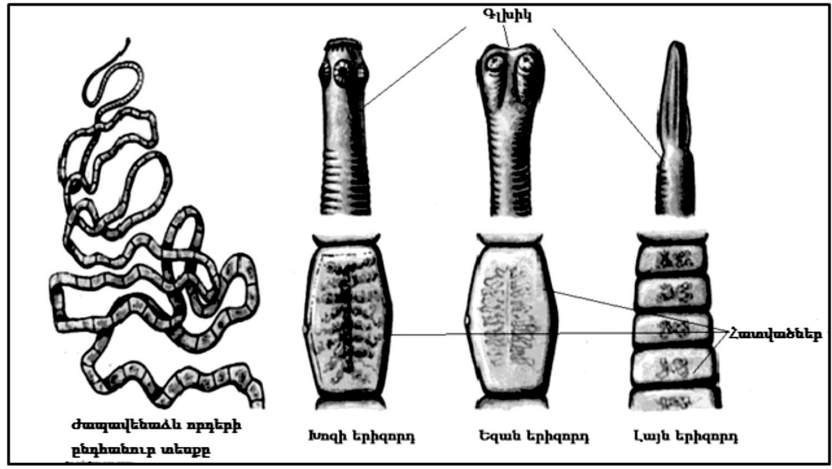


Նկ. 26. Էխինոկոկի զարգացման ցիկլը

ցերկոիդ): Վերջնական փերը մարդն է (խոզի կամ զինված երիզորդի՝ *Taenia solium*, եզան երիզորդի՝ *Taeniarhynchus saginatus*, անզեն երիզորդի)կամ շունը, գայլը եւ աղվեսը՝

Էխինոկոկի (*Echinococcus granulosus*) համար: Խոզի երիզորդի զարգացման համար միջանկյալ փեր է խոզը (երբեմն՝ մարդը), անզեն երիզորդի համար՝ խոշոր եղջերավոր անասունները, Էխինոկոկի համար՝ խոշոր եղջերավոր անասունները, ոչխարները, խոզերը, հազվադեպ՝ ձիերը, ճագարները եւ մարդը:

Գանձան երիզորդի (*Hymenolepis nana*)զարգացումը ընթանում է առանց փերափոխության, բոլոր փուլերը անցնում են մարդու բարակ աղիներում: Աղիքների թավիկներում օնկոսֆերների թրթուրները վերածվում են բշպիկավոր փուլի՝ կարճ պոչանման հավելանուկով ցիստիցերկոիդի, ժապավենաձեւ փուլը զարգանում է աղիքի լուսամերկում (նկ. 26):



Նկ. 26. Ժապավենաձեւ որդեր



Ցեսպորոգանմանների զարգացումը կապարվում է կերպարանափոխությամբ: Թրթուրները լիկոֆորներն են, որոնք ի պարբերություն օնկոսֆերների, ունեն ոչ թե 6, այլ 10 կարթ: Բնորոշ ներկայացուցիչները թառափազգինների մակարույծներն են՝ *Amphilina foliacea*: Միջանկյալ տերերը կողալողերն են: Ձկան օրգանիզմում ընթանում է պրոցերկոիդ փուլը:

Ավարտին բերվում է աղյուսակ (աղյուսակ 2), որպեսզի բնութագրվում են մարդու համար առավել վրանգավոր ցեսպորոգները:

**Աղյուսակ 2**

**Մարդու մակարույծ ցեսպորոգները**

Տեսակը	վերջնական տեր	միջանկյալ տեր	մարմնի երկարությունը	հասակածների թիվը	ամրացման օրենքները	Ֆունգուսների հասուն հատվածներում սպորանգի չևր	Ֆինաների ձևը	ցեսպորոգով մարդու վրանգավորումը
Լայն երիզորդ ( <i>Diphyllobothrium latum</i> )	աղվես, կատու, մարդ	ցիկլոպ, ձուկ	9-12մ	3-4 հազար	երկու ճեղքանման և ծծիչ	Աստղանման	Պլերոցերկոիդ	պլերոցերկոիդներով վարակված ձկնամսով սնվելիս
Եզան երիզորդ ( <i>Taeniathyinchus saginatus</i> )	մարդ	կով	8-12մ	1-ից մինչև 2 հազար	չորս ծծիչ	17-35 գույգ կողքային ճյուղեր	Ցիստիցերեկ	ֆինայով վարակված տավարի միսը ուտելով
Խոզի երիզորդ ( <i>Taenia solium</i> )	մարդ	խոզ կամ մարդ	2-3մ	մինչև 1 հազար	չորս ծծիչ և կետիկների պսակ	7-12 գույգ կողքային ճյուղեր	Ցիստիցերեկ	խոզի ֆինայով վարակված միսը ուտելով կամ կողտոտ սննդի հետ ձուն կուլ տալով
Թզուկ երիզորդ ( <i>Hymenolepis nana</i> )	մարդ	---	1-1,5սմ	100-200	չորս ծծիչ և կետիկների պսակ	պարկանման	Ցիստիցերեկ	մակարույծի ձուն կուլ տալով
Էխինոկոկ ( <i>Echinococcus granulosus</i> )	շուն, գայլ	ձի, կով, մարդ	2,7-6 մմ	3-4	չորս ծծիչ և կետիկների պսակ	պարկանման	Էխինոկոկ	ձուն կուլ տալով կամ շան հետ շփվելով
Ալվեոկոկ ( <i>Alveococcus mulyilocularis</i> )	աղվես, կատու	կրծող կամ մարդ	1,3-2,2 մմ	2-4	չորս ծծիչ և կետիկների պսակ	պարկանման	Էխինոկոկ	ձուն կուլտալով կամ կատվի հետ շփվելով

**ՏԻՊ ՆԵՄԵՐՏԻՆՆԵՐ (NEMERTINI, NEMERTEA):  
ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԻ ԱՌԱՆՁՆԱՏԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Ծովային ազատ կենսակերպ վարող կենդանիներ են, որոշ տեսակներ (մոտ 20 տեսակ) քաղցրահամ ջրային են, 15-ը՝ ցամաքային: Նայտնի է մոտ 1150 տեսակ:

Մարմնի առջևի ծայրում տեղակայված է պաշտպանական եւ հարձակման օրգանը՝ կնճիթը: Կնճիթը տեղակայված է մարմնի մեջքային կողմում աղիքից վերեւ ցելոմիկ խոռոչում՝ ռինխոցելում: Կնճիթի ձգման համար ծառայում է ռեպրակտոր (հեպ քաշող) մկանը:

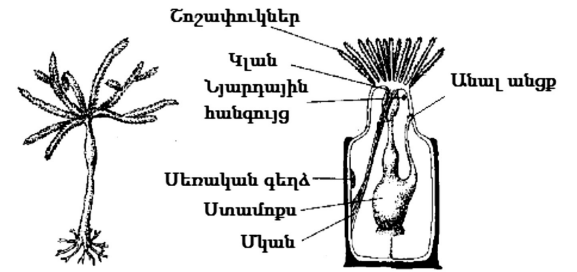
**Ծածկույթը:** Ներկայացված է գեղձային բջիջներ ունեցող թարթիչավոր էպիթելով: Տարբեր ներկայացուցիչների մոտ մկանների կառուցվածքը փարբեր է: Մկանային շերտերի ընդհանուր թիվը 5-6 է: Էպիդերմիսի հիմնական թիթեղի փակ տեղակայված է շարակցական հյուսվածքը (հաճախ անվանում են «կուրիս»): Նեմերտինների շարտկանների կուրիսում ձեւավորվում են օղակաձեւ եւ երկայնակի մկանների շերտերը: Շարակցական հյուսվածքի փակ տեղակայված են օղակաձեւ, պտուփակաձեւ եւ երկայնակի մկանները: Առկա է նաեւ մեջքափորային մկաններ: Մկանների եւ օրգանների միջեւ ընկած փարածքը լցված է շարակցական հյուսվածքով, որի զարգացման ասփիճանը փարբեր տեսակների մոտ փարբեր է, փարբեր է նաեւ միելոնոյն տեսակի մարմնի փարբեր հարվածներում:

**Մարսողական համակարգը:** Նեմերտինները գիշարիչներ են: Ունեն աչքերի երեք բաժինները: Մարսողության առաջին էրապը խոռոչային է, երկրորդը՝ ներբջջային:

Արյունատար համակարգը: Օժտված է շրջանառու համակարգով (որոշ ներկայացուցիչների մոտ ցելոմիկ ծագման), կազմված է ռինխոցելից եւ ծայրային անոթներից: Գլխավոր անոթները հաճախ երկուսն են (կողքային), դրանք միանում են մարմնի առջևի եւ հետին ծայրում: Որոշ տեսակների մոտ, բացի հիմնական անոթային օղակից ունեն մեջքային երկայնակի ցողուն: Կողքային ցողունները կապված են իրար հետ: Դրանցով հեղուկի շարժը կատարվում է մարմնի մկանների եւ անոթի պատերի կծկման հաշվին: Անոթի հեղուկը նյութերը տեղափոխում է մարմնով մեկ, նա անգույն է, լինում է նաեւ գունավոր (բջջում կարող է առկա լինել նաեւ հեմոգլոբին): Շնչառությունը իրականացվում է ամբողջ մարմնի մակերեսությամբ (նկ. 27):

**Արտաթորության համակարգը:**

Պրոտոնեֆրիդային փիպի է: Պրոտոնեֆրիդները փեղակայված են առջևի աղիքի շրջանում, բացվում են երկու կամ մի քանի ակոսներով: Կողմնային ակոսների պատերում ընկղմված փերմինալ բջիջները ապահովում են նյութափոխանակության արգասիքների դիֆուզիան:



Նկ. 27. Նեմերտինի կառուցվածքը

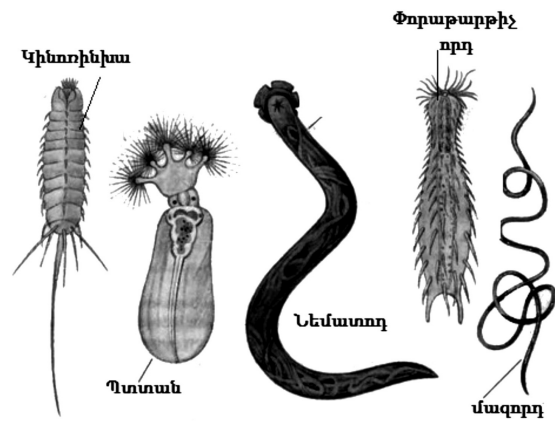
**Նյարդային համակարգը:** Ընդգրկում է ուղեղը (չորս գանգլիաներով առաջացած օղակ) և նյարդային երկու երկայնակի ցողունը: Նյարդային ցողունը և ուղեղը պարունակում են նեյրոգլոբին շնչառական պիգմենտը: Զգայական օրգաններն են՝ աչիկները, սենսորային (զգայական) փոսիկ, քեմոտեցեպտորները՝ (թարթիչային ճեղքը, ակոսները և ցերեբրալ, ֆրոնտալ օրգանները): Նեմերտինները բաժանասեռ կենդանիներ են: Բեղմնավորումը արտաքին է: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է, թրթուրները՝ պիլիդիաներն են:

**Առաջնախոռոչ որդեր՝ կառուցվածքը, փորաթարթիչավորների, անվատրոդերի, կարթագլուխների, գլխակնճիթավորների, նեմատոդների մագորդուկների զարգացումը**

Նախկինում *Gastrothricha*, *Rotifera*, *Acanthocephala*-ները *Nematoda*, *Nematomorpha*-ների հետ ընդգրկվում էին Nematelminthes փիպի մեջ, սակայն հետագայում, պարզելով խոռոչի կառուցվածքը, սաղմնային զարգացումը և այլ հատկանիշներ, առաջնախոռոչ որդերին բաժանեցին մի քանի փիպերի: Գլխակնճիթավորների, նեմատոդների և մագորդուկների փիպերը պարկանում են՝ ctysozoa ենթաբաժնին (նկ. 28):

**ՏԻՊ ԱՆՎԱՌՐԴԵՐ (ROTIFERA)**

Նայրնի է ավելի քան 1500 տեսակ: Տիպը ներկայացված է մեկ դասով: Անվատրոդերը առավելապես քաղցրահամ ջրամբարների բնակիչներ են, հանդիպում են նաև հողում: Մարմնի երկարությունը չի գերազանցում 2 մմ-ը: Մարմինը բաժանվում է գլխային բաժնի, իրանի և



Նկ. 28. Առաջնախոռոչ որդեր

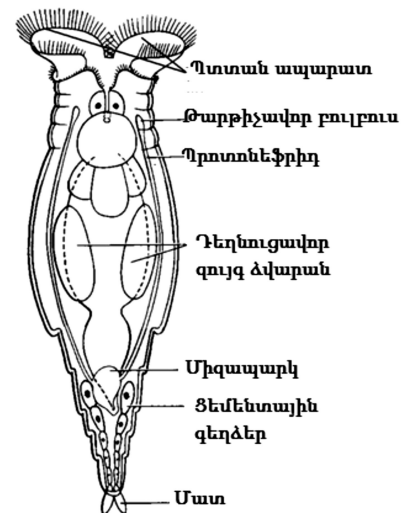
որքի: Գլխի վրա փեղակայված է հարահոսանքային ապարարը, որի կառուցվածքը փոփոխական է: Ուրքը ավարտվում է ելունով, որի հիմքում ընկած է ցեմենտ գեղձը: Ծածկույթը կուրիկուլան է, հիպոդերման: Կուրիկուլան կեղծ է: Մկանային պարկը զարգացած չէ, մկանունքը ներկայացված է մկա-

նային խրճերով: Մկանները միջաձիգ զույգվոր են: Գլխի եւ որքի բաժինների մկանունքը մասնագիտացված է:

Առաջնային խոռոչը զարգացած է, մարտողական համակարգը կազմված է երեք բաժիններից: Անվարդերը ունեն ծամող ապարար: Այն փեղակայված է ընկանի լայնացած մատում եւ իրենից ներկայացնում է աբամնավոր խիտինային թիթեղներ՝ նուրճիկ եւ գնդան: Ընկանի հետ կապված են թթային, իսկ աղիքի միջին բաժնի հետ՝ մարտողական գեղձերը:

Արտաթորության օրգանները պրոտոնեֆրիդային փրպի են, ծորանները բացվում են հետին աղիքում բացվող միզապարկում: Նյարդային համակարգը ներկայացված է վերընկանային գանգլիաներով եւ բազմաթիվ նյարդերով, որոնցից լավ զարգացած են աղիքի կողքերին փեղակայված երկուսը: Զգայական օրգաններն են շոշափուկները (հաճախ երեք) եւ փոխակերպող աչքերը (29):

Անվարդերին բնորոշ է բջջային կազմի հասարպունությունը (էվ-



Նկ. 29 Անվարդի կառուցվածքը

պեմիա): Օրինակ, անվարդերի ամբողջ մարմինը (*Eriphanes senta*) կազմված է 959 բջջից, որոնցից 301-ը առաջացնում է ծածկույթ, 122-ը՝ մկանունքը, 165-ը՝ ըմպանը, 76-ը՝ միջին աղիքը, 19-ը՝ սեռական ապարապը, 247-ը՝ նյարդային համակարգը, 24-ը՝ արտաթորության օրգանները: *Asplanchna priodonta* անվարդը կազմված է 900 բջջից:

Անվարդերը բաժանասեռ կենդանիներ են եւ ունեն սեռական դիմորֆիզմ: Սեռական գեղձերը կենսա են, ակոսները բացվում են հետին աղիքում: Բեղմնավորումը ներքին է: Զարգացումը՝ ուղիղ: Դրանց կենսական ցիկլում բնորոշ է սեռական բազմացման երկու եղանակի՝ հետերոգոնիա (երկսեռ եւ կուսածին) հերթափոխումը: Անվարդերի մոտ քարբերում են ամիկտիկ եւ միկտիկ էգեր: Ամիկտիկ էգերը բազմանում են կուսածնությամբ: Չվից դուրս են գալիս միայն էգեր: Դրանք ունենում են քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմ: Ամիկտիկ էգերի մի քանի սերնդից հետո ի հայտ են գալիս միկտիկ էգեր: Չվի առաջացման ժամանակ փեղի է ունենում քրոմոսոմների ռեդուկցիա: Էգերը դնում են չբեղմնավորված ձվեր, որոնցից զարգանում են արուներ: Տեղի է ունենում գուգավորում, բեղմնավորված ձվից զարգանում է ամիկտիկ էգերի սերունդը: Կենսական ցիկլերի քանակը փարբեր ներկայացուցիչների մոտ փարբեր է, այն կարող է լինել մոնացիկլիկ, դիցիկլիկ եւ պոլիցիկլիկ: Մի շարք անվարդերի համար բնորոշ է ցիկլոմորֆոզը՝ առանձին սերունդներում կառուցվածքի սեգոնային պարբերաբար փոփոխությունները (օրինակ, երկարափուշ ձեւերը *Anuraea cochlearis* վերածվում են թույլ զարգացած փշով ձեւերի, իսկ հետո գրկվում հետին փշից):

### **ՏԻՊ ԿԱՐԹ-ԱԳԼՈՒԽՆԵՐ-ACANTHOCEPHALA**

Որդերի բարձր կազմավորված խումբ է: Նայրնի է մոտ 500 փեսակ: Կենդանիների չափերը փոփոխական են: Կարող են ունենալ գանաձեւ եւ հարթեցված ձեւեր, մարմինը ունի երկու բաժին՝ պրեսոն եւ մետասոն: Պրեսոնը կազմված է կարթով կնճիթից (ինչը մտքեցնում է կնճիթավորներին), կնճիթային հեշտոցից եւ պարանոցից: Մաշկանկանային պարկը ձեւավորված է կեղծ կուրիկուլայով, հիպոդերմով, օղակաձեւ եւ երկայնակի մկաններով: Զարգացած է սիսիզոցելը: Մարտողական համակարգը բացակայում է, սաղմի զարգացման ընթացքում չի դրսևորվում: Արտաթորության օրգանները պրոպոնտեֆրիդներն են: Արյունափար եւ շնչառական համակարգը բացակայում է:

Նյարդային համակարգը օրթոգոն է (ցանցավոր), զգայական օրգանները զարգացած չեն: Կարթագլուխները բաժանասեռ են: Զարգացումը ընթանում է մեպամորֆոզով եւ փերափոխությամբ (միջանկյալ փերերը խեցգետնակերպերն են եւ միջափերերը, հիմնական փերեր կարող են լինել ձկները, թռչունները եւ կաթնասունները):

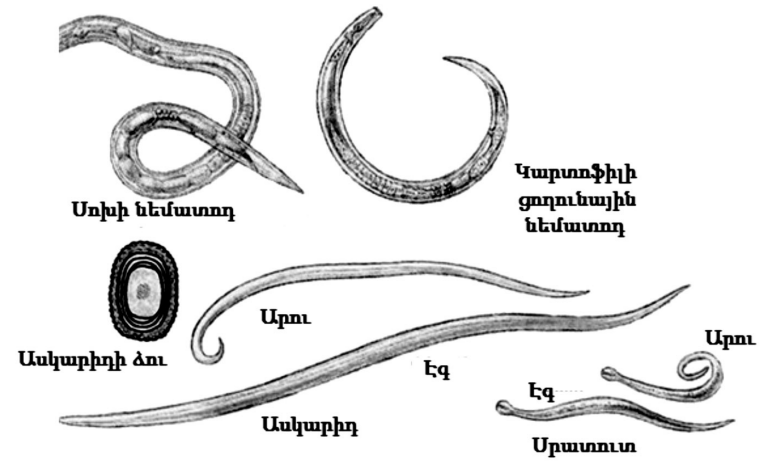
#### **Դաս փորաթարթիչավոր որդեր Gastrothricha**

Նայրնի է մի քանի հարյուր տեսակ: Բնակվում են ծովերում եւ քաղցրահամ ջրամբարներում: Մարմնի չափերը չեն գերազանցում 1,5 մմ-ը: Մարմինը ձգված է կամ շշանման, հետին ծայրում ունեն գույգ խողովակներ՝ «սոսնձող» գեղձերով: Փորաթարթիչավոր որդերի որովայնի կողմում գրկվում են թարթող էպիթելներ, մեջքի կողմում կուփիկուլան առաջացնում է թեփուկային ծածկույթ: Ծածկույթի տակ գրկվում են երկայնական սկանոնքի խրձեր եւ օղակաձեւ սկանոնքի բջիջները: Առաջնային խոռոչը մասամբ լցված է պարինքիմայով: Արտաթորության օրգանները պրոպոնեֆրիդներն են: Նյարդային համակարգը կազմված է մերձըմպանային օղակից եւ կողքային երկու նյարդային լարից: Զգայական օրգաններն են զգայական բջիջները եւ հոփառական փոսը: Դրանք բաժանասեռ են կամ հերմաֆրեդիփներ: Բեղմնավորումը ներքին է: Բազմացումը՝ ուղիղ:

#### **Դաս նեմատոդներ Nematoda**

Նայրնի են փասնյակ հազարավոր տեսակներ: Դասը բաժանվում է երեք ենթադասի՝ *Enoplida*, *Chromadorida* եւ *Rhabdita (Secernentea)* (Бурковский, 2010): Դրանք բնակվում են ամենաբազմազան էկոլոգիական խորշերում՝ ծովերում, օվկիանոսներում, քաղցրահամ ջրամբարներում, հողերում, կենդանիների եւ բույսերի օրգանիզմում: Չնայած ունեն էկոլոգիական հսկայական բազմազանություն, նեմատոդները մորֆոլոգիապես միանման են: Դրանց կառուցվածքի համար բնորոշ են լավ թափանցող կուփիկուլան, առաջընթաց զարգացած զգայական օրգանները, ազատ կենսակերպ վարող նեմատոդների մոտ փերմինալ գեղձերի առկայությունը, արտաթորության համակարգի կարճ արտափար ծորանները: Ներկայացուցիչներն են *Mononchus* ցեղի գիշարիչ նեմատոդները, մարդու եւ կենդանիների *Trichinella spiralis* մակաբույծը, *Longidoridae*-ֆիլոնեմատոդներ (արտաքին մակաբույծներ) ընդամենի ներկայացուցիչները (նկ. 30):

Սեգերնենները բնակվում են հողում, հանդիպում են քաղցրահամ



Նկ. 30. Կլոր որդեր

ջրերում, շարերը համարվում են մարդու, կենդանիների և բույսերի մակարոյժներ: Մարմինը պարված է վար թափանցելիություն ունեցող կուտիկուլայով, թույլ են զարգացած զգայական օրգանները, արտաթորության համակարգի ակոսները երկար են: Առավել հայտնի տեսակներից են *Enterobius vermicularis*-ը՝ մանկական սրաքուլը, *Ascaris lumbricoides*-ը՝ մարդու ասկարիդը, *A. megalocephala*-ը՝ ձիու ասկարիդը, *Dracunculus medinensis*-ն՝ ռիշրան, *Wuchereria bancrofti* Բանկրոֆտի թելորդուկը, *Ditylenchus* ֆիտոնեմատոդ ցեղի նեմատոդները, որոնք վնասում են կարտոֆիլը, սոխը, սխտորը:

**Ծածկույթը, մկանային համակարգը:** Նեմատոդները արտաքինից ծածկված են բազմաշերտ կուտիկուլայով: Վերին շերտը նուրբ է և կոչվում է էպիկուտիկուլա, իսկ դրա տակ գտնվում է էկզոկուտիկուլայի հասար շերտը: Առավել խոր ընկած շերտը՝ մեզոկուտիկուլան կազմված է մի քանի ենթաշերտերից: Կուտիկուլան առաջանում է հիպոդերմայից: Հիպոդերման առաջացնում է չորս գլանիկ՝ երկու կողքային առավել խոշոր, մեջքային և որովայնային: Հիպոդերմի կողքային գլանիկներով անցնում են արտաթորության համակարգի ակոսները, մեջքայինով և որովայնայինով՝ նյարդային ցողունները: Նեմատոդների մկանները երկայնակի են, գլանիկներով բաժանված են չոր ժապավենների: Մկանային բջիջները կազմված են մկանային թելերից, սարկոպլազմային պարկից և ելուններից: Օրինակ, ասկարիդի

նյարդային համակարգը կազմված է 162 բջից:

**Մարմնի խոռոչը:** Մարմնի առաջնային խոռոչը (սխիզո-շիզոցել) լավ է զարգացած: Այն լցված է հեղուկով, մակաբույժ նեմատոդների մոտ պարունակում է ճեղքման արգասիքներ՝ վալերիանաթթու և ճարպաթթու:

**Մարսողական համակարգը:** Նեմատոդների բերանային ճեղքը շրջապատված է շուրթերով, որոնք հաճախ երեքն են: Բերանի խոռոչը (սպոմա) ունենում է փարբեր կառուցվածք: Որոշ գիշափիչների և կենդանիների մակաբույժ նեմատոդների բերանում փեղակայված է կուփիկուլային արամներ, ֆիտոնեմատոդների բերանը վերածված է ծակող-ծծող սրիլեփի, որը զինված է մկանուկներով: Գեղձային ֆունկցիան պարկանում է աղիքի առաջնային բաժնին՝ կերակրափողին:

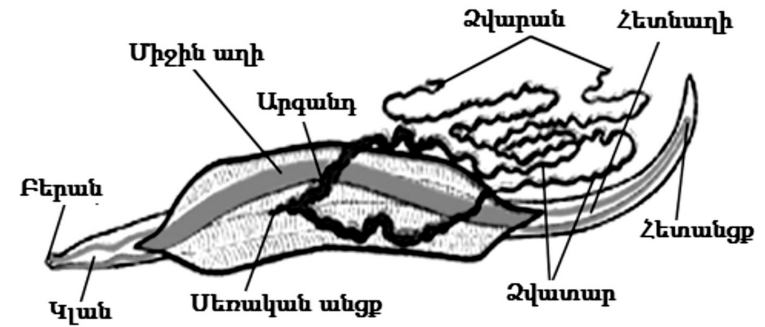
**Արտաթորության համակարգը:** Արտաթորության օրգանը պարանոցային (մաշկային, հիպոդերմալ) գեղձերն են (1-2 հիպոդերմի բջիջներ), որոնցից սկիզբ են առնում արտաթորության երկայնակի ակոսները: Ունեն ֆագոցիտար բջիջներ:

**Շնչառության օրգանները:** Շնչառական համակարգը բացակայում է մակաբույժ որդերի շնչառությունը կատարվում է գլիկոզենի անթթվածին ճեղքման գործընթացում, ազատ կենսակերպ վարողների մոտ՝ մարմնի ծածկույթով թթվածնի դիֆուզիայով:

**Նյարդային համակարգը:** Ունի օրթոգեն փալը և կազմված է մերձըմպանային գանգլիոզ օղակից և ցողունից: Զգայական օրգաններն ունեն պապիլաների (զգայական բլոսկների) կամ խոզանների փեպ: Գլխային ծայրի կողքերին փեղակայված են ամֆիդները՝ քիմիական զգայական օրգանները (լավ են զարգացած արուների մոտ), ծովային որոշ նեմատոդներ ունեն աչքեր (գունակային բծեր): Rhabditia ենթադասի որոշ ներկայացուցիչների մոտ զգայական ֆունկցիա կատարում են ֆազմիդները՝ մարմնի ծայրում փեղակայված զգայական ֆունկցիա կատարող գույգ օրգանները:

**Սեռական համակարգը, զարգացումը:** Նեմատոդները բաժանասեռ են, հաճախ ունենում են սեռական երկձեռություն: Մակաբույժ նեմատոդների արուները փոքր են էգերից և հերին ծայրը ոլորված է: Էգերի գոնադը գույգ է և բացվում են ինքնուրույն ճեղքով (նկ. 31): Նուրբ խողովակների ձև ունեցող ձվարանից դուրս են գալիս ձվափողերը, որոնք անցնում են հասարակուսի՝ արգանդի, որից սկիզբ է առնում մարմնի փորային կողմի առջևի մեկ երրորդ մասի գոտում սեռական ճեղքով բացվող կենսա հեշտոցը: Արուների մոտ, որպես օրենք,





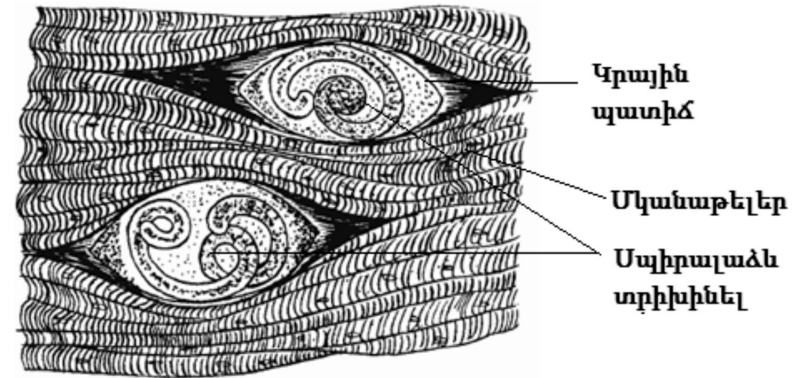
Նկ. 31. Ասկարիդի ներքին կառուցվածքը

սերմնարանները կենտրոնում են անցնում են սերմնախողովակի, որին հաջորդում է սերմնաբուշյրը, այն նեղանում, վերածվում է սերմնաժայթիչ ակոսի, որը բացվում է հետին աղիքում: Այսպես են բացվում նաև գույգ կուրակիչ պարկերը, որպեսզի տեղակայված է սպիկուլը: Սպիկուլը կենդանիների գուգավորման ժամանակ ծառայում է որպես օժանդակ օրգան: Բեղմնավորումը ներքին է: Նեմատոդների արական սեռական բջիջները սպորակներ չունեն և շարժվում են կեղծ ուրբերով: Էգերը ձվադրում են կամ «ճննդաբերում» թրթուրներ:

**Կենսական ցիկլը:** Օժտված է բազմագանուությամբ: Մակարոյձ նեմատոդները զարգանում են տերափոխությամբ կամ առանց դրա: Քննարկենք տրիխինելայի և ասկարիդի զարգացումը:

**Տրիխինելա:** Դրանց համար որպես տեր են ծառայում կաթնասունները և մարդը: Նամարվում են բիոգեոհելմինթ: Մարդկանց վարակումը կատարվում է տրիխինելի թրթուրներով վարակված խոզի, երբեմն վայրի կենդանիների (գորշուկ, արջ, այծյամ) վաղ եփած մսով սնվելիս: Որդի թրթուրները գրգռվում են մկաններում՝ մանր կրային պարիճներում: Հիմնական տիրոջ սրամոքսում պարիճը լուծվում է, թրթուրը միգրացվում է աղիք և 2-4 օրվա ընթացքում հասնում է սեռահասուն ձևի, գուգավորվում են, էգերը «ճնում» են թրթուրներ (մոտ 2 հազար): Թրթուրները միգրացվում են մարմնի տարբեր մասերի մկաններ, սնվում և հետո պարվում են շարակցահյուսվածքային պարիճով, որը մոտ մեկ տարվա ընթացքում կրապարվում է (նկ. 32):

**Մարդու ասկարիդ:** Վարակումը հիմնականում կատարվում է անվառ բանջարեղեն օգտագործելուց: Գեոհելմինթ է: Ձուն կարող է տե-



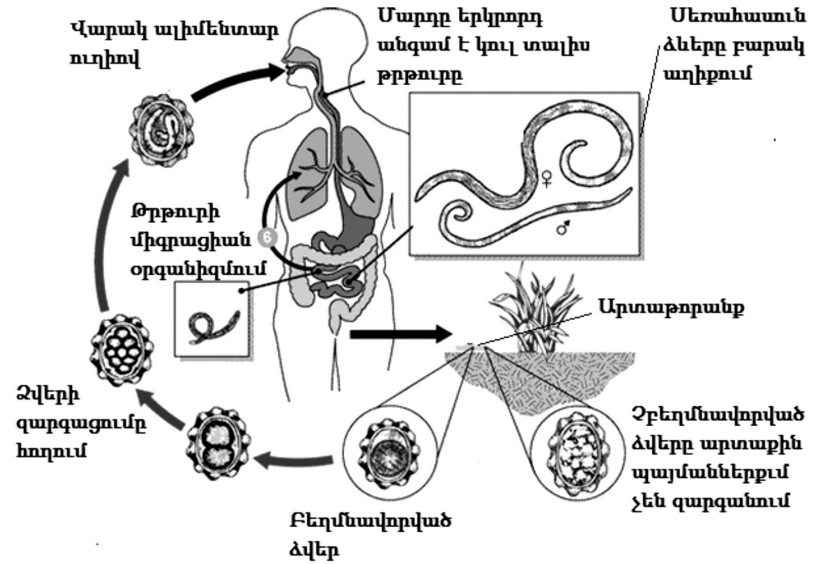
Նկ. 32. Մախրալաձև տրիխինելի կրային պատիճները մկաններում

դափտիլվել ճանճերի, սեւ ուփիճների միջոցով: Չուն զարգանում է միայն թթվածնով հարուստ միջավայրում: Նպաստավոր միջավայր է հանդիսանում խոնավ հողը: Թրթուրի զարգացման արագությունը կախված է միջավայրի ջերմաստիճանից: Ինվազիոն ձուն, ընկնելով մարդու աղիք, մարսողական հյութերի ազդեցությամբ քայքայվում է, ձվաթաղանթը եւ թրթուրները դուրս են գալիս աղիք: Դրանք մտնում են աղիքի պատերի արյունափայտ անոթներ ու անցնում արյան փոքր շրջանառություն եւ փեղակայվում թոքերում: Նեյրո թոքերից թրթուրները անցնում են բրոնխներ, շնչափող եւ բերանի խոռոչ: Մարդու թուքը կամ խորխը կուլ տալու հետ թրթուրը կրկին անցնում է սպանոքս եւ աղիք, որպեսզի դրանք դառնան սեռախառն: Ասկարիդը թոքերի մազանոթներով ընկնում է արյան մեծ շրջանառություն (նկ. 33):

### ՏԻՊ ԳԼԽԱԿՆՃԻԹԱՎՈՐՆԵՐ-CEPHALORHYNCHA

Մարմինը բաժանված է կնճիթի եւ իրանի բաժինների: Կնճիթը փարբերակված է բերանային կոնի՝ առաջ ուղղված ելունով (սպիլեր), զգայաշարժուն ելունով՝ կարթով (սկալիդ), միջին մասի եւ պարանոցային բաժնի:

Մարմինը ծածկված է կուրիկուլայով, որի տակ փեղակայված են օղակաձեւ եւ երկայնակի մկանները: Մարմնի խոռոչը առաջնային է՝ զարգացման փարբեր աստիճաններով: Մարսողական համակարգը կազմված է երեք բաժիններից: Արտաթորության համակարգը պրո-

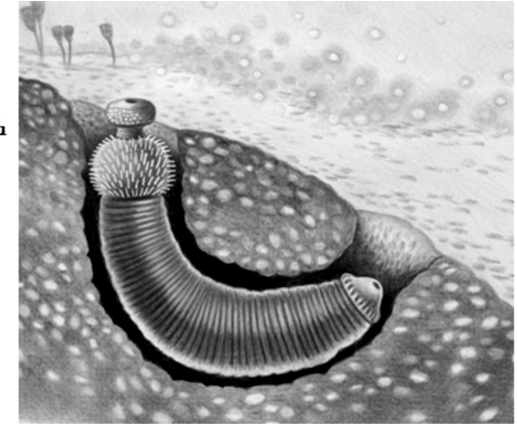
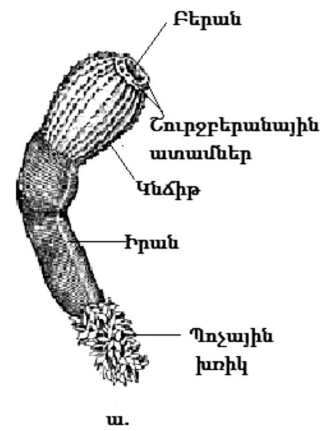


Նկ. 33. Մարդու սակարիդի կենսական ցիկլը

պոնեֆրիդային փիպի է կամ կարող է բացակայել: Նյարդային համակարգը ներկայացված է կնճիթային բաժնում օղակով եւ փորային ցողունով: Բաժանասեռ կենդանիներ են: Չվի փրոնոմը պարուրածու չէ, դեպերմինացված չէ: Զարգացումը՝ կերպարանափոխությամբ:

Տիպը ընդգրկում է *Priapulida*, *Kinorhyncha*, *Laricifera* դասերը: Որոշ դասակարգմամբ (*Systema Nature*, 2000) դասը դիտվում է որպես առանձին փիպ:

**Դաս *Priapulida* պրիապուլիդներ:** Ծովերի բնթոսային որդերի ոչ մեծ խումբ է (մոտ 10 տեսակ): Չափսերը չեն գերազանցում 20 սմ-ը: Մարմինը բաժանվում է կնճիթի (պարված կարթերով եւ ծծիչներով, հետքաշող հզոր մկանունքի միջոցով կարող են հետ ներս քաշել կենդանուն) եւ իրանի, որի վերջում տեղակայված պոչային ելունը ունի մաշկային խռիկի ֆունկցիա կարարող հավելանուկ: Մաշկամկանային պարկը ձեւավորված է կուփիկուլայով, հիպոդերմով, օղակաձեւ եւ երկայնակի մկանունքով: Սխիզոցելի հետ միասին ունեն պարենքիմա: Նյարդային համակարգը ներկայացված է մեծըմպանային օղակով եւ որովայնային նյարդային ցողունով: Զգայական օրգանները բացակայում են: Արտաթորության օրգանները բացակայում են: Բա-



ա.

բ.

Նկ. 34. ա) Պրիսպոխիդի արպաքին տեսքը, բ) պրիսպուլիդը հաբակային որջում

ժանասեռ կենդանիներ են: Ջարգացումը ընթանում է կերպարանափոխությամբ (նկ. 34):

**Դաս *Kinorhyncha* կինորինիաներ:** Նայրնի է մոտ 100 տեսակ: Ծովային մանր կենդանիներ են: Մարմնի չափերը չեն գերազանցում 1 մմ-ը: Մարմինը բաժանվում է կնճիթի (պարված կարթերով) եւ իրանի, որը ծածկված է խիտինային թիթեղներից կազմված զրահով: Թիթեղները մարմինը ծածկում են պսակի տեսքով, առաջացնելով կեղծ արպաքին հարվածավորություն, որը չի համապարասխանում ներքին հարվածներին: Յուրաքանչյուր հարված կոչվում է գոփի եւ դրանք 13-ն են: Գոփիները կրում են փշեր: Ծածկույթը կուրիկուլան է եւ հիպոդերման: Մկանները պարկ չեն առաջացնում, միջաձիգ գոլավոր են: Ջարգացած է առաջնային խոռոչը: Արտաթորության օրգանները երկու պրոֆոնեֆրիդներն են: Նյարդային համակարգը նույնն է, ինչ պրիսպուլիդներինը: Զգայական օրգաններն են կնճիթի վրա գտնվող 1-2 գույգ փոխակերպող աչքերը: Բաժանասեռ են: Ջարգացումը ընթանում է կերպարանափոխությամբ, թրթուրների մարմինը հարվածավորված չէ գոնիֆների, կրում են թարթիչներ:

**Դաս *Loricifera*:** Լորիցիֆերները բնակվում են ծովերի գրունտի մասնիկների արանքում, այսինքն հանդիսանում են ինվերտաբրախիալ ֆաունայի ներկայացուցիչներ: Գիշարիչներ են: Մարմնի երկարու-

թյունը չի գերազանցում է 0,5 մմ-ը: Մարմինը բաժանվում է կնճիթի եւ իրանի: Իրանը ամփոփված է կուփիկուլային թիթեղավոր զրահում՝ լորիկով: Կնճիթը բաժանվում է բերանային կոնի, միջին մասն ունի զգայական ելուններ (սկալիդների) եւ պարանոցային բաժին: Նյարդային համակարգը նմանվում է գլխակնճիթավորների մյուս երկու ներկայացուցիչներին: Բաժանասեռ կենդանիներ են: Թրթուրները հասուններից փարբերվում են փոքր չափերով եւ ելունների քիչ թվով:

### **ՏԻՊ-ՄԱԶՈՐԴՈՒԿՆԵՐ *NEMATOMARHPA***

Դրանց պարկանում է ավելի քան 200 տեսակ: Անողնաշար կենդանիների մակաբույծներ են: Մարմնի չափերը 100-150 մմ է, առանձին տեսակներ կարող են ունենալ մինչեւ 1մ երկարություն: Ծածկույթը կուփիկուլան է, էպիթելը, մկանային պարկը երկայնակի մկանունքով: Մխիգոցելը պարենքիմայով է: Աղիքները ունեն երեք բաժին, սակայն ոչ հազվադեպ մասնակի կամ լրիվ ռեդուկցված: Արյաթորության եւ արյունափար օրգանները բացակայում են: Նյարդային համակարգը նմանվում է պրիապուլիդներին եւ կինորինիսներին: Բաժանասեռ կենդանիներ են: Զարգացումը՝ կերպարանափոխությամբ եւ տերափոխությամբ: Թրթուրները նման են կինորինիսներին, ունեն կնճիթ (նկ. 35):

Յեղումային կենդանիներ՝ օղակավոր որդեր, պագոնոֆորներ եւ փափկամարմիններ:

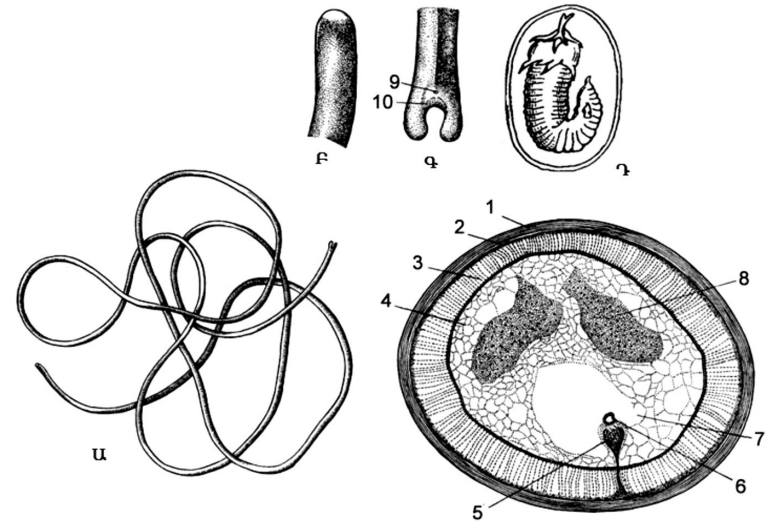
Յեղմիկ կամ ցեղումապա անվան փակ ընդգրկված կենդանիների խումբը բավականին բազմազան է: Այս խմբում ընդգրկվում են ոչ միայն անողնաշար, այլեւ քորդավոր, կամ ինչպես անվանում են ողնաշարավորները:

Յեղումային կենդանիների սպորակարգ ներկայացուցիչներից մինչեւ բարձրակարգ խմբեր, քորդավորների փարբերիչ առանձնահատկությունները հետեւյալներն են.

Մեզոդերմալ ծագման էպիթելով ծածկված ցեղմի կամ երկրորդային խոռոչի առկայությունը:

Կրկնվող օրգաններում եւ կառուցվածքներում մեմբաներ կազմվածքի դրսեւորումը:

Արյունափար համակարգի առկայություն, որը գլխավորապես իրականացնում է շնչառական ֆունկցիան եւ սննդանյութերի ու արյաթորության արգասիքների տեղափոխումը:



Նկ. 35. Մագորդրուկ *Gordius aquatica*: Ա) արդարափին տեսքը, Բ) մարմնի առջևի ծայրը, Գ) արտի հերին ծայրը, Դ) թրթուրը ձվային պարիմի մեջ, Ե) արտի լայնակի կտրվածքը՝ 1. կուրիկուլա, 2. հիպոդերմ, 3. երկայնակյան մկանների բջիջների շերտ, 4. պարենխիմա, 5. փորի նյարդային փող, 6. սողիք, 7. մերձատիքային խոռոչ, 8. սերմնապարկ, 9. ճեղք, 10. կուրիկուլայի կիսաունանան ծայր

Յելոմի հետ կապված բաց արտաթորության համակարգը, որն ապահովում է ոչ միայն արտազարման ֆունկցիան, այլև ջրային ռե-  
ժիմի կարգավորումը:

### ՏԻՊ ՕՂԱԿԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ (ANNELIDA): ԸՆԴՏԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Օղակավոր որդերի փիպը՝ *Annelida* ընդգրկում է կենդանիների մեծ խումբ, հայտնի է 12 հազար տեսակ: Դրանք հանդիսանում են ծովերի, քաղցրահամ ջրամբարների բնակիչներ, ապրում են նաև հողում:

Մարմինը կազմված է գլխային բլթակից (պրոտոմիում), հարվա-  
ծավորված իրանից և հետանցքային բլթակից (պիգիդիա): Բնորոշ է արտաքին և ներքին կառուցվածքի մետամերություն:

Մարմնի խոռոչը երկրորդնային է, կենդանիների մեծամասնության մոտ այն լավ է զարգացած: Բլթակները գրկված են ցելոմից:

Մաշկամկանային պարկը զարգացած է, ներկայացած է մաշկային էպիթելով, օղակավոր եւ երկայնակի մկաններով, որոնք ներսից ծածկված են ցելոմիկ էպիթելով:

Մարմնի երկրորդային խոռոչը լցված է ցելոմիկ հեղուկով, որը կարարում է օրգանիզմի ներքին միջավայրի դեր: Յելոմում պահպանվում է կենսաքիմիական համեմատաբար կայուն ռեժիմ եւ իրականացվում են օրգանիզմի մի շարք ֆունկցիաներ (փոխադրող, արտազարական, սեռական եւ հենաշարժիչ):

Աղիքները կազմված են գործառնապես փարբեր երեք բաժիններից, զարգացած են թթագեղձերը: Մարսողական համակարգի առաջին եւ հետին բաժիններն ունեն էկտոդերմալ, միջինը՝ էնտոդերմալ ծագում:

Արտաթորության համակարգը էկտոդերմալ ծագման մեպրանեֆրիդներն են:

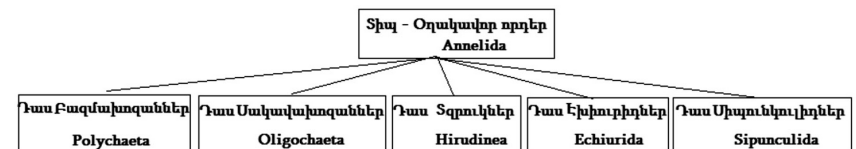
Արյունատար համակարգը փակ է, որոշ խմբերի մոտ բացակայում է: Որոշ տեսակների շնչառական համակարգը ներկայացված է խոփներով կամ կենդանիները շնչում են մարմնի մակերեսույթով:

Նյարդային համակարգը կազմված է գույգ գլխուղեղից եւ փորային նյարդային շղթայից, կամ ասփիճաններից:

Օղակավոր որդերը բաժանասեռ են կամ հերմաֆրոդիտներ: Ձվի փրոհումը պարուրածեւ է, դեպերմինացված: Ջարգացումը կերպարանափոխությամբ է կամ ուղղակի:

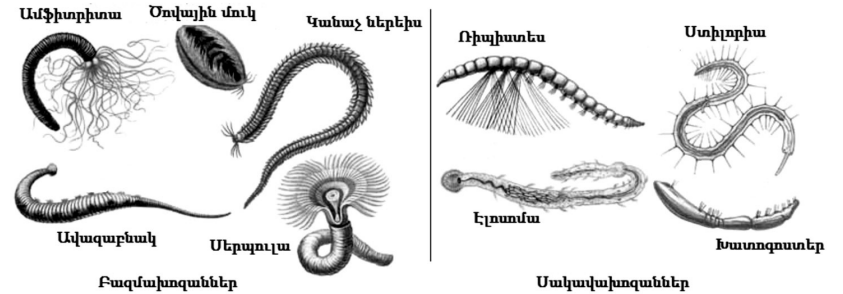
### Օղակավոր որդերի դասակարգումը

Օղակավոր որդերի փայլ բաժանվում է՝ առաջնային օղակավոր-Archiannelida, բազմախոզան-Polychaeta, սակավախոզան-Oligochaeta, փզրուկներ-Hirudinae, էխիուրիդներ-Echiurida, սիպունկուլիդներ-Sipunculida որդերի դասերի (նկ. 36, 37):



Նկ. 36 Օղակավոր որդերի դասակարգումը

**Դաս առաջնային օղակավոր որդեր-Archiannelida:** Դրանք 2-3 մմ-ը չգերազանցող, ծովային մանր որդեր են: Դրանց թարթիչային



Նկ. 37 Օղակավոր որդերի հիմնական դասերը

ժառանգորդի կառուցվածքում նկատվում է առաջնային օղակավորություն: Առավել պարզունակ արխիանելիդներից է դինոֆիլուսը - Dinophilus: Դրանց մարմինը բաժանվում է երկու հարվածից կազմված գլխային բաժնի, հինգ հարվածից կազմված իրանի եւ անալ բլթակի: Նարվածների թարթիչային գոտու օգնությամբ կարողանում են շարժվել հարակի մակերեսային: Նյարդային համակարգը կազմված է մեջքային, գլխային գանգլիաններից եւ հինգ գույգ գանգլիաներով փորի գույգ նյարդային ցողունից, որոնք իրար հետ միանում են կոմիսուրներով: Աղիքներն ունեն երեք բաժիններ, արտաթորության օրգանները չորս գույգ պրոտոնեֆրիդներն են: Գերակշռում է մարմնի առաջնային խոռոչը: Արյունաբար համակարգը բացակայում է: Բազմացումը սեռական է, զարգացումն՝ առանց կերպարանափոխության:

**Դաս բազմախողան որդեր (Polychaeta):** Օղակավոր որդերի կենսաբանական դասերից է, որը տարբերվում է տեսակների մեծ թվով (8 հազար տեսակ) եւ էկոլոգիական բազմազանությամբ: Դրանք հիմնականում ազատ կենսակերպ վարող կենդանիներ են: Քաղցրահամ ջրերում հանդիպում են միայնակ տեսակներ կամ վարում են մակաբուծային կենսակերպ: Ծովային բազմախողան որդերն առավելապես բնակվում են հարակին, հազվադեպ՝ ջրերի խորքում: Շատ բազմազան են նաեւ ըստ մարմնի ձեւի ու վարքագծի: Դրանցից որոշներն ակտիվ լողում են, խրվում ավազի մեջ (*Nereis*), մյուսները, ինչպիսին է ավազաբնակը (*Arenicola*), խոր խրվում են ավազի մեջ եւ մարմնի ձեւով հիշեցնում անձրեւորդերին: Յուրօրինակ են նստակյաց պոլիխետները՝ սերպուլիդները (*Serpula*), որոնք բնակվում են գալարուն կամ պարուրակաձեւ կրաքարային խողովակներում: Խողովակից հա-

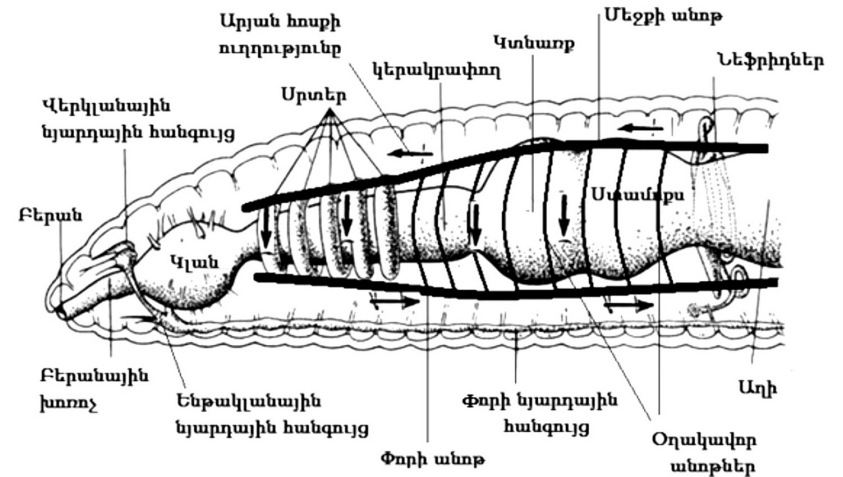


նում են միայն հովհարանման խռիկներով գլխային ծայրը: Նաբակին ազար սողում են որդ-աֆրոդիպները (*Aphrodita*): Լողում եւ արագ սողում են ֆիլոդոկները (*Phyllodoce*): Ջրի խորքում իրենց երկար բեխերով կախվում են փոմոպտերիսները (Tomopteris): Դասը բաժանվում է երկու խմբի՝ *Scolecida* (պրոսպոմիումում հավելաճուկը բացակայում է) եւ *Palpata* (պրոսպոմիումը շոշափուկներով է): *Scolecida* խումբը ներկայացված է *Scolecida* ենթադասով (ընդգրկում է *Arenicolidae* ընտանիքը): *Palpata* բաժանվում է *Aciculata* ենթադասի (շարժուն որդեր են, դրանց նախկինում անվանել են «թափառող», ենթադաս *Errantia*) եւ ենթադաս *Canalipalpata* (խողովակների, բների բնակիչներ են նախկինում «նստակյացներ» *Sedentaria*) բազմախոզաններ (ДМИТРИЕНКО, В. К., 2009):

**Դաս սակավախոզան որդեր-*Oligochaeta*:** Նայրնի է արտաքինապես փարբեր 5 հազար փեսակ: Բնակվում են քաղցրահամ ջրերում եւ հողում, երբեմն նաեւ ծովերում: Սակավախոզան որդերի արտաքին փարբերիչ հատկանիշներից են մարմնի հավասարաչափ հարվածավորվածությունը, պարապոդիաների բացակայությունը, սեռահասուն առանձնյակների մարմնի առաջին մեկ երրորդ մասում գեղձային գոտու առկայությունը: Դրանց գլխային բաժինը չի արտահայտված, գլխային բլթակը, որպես օրենք, գրկված է աչքերից եւ հավելաճուկներից: Անալ բլթակում նույնպես բացակայում է հավելաճուկը: Մարմնի կողքերին տեղակայված են խոզաններ, սովորաբար յուրաքանչյուր հարվածում չորս գույգ: Դրանք պարապոդիաների ռուդիմենտներն են: Սակավախոզան որդերի մոտ նկատվում է կոնվերգենս նմանություն փորող խոզանների հետ: Սակավախոզան որդերից առավել հայտնի են անձրեւորդերը (նկ. 38):

**Դաս փզրուկներ *Hirudinae*:** Տզրուկները բաժանվում են 2 ենթադասի եւ կարգերի՝ ենթադաս *Archihirudinae* հնագույն փզրուկներ (կարգ *Acanthobdellida* խոզանակիր փզրուկներ, հայտնի է մեկ փեսակ), ենթադաս իսկական փզրուկներ՝ *Euhirudinae* (կարգ *Rhynchobdellida* կնճիթավոր փզրուկներ, *Gnathobdellida*=*Arhynchobdellida*՝ ծնոտավոր փզրուկներ): Տզրուկների դասին պատկանում է մոտ 400 փեսակ:

Սակավախոզան որդերը եւ փզրուկները դիտվում են որպես գոտիավորների (*Clitellata*) վերնադաս, բազմախոզանները՝ անգոտիավորների (*Aclitellata*) վերնադաս:



Նկ. 38. Անձրևուրդի ներքին կառուցվածքը

### Արտաքին կառուցվածքը:

Պոլիսիսիսների մարմինը կազմված է գլխային բաժնից և հարվածավորված իրանից: Գլուխը կազմված է գլխային բլթակից՝ արոսարոմիումից և բերանային հարվածից (պերիսարոմիում): Պրոսարոմիումի վրա տեղակայված են աչքը, անտենաները (շոշափուկները, տենակուկները), պալպերը (շոշափուկ) և հոտառական փոսիկը: Պերիսարոմիումը կազմավորված է իրանից բաժանվող 1-3 հարվածներով (ցեֆալիզացիա), նրա վրա տեղակայված են կողքերից բեղիկներ (ցիբր) կրող փորի բերանային ճեղքը:

Որոշ բազմախոզանների գլխային հավելանուկները ռեդուկցված են: Իրանը կազմված է հոմոնոմ կամ հետերոնոմ հարվածներից, կենդանիները հաճախ պոլիմերային են: Իրանային հարվածների վրա տեղակայված են պարապոդիաները՝ պարզագույն վերջույթները: Պարապոդիաները զարգացած են թափառող պոլիսիսիսների մոտ, նստակյացների մոտ շատ թե քիչ ռեդուկցված է: Պարապոդիաները կազմված են հիմքից (բազալ մաս) և երկու ճյուղից՝ նոտոպոդիա և ներոպոդիա, որոնց ներսում տեղակայված են խոզանների խրձերը և աջիկուկները (հասար խոզաններ): Յուրաքանչյուր խոզան ձեւավորվում է էպիդերմալ ֆուլիկուլում: Ֆուլիկուլի պարերը կազմված են ֆուլիկուլային բջիջներից, որոնց հիմքում ընկած են խեղդաբլաստ բջիջները: Ձեւավորված խոզանների ներսում առկա է սնամեջ ակոս: Խոզանները

րի արմաքները տեղադրված են ֆոլիկուլում, մեծ մասը դուրս է գալիս էպիդերմիսի մակերեսույթ: Խոզանների ձեւերը բազմազան են: Բազմազան են նաեւ շարժման ձեւերը՝ թիավարման, լողալով, երկրաչափանման եւ այլն: Պարապոդիաների հիմքում մեջքային եւ որովայնային կողմերում գրնվում են բեղիկներ՝ զգայական օրգանները: Բազմախոզանների որոշ տեսակների մեջքային բեղիկները վերափոխված են շնչառական օրգանների՝ խռիկների: Մարմինն ավարպում է անալ բլթակով՝ պիզիդիով:

Սակավախոզանները օլիգոմեր եւ պոլիմեր են, հապվածավորվածությունը՝ հաճախ հոմոնոմ: Կենդանիների մեծամասնության պրոսպումիումը հավելաճուկներ չունի: Պերիսպումիումի վրա տեղակայված են փորի բերանային ճեղքերը: Պարապոդիաները զարգացած չեն, պահպանվում են խոզանների խրձերը: Կենդանիների մարմնին առկա է գոպի (*Clitellum*)՝ բազմաթիվ գեղձային բջիջներով: Գոպի առաջացնող հապվածների թիվը փոփոխական է (ջրային ձեւերի մոտ հաճախ 2, *Lumbricus*-ների մոտ՝ 6-7, որոշներինը հասնում մինչեւ 60): Մարմինն ավարպում է հեպանցքով՝ անալ բլթակի հետ:

Տգրուկների մարմինը հարթեցված է մեջքափորային ուղղությամբ:

Մարմնի առջեւի եւ հետին ծայրում առկա է երկու ծծիչ (հնագույն փոքուկների առջեւի ծծիչը բացակայում է, փորոշ մարմնին ամրանում է կարթանման խոզաններով): Պրոսպումիումը եւ պիզիդիումը արտահայրված չեն: Մարմնի վրա հավելաճուկները բացակայում են: Իրական հապվածների թիվը 33 է (խոզանակիրների մոտ՝ 30):

Առջեւի ծծիչը գոյանում է 4 հապվածից, հետինը՝ յոթ: Տգրուկների արտաքին օղակավորվածությունը կեղծ է: Յուրաքանչյուր իրական հապվածին համապատասխանում է 3-ից մինչեւ 14 կեղծ հապված: Գոպին ձեւավորվում է երեք հապվածներով: Օղակավոր որդերի ծածկույթը կուրիկուլան է, միաշերտ էպիդերմիսը: Խողովակներում ապրող որոշ պոլիխիտներ գրկված են կուրիկուլայից: Էպիթելը պարունակում է գեղձային եւ գունակային բջիջներ: Սակավախոզանների ծածկույթում առկա են ռաբդիոպային բջիջներ:

### **Ներքին կառուցվածքը**

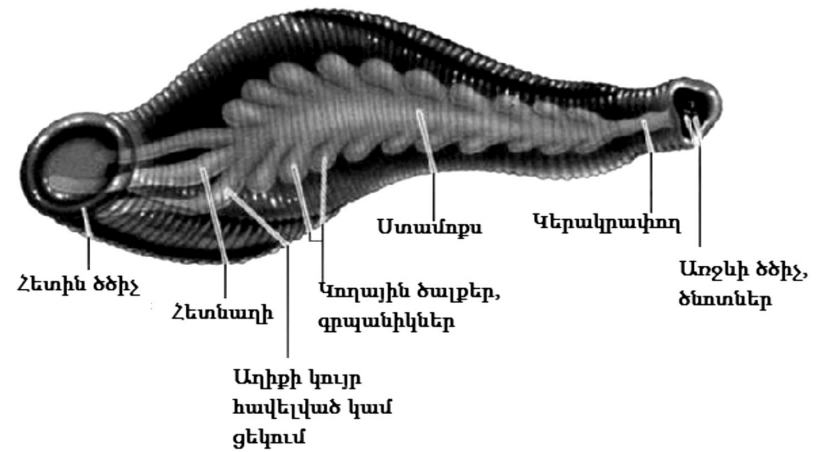
**Մկանունքը:** Էպիթելի փակ ընկած է մկանային պարկը: Այն կազմված է արտաքին օղակաձեւ եւ ներքին երկայնակի մկաններից: Երկայնակի մկանները հոծ շերտի տեսք ունեն կամ բաժանված են ժապավենի: Տգրուկներն ունեն շեղ մկանների շերտ, որոնք գրնվում են օղակաձեւ եւ երկայնակի մկանների արանքում: Թափառող բազմա-

խոզանների մոտ զարգացած են պարապրոդիաների ծալող և ուղղող մկանները, սակավախոզանների մոտ՝ խոզանների պրոպրակտոր և ռեպրակտոր մկանները: Սակավախոզանների օղակաձեւ մկանները ավելի լավ են զարգացած առաջին ութ հարվածներում, ինչը կապված է կենսակերպի հետ:

**Մարմնի խոռոչը:** Մարմնի խոռոչը պարված է էպիթելային հյուսվածքով (մեզոպրելիայով), ինչը խոռոչային հեղուկը առանձնացնում է հյուսվածքներից և օրգաններից: Օլիգոխետրների և պոլիխետրների մարմնի յուրաքանչյուր հարված ունի երկու ցելոմիկ պարկ: Պարկի պարերը մեկ կողմից հավում են մկաններին, առաջացնում սոմափոպիւրա (ցելոմիկ պարկի կողքային պարերը), մյուս կողմից՝ ադիքին և իրար հետ առաջացնում սպլանխնոպիւրա (ադիքային թիթեղ): Աջ և ձախ պարկի սպլանխնոպիւրան առաջացնում է մեզենտերի (միջընդերք)՝ երկայնակի երկշերտ միջնորմ: Զարգացած է կամ 2, կամ 1 միջնորմը: Պարկերի պարերը շրջված են դեպի հարեւան հարվածները, առաջացնում են դիսեպիմենտ (օղակավոր որդերի ներքին խոռոչը հարվածների բաժանող միջնորմներ): Որոշ պոլիխետրների դիսեպիմենտներն անհետանում են: Յելոմը բացակայում է պրոսպոմիոմում և պիգեդիումում: Նամարյա բոլոր փոքրուկների մոտ (բացառությամբ խոզանակիրները) պարենքիմայի օրգանների միջև ցելոմը պահպանվում է խոռոչի փեսքով: Տզրուկների մոտ ցելոմիկ խոռոչների միջնորմների կորուստը գործառնապես կապված է շարժման նոր եղանակների հետ (լողալը, ծծիչների օգրագործմամբ շարժվելը): Յելոմիկ հեղուկը պարունակում է ցելոմցիպ: Դրանք կարարում են պաշտպանողական, երբեմն նաեւ գազափոխանակության ֆունկցիա: Յելոմի ֆունկցիան հենարանային է, բաշխիչ, արտաթորության, պոլիխետրների մոտ՝ նաեւ սեռական: Յելոմի ծագման վերաբերյալ հայտնի է 4 հիպոթեզ՝ միոցելային, հոնոցելային, էնտերոցելային և սիսիոցելային:

**Մարսողական համակարգ:** Ներկայացված է երեք բաժնով: Մարսողությունը խոռոչային է: Գիշարիչ պոլիխետրների ընպանը զինված է խիպինային ծնոտներով: Ըստ սննդառության փիպի՝ բազմախոզանները դեպրիպոֆագեր են, գոտֆագեր, ֆիտոֆագեր, նեկրոֆագեր և հեմափոֆագեր: Օղակավոր որդերի ընպանում բացվում են թթագեղձերի ծորանները: Տզրուկների գեղձերը պարունակում է հիրուդին անփիկոագուլյանար: Անձրեուորդերի կերակրափողի պարերը կրում են երեք գույգ կրային գեղձեր, դրանք արտազատում են կալցիփի փեսքով կալցիումի կաբրոնար, որն անցնում է ադիքներով և չեզոքաց-

նում անձրեւորդերի սննդի հումինային թթւոները: Կրային գեղձերը մարսողությանը չեն մասնակցում, դրանց դերը հայտնի չէ: Անձրեւորդերի առաջնային աղիքի կազմի մեջ, ընկանից եւ կերակրափողից բացի, մտնում է նաեւ կրնառքը եւ մկանուտ սրամոքսը: Միջին աղիքի ներծծման մակերեսը մեծանում է ելունների հաշվին՝ դիվերտիկուլ (փզրուկներ, հաճախ բազմախոզաններ) կամ փիֆլոզոլներ (սակավախոզաններ): Տզրուկների մարսողությունը դանդաղ է ընթանում (բժշկական փզրուկների մոտ մեկ բաժին արյունը մարսվում է 200 օրում): Տզրուկների աղիքում հիմնական մարսողական ֆերմենտներ (ամիլազա, լիպազա, էնդոպեպտիդազա) չեն ձեւավորվում: Առկա են միայն էկտոպեպտիդազաները եւ աղիքում բազմաթիվ սիմբիոտիկ բակտերիաներ, որոնք ապահովում են մարսողությունը (նկ. 39):



Նկ.39. Բժշկական փզրուկի (*Hirudo medicinalis*) ներքին կառուցվածքը

**Արտաթորության համակարգը:** Մեթանեֆրիդային փիպի են: Յուրաքանչյուր հարված որպես օրենք ունի 2 արտապար ծորան, դրանք սկսում են մեկ հարվածից եւ արտապար անցքով բացվում մարմնի մյուս հարվածում: Առավել բազմազան են պոլիխետների արտաթորության օրգանները: Բազմախոզան որդերն ունեն պրոտոնեֆրիդներ, մեթանեֆրիդներ, նեֆրոմիկսներ, միկսոնեֆրիդներ: Պրոտոնեֆրիդները զարգացած են թրթուրների մոտ եւ արյունապար համակարգից զուրկ կենդանիների մոտ: Դրանք սկիզբ են առնում մարակավոր քաղոցանման փերմինալ բջիջներից (սոլենոցիպ), որն անցնում է

նեֆրիդի ակոսին: Մեֆրանեֆրիդները սկսվում են նեֆրոսպոնով ձագարներով, ձագարի ներսը պարված է թարթիչներով, հետո հաջորդում է ակոսը և նեֆրոպորը: Պրոպոնեֆրիդները և մեֆրանեֆրիդները էկտոդերմալ ծագման են: Նեֆրոմիկսները և միկսոնեֆրիդները իրենից ներկայացնում են պրոպոնեֆրիդներ կամ մեֆրանեֆրիդների ակոսների ձուլումը ցելոմդուկի սեռական ձագարի հետ: Ցելոմդուկը ունի մեզոդերմալ ծագում: Բազմախոզանների և փրուկների արտաթորության օրգանը մեֆրանեֆրիդներն են: Տզրուկների մոտ դրանց քանակը ավելի քիչ է քան մարմնի հարվածների թիվը (10-17 զույգ, բժշկական փրուկների մոտ՝ 17), բնորոշ է ակոսներից ձագարների առանձնացումը: Նեֆրիդների արտաթորանքային ամոնիակը վերածվում է բարձրամոլեկուլյար միացությունների, իսկ ջուրը ներծծվում է ցելոմ: Օղակավոր որդերը ունեն կուրակման «երկկամներ»՝ քլորազոգեն հյուսվածք (պոլիխետներ, օլիգոխետներ) և բուրբիդի հյուսվածք (փրուկներ): Զլորազոգեն հյուսվածքի ֆունկցիան բազմազան է և նմանվում է ողնաշարավորների լյարդի ֆունկցիային՝ այնպես սինթեզում և կուրակվում է գլիկոգեն և ճարպ: Բացի դրանից սինթեզվում է հեմոգլոբին, առաջացնում է ամոնիակ, սինթեզում միզանյութ: Դրանցում կուրակվում է գուանին, միզաթթվի աղերը, որոնք ցելոմից դուրս են բերվում նեֆրիդներով:

**Արյունափար համակարգը:** Օղակավոր որդերի ճնշող մեծամասնությունն ունի փակ արյունափար համակարգ: Դա ներկայացվում է երկու գլխավոր անոթներով (մեջքային և որովայնային), որոնք իրար հետ միանում են օղակաձև անոթներով և ծայրամասային մազանոթների ցանցով: Արյան շարժը իրականացվում է մեջքային անոթների կծկման շնորհիվ, սակավախոզանների մոտ կծկվում է նաև «օղակաձև սիրտը» (աղիքի առջև բաժնի շուրջը մեջքափորային անոթը): Արյունը մեջքային անոթով շարժվում է հետեւից առաջ, փորայինով՝ հակառակը: Արյունափար համակարգը զարգացած է խոզանակիր և կնճիթավոր փրուկների մոտ: Ծնոտավոր փրուկների մոտ անոթները բացակայում են, արյունափար համակարգի ֆունկցիան կատարում է լակունար համակարգը: Մեկ օրգանի ֆունկցիոնալ գործընթացի փոխարինումը մեկ այլ ծագման օրգանով կոչվում է օրգանների սուբստիտուցիա: Օղակավոր որդերի արյունը հաճախ ներկված է կարմիր գույնով՝ հեմոգլոբինի առկայության շնորհիվ: Նեմոգլոբին կարող է լինել ցելոմիկ հեղուկում, արյունում, մկաններում և նյարդերում: Ցելոմում այն կենսորոնացված է ցելոմցիտում, իսկ արյունափար

համակարգում լուծված է արյան պլազմայում: Մկանների և նյարդերի հեմոգլոբինը միջանկյալ դիրք է գրավում: Պոլիխետերները ունեն երեք շնչառական գունակ հեմոգլոբին, քլորոկրոտրին (կանաչ) և հեմէրփրին (վարդագույն կամ մանուշակագույն բծերով): Պարզագույն պոլիխետերը արյունափար համակարգ չունեն:

**Շնչառական համակարգը:** Մեծամասամբ շնչում են մարմնի ամբողջ մակերեսությամբ, պոլիխետերների մի մասը և որոշ փրկուկներ ունեն խռիկներ: Բազմախոզանների խռիկները ըստ ծագման պարապոդիանների ձեռնափոխված մեջքային բեղիկներ են, ներեիդների (*Nereididae*) խռիկային բլթակները հարթ նոսրապոդիաներ են, փրկուկների խռիկները՝ մաշկային ելուններ: Շնչում են ջրում լուծված թթվածին: Գազափոխանակությունը կատարվում է մաշկային կամ խռիկային բլթակների խիտ մազանոթային ցանցում:

Նյարդային համակարգը և զգայական օրգանները: Նյարդային համակարգի մեջ մտնում են գույգ ուղեղային (վերըմպանային) գանգլիաները, ենթաըմպանային գանգլիաները և սանդուղքավոր փիպի նյարդային համակարգը (երկու ցողուն, յուրաքանչյուր հարվածում ցողունի վրա փեղակայված են գանգլիաներ, որոնք իրար միանում են կոմիսուրներով): Նյարդային համակարգի էվոլյուցիան ընթացել է սանդուղքափիպ նյարդային համակարգը շղթայականի վերափոխման և մարմնի խոռոչ ընկղման ուղղությամբ: Կենտրոնական համակարգից դուրս եկող նյարդերը առաջացնում են ծայրամասային համակարգ: Նկատվում է վերըմպանային գանգլիաների փարբեր ասփիճանի զարգացում, ուղեղը կամ միաձույլ է կամ նրանում փարբերում են բաժիններ: Տզրուկների համար բնորոշ է ձկնների կազմի մեջ մտնող հարվածներով գանգլիաների ձուլումը: Սակավախոզանների ենթաըմպանային գանգլիաները գլխավոր շարժիչ կենտրոնն են, որոնք վերահսկում են կյանքի համար կարևոր ռեֆլեքսները:

**Զգայական օրգանները:** Պոլիխետերների մոտ էպիթելիալ զգայական բջիջներն են անպենաները, փոսի կամ ճեղքի փեսքով հոսքառական օրգանը, պարապոդիանների բեղիկները, սփափոցիսպը, փեսքողության օրգանը (թասանման աչքը, բուշպը): Օլիգոխիտների զգայական օրգաններն են լուսազգայուն բջիջները, ջրային որոշ փեսակների համար աչքը (թաս), փուբերկուլը (զգայուն բջիջների կուրակում)՝ քեմոտեցեպտորները, զգայուն բջիջները: Տզրուկների մոտ՝ թասանման օրգանը (քիմիական զգայության օրգան), աչքը, զգայական պապիլաները (պոկիկները):

**ՕՂԱԿԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐԻ ԲԱԶՄԱՅՈՒՄԸ ԵՎ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ,  
ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ: ՊՈԳՈՆՈՑՈՐՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ**

**Բազմախոզանների սեռական համակարգի կառուցվածքը:**

Բազմախոզան որդերը բաժանասեռ կենդանիներ են, որոշները հերմաֆրոդիտներ: Սեռական երկձեռությունը արտահայտված չէ: Սեռական գեղձերը ձեռավորվում են միջընդերնային էպիթելի փակ բուրբուկում որոշ հայրվածներում: Սեռական բջիջները պատրաստվում են էպիթելը եւ ընկնում մարմնի խոռոչ, որտեղ եւ հասունանում են: Չուն կամ սպերմատոզոնդոս դուրս է բերվում ցելոմդուկով, նեֆրոմիկսով, իսկ ակոսների բացակայության դեպքում՝ կենդանու մարմնի պարիպերով: Բեղմնավորումը արտաքին է: Որոշ տեսակներ ձվադրում են խողովակներում կամ բներում, երբեմն խողովակի կամ այլ օբյեկտների մակերեսային ձեռավորում են լորձնային շարվածք: Շարք բազմախոզաններ կրում են ձվերը:

Որոշ դեպքերում նկատվում է բազմացման երկու տիպերի հերթափոխում (մեթազենեզ): Անսեռ բազմացումն իրականանում է որդի մարմնի լայնակի կիսամաք կամ բողբոջմամբ: Այդ գործնթացը իրականացվում է կորցրած մասերի ռեգեներացիայով: Սեռական բազմացումը հաճախ կապված է էպիպոկիայի երևույթի հետ: Էպիպոկիան սեռական բջիջների հասունացման շրջանում որդի օրգանիզմում կարող են ներթափանցել վերակառուցումներն է, որն ընթանում է մարմնի ձեռի փոփոխությամբ՝ հայրվածները դառնում են լայն, վառ ներկված, լողացող պարապոդիաներով: Առանց էպիպոկ բազմացող որդերի սոսք արունները եւ էգերը իրենց ձեռը չեն փոխում, բազմանում են հարակամերձ պայմաններում: Էպիպոկ տեսակները կարող են ունենալ կենսական ցիկլի մի քանի տարբերակ: Որոշ տեսակների (*Nereis virens*) արունները եւ էգերը դառնում են էպիպոկ, բազմացման համար բարձրանում ջրի մակերեսային, որից հետո մահանում կամ զոհ դառնում ձկների կամ թռչունների: Զրում բեղմնավորված ձվից զարգանում է հարակին նստող թրթուր, որից էլ զարգանում է հասուն առանձնյակը: Երկրորդ դեպքում սեռական բազմացմանը նախորդում է անսեռը (*Eunice viridis*), որի ժամանակ մարմնի առջևի ծայրը մնում է հարակին, առաջացնում հարակային առանձնյակ, իսկ մարմնի հետին ծայրը վերափոխվում է էպիպոկիայի պոչային մասի, որը լցված է սեռական բջիջներով: Որդի հետին մասը պոկվում եւ լողում օվկիանոսի մակերեսային: Այսպես տեսակներն է ունենում սեռական բջիջների արտա-



նեպում ջուր եւ բեղմնավորում: Բոլոր պոպուլյացիաների էպիպոկ առանձնյակները բազմացման համար կարծես հապուկ ազդանշանով միաժամանակ են բարձրանում ջրի մակերեսույթ: Դա արդյունք է սեռական հասունացման համաժամանակյա կենսաադապտացիայի եւ պոպուլյացիաներում սեռահասուն առանձնյակների կենսաքիմիական հադորդակցությունների: Ջրի մակերեսույթային շերտերում զանգվածային բազմացող պոլիխետերի հայրնվելը պայմանավորված է Լուսնի փուլերի հետ: Այսպես՝ խաղաղօվկիանոսյան պալոլաները ջրի մակերեսույթ են բարձրանում հոկտեմբերին կամ նոյեմբերին նորալուսնի օրերին:

Բազմախոզանների զարգացումը ընթանում է սաղմնային եւ հետսաղմնային փուլերով:

Սաղմնային զարգացումը սկսվում է ձվի անհավասարաչափ եւ պրոպրակաձեւ փրոհումից եւ ավարտվում գասպրուլացիայով եւ առաջին թրթուրի ձեւավորումով: Փուլերն են.

Ձվի փրոհումը լրիվ է: Ձվի երկու հաջորդաբար բաժանումներով առաջանում են իրար համարյա հավասար չորս բլաստոմերներ՝ A,B,C,D: Այդ բլաստոմերները շեղ ակոսով բաժանվում են 4 միկրոմերի եւ 4 մակրոմերի:

Կվարտերների անիմալ բեռնի ուղղությամբ 2-րդ, 3-րդ, 4րդ կվարտերների միկրոմերների մակրոմերներից հետագա բաժանումը է: Յուրաքանչյուր նոր կվարտերի առանձնացման ժամանակ նախկինում առաջացած կվարտերների բջիջները նույնապես բաժանվում են: Միկրոմերների բաժանման կարեւոր առանձնահատկությունը բաժանման իլիկի փոփոխությունն է: Տրոհումը պրոպրակաձեւ է:

Ձվի փրոհումը դեպերմինացված է: Արդեն դեռեւս չորս բլաստոմերի փուլում արտահայտված է դեպերմինացիան, այսինքն փրոհման վաղ փուլերում որոշվում է յուրաքանչյուր բլաստոմերի «ճակատագիրը»: D բլաստոմերը համապարասխանում է սաղմի ապագա մեջքային, իսկ B բլաստոմերը՝ փորային կողմին: Միկրոմերների կվարտերներից առաջանում են էկտոդերմը եւ նրա ածանցյալները, մակրոմերից՝ էնտոդերմը, միկրոմեր 4d-ից՝ ցելոմիկ մեզոդերմը:

Տրոհման արդյունքում առաջանում է բլաստուլան: Դա շարժուն փուլն է:

Գասպրուլացիան ընթանում է ինվանգինացիայի ճանապարհով, մակրոմերները ընկղմվում են բլաստոցելի մեջ: Նկարվում է նաեւ էպիբոլիա: Վեգետարիվ բեռնում ձեւավորվում է առաջնային բերա-

նը՝ բլասպոպորը, անհմալ բեւեռի վրա՝ գազաթային ցցունքը: Առաջանում է առաջին թրթուրը:

**Ներսաղմնային զարգացումը:** Տրոխոֆորները պլանկտոնային գնդաձև կամ էլիպսանման թրթուրներ են, գազաթային թիթեղների վրա ունեն երկար թարթիչների ձեռով գազաթային ցցունք, թարթիչների նախաբերանային պսակ՝ պրոպոպորիս, երբեմն ունենում են հեպրեբերանային պսակ: Աղիքները կազմված են երեք բաժնից, ավարտում են անալ անցքով: Տրոխոֆորներն ունենում են պրոպոնեֆրիդներ, նյարդային համակարգ, մարմնի առաջնային խոռոչ: Անալ անցքի շրջանում աղիքի կողքերին փեղակայվում են 4d միկրոմերի սերունդ փելոբլաստները: Մարմինը ավարտվում է անալ բլթակով, որի առջևում գտնվում են աճման գոպին:

Պոլիխետերների զարգացման հաջորդ փուլերն են մեպապրոխոֆորները, նեկտոխետերներ, ոչ սեռահասուն ձևեր:

Մեպապրոխոֆորները ձեւավորվում են հեպեյալ կերպ՝ պրոխոֆորի մարմնի հետին ծայրը ձգվում է, փելոբլաստները բազմանում են, առաջանում են մեգոդերմալ շերտերը: Թրթուրի մարմինը միաժամանակ բաժանվում է 3,7,9,13 հապվածների (իրանի հապվածներ), հապվածների վրա զարգանում են պարապոդիաները: Արտաքին հապվածավորման ազդեցության փակ մեգոդերմալ շերտը հապվածավորվում է բջիջների գույգ խմբի: Բջիջների խումբը սկզբում կոնպակտ է, հետո ձեւավորվում է խոռոչ՝ ցելոմի սաղմ, խոռոչի բջջային պարը դառնում է ցելոմիկ պարկի պարը:

Նեկտոխետերները (այս փուլը ոչ բոլոր հեպազոպոդների կողմից է առանձնացվում) ունեն հեպեյալ կառուցվածքը՝ գազաթային թերթերի բջիջների եւ Էկտոդերմալ գլանիկից որովայնային նյարդային ցողունի հաշվին առաջանում է գլխուղեղ: Էկտոդերմից զարգանում են աչքը, ելունները:

Ոչ սեռահասուն փուլում պոլիխետերների աճման գոպում պարբերաբար ձեւավորվում են նոր հապվածներ: Յուրաքանչյուր հապված սրանում է ցելոմիկ պարկի սաղմ, դրանք պահպանվում են աղիքի վերեւում եւ ներքեւում, ձեւավորվում են մեջքային եւ որովայնային մեզենտերիաները: Ցելոմիկ պարկերի հպման սահմանին առաջանում են դիսեպիմենտերներ (հապվածների միջեւ լայնակի միջնորմներ, որոնք բաժանում են երկու հարեւան հապվածների ցելոմիկ խոռոչը): Ցելոմը դուրս է մղում մարմնի առաջնային խոռոչը: Դրանց մնացորդներից ձեւավորվում է արյունափար համակարգը:

**Նասուն կենդանիներ:** Նասուն պոլիխետերների մարմինը կազմված է գլխային բլթակից, մեփապրոֆոֆորների թրթուրների ոչ մեծաթիվ հափվածներից (լարվալ հափված), հեփլարվալ բազմաթիվ հափվածներից եւ անալ բլթակից (պիգիդեյ): Նարվածների երկակի (մեփամեր) ծագման երեւոյթը հայրնաբերել է Պ.Պ.Իվանովը:

### **Սակավախոզան որդերի բազմացումը եւ զարգացումը**

Սակավախոզան որդերը հերմաֆրոդիտներ են: Սեռական համակարգը կապված է քիչ հափվածների հետ: Գոնադի փեղադրվածությունը փոփոխական է: Արական սեռական համակարգը ներկայացված է սերմնապարհներում գրնվող գույգ սերմնարաններով, սերմնարանները ծածկվում են երեք գույգ սերմնապարկերով (դիստեպիմենտի փքանք): Սեռական բջիջները հասունանում են սերմնապարկերում: Սերմնաբջիջների արտաձման համար առկա է ձագար եւ սեռական ծորան, դրանք կապված են պարհիճի հետ, յուրաքանչյուր կողմի գույգ ծորանները բացվում են կենտ սերմնախողովակում: Իգական սեռական համակարգի կազմի մեջ մտնում են գույգ ձվարանները, գույգ ձագարանման ձվափողերը, երկու գույգ սերմնաընդունիչները: Սեռական համակարգի հետ անուղղակիորեն հարաբերությունների մեջ են գրնվում բազմաթիվ միաբջիջ գեղձեր, որոնք առաջացնում են հասարացումներ՝ գոփի: Դրանք արտադրում են լորձ եւ սպիտակուցային հեղուկ: Գոփին զարգացած է միայն սեռահասուն առանձնակների մոտ: Բազմանում են սեռական եւ անսեռ ճանապարհով: Անսեռ բազմացումը հաճախ արձանագրվում է ջրամբարների բնակիչների մոտ, նկատվում է նաեւ անձրեւորդերի մոտ: Նայրնի է անսեռ բազմացման երկու ձեւ՝ արխիպոմիա (բաժանմանը նախորդում է ռեգեներացիան) եւ պարապոմիա:

Սեռական բազմացումը կարարվում է խաչաձեւ բեղմնավորմամբ: Բազմացման հիմնական փուլերն են. գուգավորվող որդերը գլխային բաժնով կանգնում են մեկը մյուսի դիմաց, ամրանում են գոփու փորային կողմի հասարացումների (պուբերտատ գլանիկ) եւ սեռական խոզանների օգնությամբ:

Գոփին արտադրում է լորձ, ինչը օժում է կենդանու մարմնի հասման մասերը:

Սկզբում երկու որդերը արտադրում են սերմնահեղում, որը ակոսով անցնում է մյուս առանձնակի սերմնաընդունիչ:

Արական սեռական բջիջներով փոխանացվելուց հետո որդերը լորձային կցորդով սողալով իրարից առանձնացվում են:

Յուրաքանչյուր որդի մոտ գոտու շուրջը առաջանում է նոր լորձային կցորդ: Շնորհիվ մարմնի կծկուն շարժումների՝ կցորդը սահում է դեպի մարմնի առջևի ծայրը:

Իգական սեռական ակոսներով ձեւաբջիջները ընկնում են կցորդ, հետո սերմնաընդունիչներից ներարկվում է օտար սերմնահեղուկը: Ձուն բեղմնավորվում է:

Կցորդ որդու մարմնից վայր է սահում, ծայրում փակվում, հասարանում եւ վերածվում ձվային բոժոժի, որտեղ ընթանում է զարգացումը:

Սակավախոզանների զարգացումը ընթանում է առանց կերպարանափոխության: Ջրային սակավախոզանների ձուն պարունակում է մեծ քանակությամբ դեղնուց: Ցամաքային որդերի բոժոժը պարունակում է սպիտակուցային հեղուկ, ձուն աղքատ է դեղնուցով: Սաղմը զարգացման ընթացքում ակտիվորեն կուլ է փալիս սպիտակուցը:

### **Տգրուկների բազմացումը եւ զարգացումը**

Տգրուկները հերմաֆրոդիտներ են: Սեռական համակարգի կառուցվածքը հիշեցնում է սակավախոզան որդերի սեռական համակարգը: Տգրուկները ունեն գոտի, որը նկատելի է դառնում բազմացման շրջանում: Արական սեռական համակարգը կազմված է մի քանի գույգ (4-12 եւ ավել) սերմնարաններից, օրինակ բժշկական փզրուկները ունեն 9 գույգ սերմնարան: Սերմնարանները փեղակայված են սերմնապարկերում: Սերմնարաններից դուրս են գալիս սերմնափարակներ, որոնք բացվում են երկայնակի գույգ սերմնախողովակում: Սերմնափար խողովակները գոյանում են սերմնարանների հավելումներից, որտեղ կուտակվում է սերմնահեղուկը: Սերմնափար խողովակը մինչեւ կծիկից դուրս գալը ձուլվում է կենս սերմնաժայթիչ ակոսին, որը փեղակայված է գուգավորող օրգանում: Բազմաթիվ փզրուկների մոտ ցիռուսը բացակայում է, սպերմափազոիդները գրնվում են սպերմափորներում: Սպերմափորները կամ մրցվում են իգական սեռական ճեղք, կամ ներդրվում են մաշկով: Իգական սեռական համակարգը կազմված է ձվապարկերում գրնվող գույգ ձվարաններից: Դրանցից դուրս են գալիս ձվափար փողերը, հետո արգանդը եւ կենս հեշտոցը:

Բեղմնավորումը ներքին է: Բոժոժը փեղադրում են ջրամբարի հա-

փակին, ջրիմուռների վրա կամ ափի խոնավ հողերում: Տգրուկների զարգացումը ընթանում է սակավախոզան որդերի զարգացմանը համահունչ: Բոժոժն առաջանում է 9-11 հատվածի մաշկային գեղձի արփազարուկից, որը համապատասխանում է բազմախոզանների գոփուն: Ջարգացումն ուղիղ է: Կնճիթավոր փոքրուկների սաղմնային զարգացումը հի-շեցնում է ջրաբնակ որդերին, ծնոփայինները՝ ցամաքային որդերի: Չվի փրոհումը պտուրակաձև է, դեփերմինացված: D մակրոմերներից ձևավորվում է հասուն կենդանիների ներքին օրգանների մեծ մասը:

### **Օղակավոր որդերի նշանակությունը**

**Բազմախոզան որդեր:** Չկների եւ այլ կենդանիների համար կեր են ծառայում: Առհասարակ, դրանց կենսաբանական եւ գործնական դերը մեծ է օվկիանոսներում՝ որպես սննդային շղթայի օղակներ: Դրանք կարելուր նշանակություն ունեն նաեւ ծովերի ջրերի մաքրման եւ օրգանական նյութերի վերամշակման գործում: Չկների կերային բազան ամրապնդելու գործում Ազովի ծովից Կասպից ծով են փեղափոխել ներիեսներին (*Nereis deversicolor*): Այդ գործի հեղինակն է Ակադեմիկոս Ջենկեիչը 1939-1940 թթ.: Որոշ բազմախոզաններ օգտագործվում են մարդու սննդային բաժնում, օրինակ խաղաղօվկիանոսյան պալուդները (*Eunice viridis*):

**Սակավախոզան որդեր:** Զաղցրահամ ջրային օլիգոխետրները կարելուր նշանակություն ունեն ձկների կերաբաժնում: Փողայինները բնահողակեր են, կարելուր նշանակություն ունեն ջրամբարների կենսաբանական մաքրման գործում: Դրանք ունեն կարմիր գույն, ինչը պայմանավորված է արյան մեջ հեմոգլոբինի առկայությամբ: Բնահողը կուլ են փալիս եւ մարսելով օրգանական նյութերը, հանքայնացնում այն:

Էնխիտրեիդ (*Enchytreidae*) ընփանիք 10 մմ-ից պակաս երկարությամբ փոքր սպիտակավուն որդերը բնակվում են քաղցրահամ ջրամբարներում, հաճախ հանդիպում են նաեւ հողերում: Դրանց աճեցնում են հողերով լցված արկղերում եւ կերակրում ակվարիումային ձկներին: Էնխիտրեիդները սնվում են օրգանական մնացորդներով եւ անձրեւորդերի հետ մասնակցում հողագոյացմանը:

Առավել լայն փարածված են անձրեւորդերը (*Lumbricus terrestris*): Դրանցով սնվում են մի շարք կենդանիներ՝ խլուրդները, գեղնավորները, գորփերը, մի շարք թռչունները, խոշոր բզեզները եւ այլն: Մեծ է

դրանց դերը հողագոյացման գործում: Կուլ փալով փերեւների, բույսերի մնացորդները եւ հողը՝ արագացնում են հողի հումուսի առաջացման եւ հանքայնացման գործընթացը: Բացի դրանից փխրեցնում են հողը, բարձրացնում օդափոխությունը, խոնավությունը, խառնում հողի վերին եւ ստորին շերտերը, դրանց աղիքներով անցած հողը ունենում է լավ կառուցվածք:

**Տզրուկներ:** Տարբերում են հնագույն տզրուկների (*Archihirudinea*) եւ իսկական տզրուկների (*Euchirudinea*) ենթադասեր: Ննագույն կամ խոզանավոր տզրուկների մոտ համապետվում են տզրուկների եւ սակավախոզանների հարկանիշները: Առավել լայն տարածում ունեն ձիու՝ մեծ եւ փոքր կեղծ տզրուկները, խխունջի տզրուկը, հարավային շրջաններում՝ բժշկական տզրուկը, Անդրկովկասում՝ ձիու տզրուկը: Տզրուկները՝ որպէս գիշարիչ եւ մակաբույծ կենդանիներ, կարեւոր դեր ունեն բնության մեջ բնական ընտրության գործում: *Euchirudinae* ենթադասը բաժանվում է կնճիթավորների (*Rhynchobdellea*) եւ կնճիթազուրկների (*Arhynchobdellea*) կարգերի: Կնճիթավոր տզրուկները մակաբուծում են ձկների, թռչունների, կրիաների, գորտերի, փափկամարմինների եւ խեցգետնակերպերի վրա: Կնճիթազուրկները մակաբուծում են միայն ողնաշարավորների վրա կամ գիշարիչներ են: Դրանք չունեն կնճիթ, սակայն բերանի խոռոչում ունեն ծնոտ: Բժշկական տզրուկներին բուծում են բժշկական նպատակների համար, դրանց օգտագործում են արյան բարձր ճնշման դեմ: Արեւադարձային գոտիներում մարդու եւ կենդանիների համար մեծ անհանգստություն են առաջացնում ցամաքային տզրուկները: Դրանք ծառերից կարող են հարձակվել մարդկանց վրա եւ առաջացնել արյունահոսություն:

**Պագոնաֆորների (*Pogonophora*) դասակարգումը եւ կառուցվածքը**

**Ներագոյան պատմությունը:** Առաջին անգամ պագոնաֆորներին հայտնաբերել են Նոկական օվկիանոսում խորջրյա ուռկանապարկով որսի ժամանակ, դրա նկարագրությունը կատարվել է Կուլերի կողմից, 1914թ-ին: Գիտությանը երկրորդ կենդանին հայտնի է 1933թ.-ից՝ շնորհիվ Պ.Վ. Ուշակովի աշխատանքների: 1937թ.-ին շվեդ հետազոտող Իոհանսենը դրանք առանձնացրել է որպէս օդակավոր որդերի փիպում առանձին դաս եւ անվանել *Pogonophora* (*pogon*-միրուք, *phora*-կրող)՝ շնորհիվ դրանց արտաքին կառուցվածքի: 1944թ-ին Վ.Ն. Բեկլեմիշեւը այս կենդանիներին առանձնացնում է ինքնուրույն փիպում: Օ.Ի. Իվանովը 1955թ.-ին նկարագրել է փասնյակ

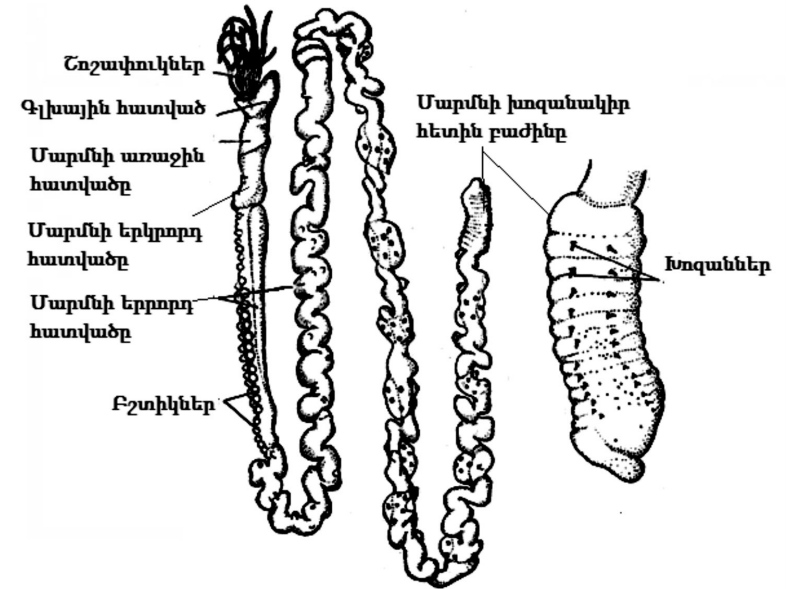
առանձնյակներ եւ 1974թ որոշել, որ այդ փիպի կենդանիները միջանկյալ դիրք են գրավում առաջնա եւ երկրորդնաբերանավոր կենդանիների միջեւ: Պագոնաֆորների սաղմնային զարգացումը երկարատեւ ուսումնասիրել է Օ.Մ. Իվանովա-Կազասը: Սկզբում այդ փիպի կենդանիներին խմբավորել են Pogonophora դասում: 20-րդ դարի 70-ական թվականների երկրորդ կեսերին առազասպների կապելու գոյում սեւ ծխամուկների թեքության վրա հայտնաբերել են պագոնաֆորներ: Կենդանիների համակարգում պագոնաֆորների տեղը որոշված չէ: Ա.Վ. Իվանովը ենթադրում է, որ պագոնաֆորները միջանկյալ դիրք են գրավում առաջնաբերանայինների միջեւ, մյուս հետազոտողները դրանց մոտեցնում են օղակավոր որդերին՝ դիտելով դրանց կարգերից մեկը (Pynnernt и др., 2008, հ.2): Նամաձայն «Systema Nature, 2000» Pogonophora՝ փիպ է: Տիպը բաժանվում է 2 դասի:

**Դաս** Frenulata (=Perviata)-իսկական պագոնաֆորներ

Vestimentifera (=obturata)-վեստիմենտիֆերա (դրանց 1981թ-ին առաջինը նկարագրել է Մ. Ջոնսոնը):

Նայրնի է 150 տեսակ: Բնակվում են մեծ խորություններում (3-10 հազար մետր), վարում են նստակյաց կենսակերպ: Կենդանիները ապրում են խիտիսից եւ սպիտակուցներին առաջացած խողովակներում: Իսկական պագոնաֆորների խողովակի չափերը փափանվում են 15 սմ-ից մինչեւ 1,5 մ, իսկ վեստիմենտիֆերներինը՝ 5սմ-ից մինչեւ 2,5մ:

**Արտաքին կառուցվածքը:** Մարմինը կազմված է 4 բաժնից: Պրոտոսոման կազմված է շոշափուկներով գլխային բլթակից: Իսկական պագոնաֆորներն ունեն մեկից մինչեւ 200 հազար շոշափուկ, վեստիմենտիֆերների շոշափուկները տեղակայվում են խիտիսային կափարիչի վրա մի քանի հարկով, վերջիններս կարող են փակել խողովակի մուտքը: Իսկական պագոնաֆորների մեզոսոմի բաժնում ունեն գլանիկ (երեսան, սանձիկ), որոնց օգնությամբ կենդանիները կարողանում են տեղափոխվել խողովակի մեջ, վեստիմենտիֆերներն ունեն ելուններ՝ վեստիմենտալ թելեր, ինչը ծավլում է կենդանու մեջքային կողմում: Մետասոմը (անվանում են իրանին) ունի ամրացնող պրիկկներ եւ արամնավոր խոզաններ, որոնք սարմինը պահում են խողովակում: Իսկական պագոնաֆորների տելոսոմը (օպիստոսոմը) զինված է խոզաններով, որոնց օգնությամբ փորում են հողը, վեստիմենտիֆերների բաժինը կազմված է բազմաթիվ կարճ հարվածներից՝ խոզանների գոփիներով, որոնք նպաստում են խողովակներում կենդանիների մնալուն (նկ. 40):



Նկ. 40 Պոզոնոֆորի (արուի) արտաքին տեսքը

### Ներքին կառուցվածքը

**Մարմնի ծածկույթը:** Ունեն մաշկամկանային պարկ, որի կազմի մեջ են մտնում կուրիկուլան, բազմաթիվ գեղձերով միաշերտ էպիթելը, օղակավոր եւ երկայնակի մկաններ, որոնց փակ է գտնվում պերիտոնեալ (որովայնաթաղանթային) էպիթելը՝ մարմնի երկրորդային խոռոչի էպիթելը:

**Ֆելոնը:** Պրոստոմում գտնվում է կենսական ցելոմիկ պարկ, մեզո եւ մեթաստոմում՝ գույգ պարկեր, օնոգենեզի ընթացքում փելոստոմում առաջանում են գույգ պարկեր, հետո դրանք ծուլում են, առաջացնում ամբողջական խոռոչ, որոշ ներկայացուցիչների մոտ պարկերը երկրորդնաբար հարվածավորվում են:

**Պագոնոֆորների սննդառությունը:** Նասուն կենդանիների մոտ աղիքները բացակայում են: Այս կենդանիների սննդառության վերաբերյալ նախկինում ենթադրում էին, թե կատարվում է արտաքին միջավայրից ամինաթթվի եւ շաքարի կլանումով եւ արտաքին մարսողությունը իրականացվում է շոշափուկներում: Վերջին փորձերի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ պագոնաֆորների սննդա-



ռությունն իրականանում է վեստիմենտիֆերների ծծմբաջրածնաթթվեցնող, իսկական պագոնաֆորներինը՝ մեթանաթթվեցնող բակտերիաների հետ սիմբոզի հաշվին: Վեստիմենտիֆերների մոտ բակտերիաները գտնվում են փրոֆոտոսինթեզի բջիջների վակուոլում, սովորական պագոնոֆորների մոտ՝ երկու կողմից փակ միջին ակոսում: Մարսելով բակտերիաների մի մասը, րերը ստանում է օրգանական նյութերը: Սիմբիոտների նման սննդառությունն անվանում են սիմբիոտրոֆային:

**Արյունափար համակարգը:** Փակ է: Ունեն մեջքային եւ փորային երկու գլխավոր ցողուն: Արյան շարժը իրականացվում է սրտի կծկման շնորհիվ: Սիրտը տեղակայված է մեզոստոմներում՝ շոշափուկների հիմքում: Սիրտը իրենից ներկայացնում է մեջքային արյունափար անոթի լայնացում: Ունեն շոշափուկների, փրոֆոտոսինթեզի եւ միջին ակոսների մագանոթային համակարգ: Արյունը կարմիր է եւ ունի հեմոգլոբին: Արյան ֆունկցիան է թթվածնի, ծծմբաջրածնի եւ մեթանի տեղափոխությունը բակտերիաների քեմոսինթեզի համար:

**Շնչառությունը:** Իրականանում է ամբողջ մարմնի մակերեսությամբ, գազափոխանակությունը գլխավորապես ընթանում է շոշափուկներում:

**Արտաթորության համակարգը:** Նեֆրիդային փիպի է: Երկու նեֆրիդները տեղակայված են մեզոստոմում, որը բացվում է պրոպոստումում:

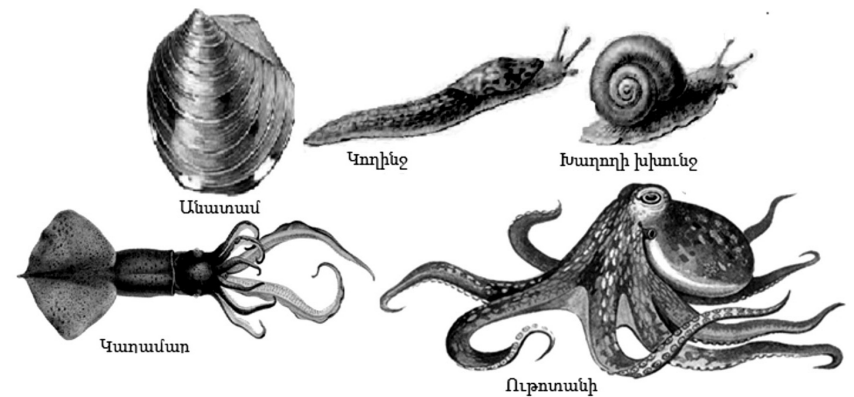
**Նյարդային համակարգը եւ զգայական օրգանները:** Նյարդային համակարգը ընդգրկում է ենթամաշկային նյարդային հանգույցները եւ որովայնային ներէպիդերմալ նյարդային թելը: Մեզոստոմում ունեն նյարդային բջիջների կուրակումներ (երբեմն դրանց անվանում են ուղեղ), գանգլիաները բացակայում են: Կուրակումներից դեպի շոշափուկներ են դուրս գալիս նյարդեր, դեպի հետ գույգ նյարդային ցողունները, որոնք հետո միավորվում են մեկի: «Ուղեղից» դուրս եկող աքսոնները երկար են եւ հասնում են մինչեւ մարմնի վերջը, դրանք ծառայում են նյարդային իմպուլսը ուղեղից դեպի երկայնակի մկանունք արագ տեղափոխելու համար: Տեղի է ունենում մկանի կծկում եւ կենդանին թաքնվում է խողովակում: Զգացողության օրգանները թույլ են զարգացած եւ ներկայացված են զգայուն բջիջներով:

**Մեռական համակարգը, բազմացումը եւ զարգացումը:** Բաժանասեռ կենդանիներ են: Երկու գոնադը տեղակայված է մեզոստոմում, արունների մոտ բաժնի վերջում, էգերի մոտ՝ առջեւի մասում: Ծորաններ

րը գույգ են, էգերի մոտ բացվում են մեքասումի միջին մասում, արուների մոտ առջեի՝ մեգոսումի սահմանին: Բեղմնավորումը սպերմաֆորային է: Չվի փրոհումը պարուրակաձե է, դեպերմինացված: Մեգոդերմի եւ ցելոմի ձեւավորումը էնդերոցելային է: Յելոմի սաղմնակի առաջացումից հետո սաղմի մարմինը փրոհվում է բաժինների: Առաջինը ձեւավորվում է 4-րդ բաժինը հետո 3-րդ, 2-րդ եւ առաջին: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է: Թրթուրը հալվածավորված է, մարմնի առջեի եւ հետին ծայրում ունի թարթիչների 2 գույրի եւ աղիք: Թրթուրը լողում եւ ակտիվ սնվում է: Տեղո իջնում է գրունտի վրա, արտաքին միջավայրից կուլ փալիս բակերիա, բերանային եւ անալ անցքը ռեդուկցվում է, աղիքը վերածվում է սպունգանման հյուսվածքի՝ փրոֆոսումի, կամ փակ միջին ակոսի, առաջանում է խողովակ, որտեղ ապրում է կենդանին:

**Տիպ փափկամարմիններ:** Ընդհանուր հատկանիշները, դասակարգումը, արտաքին կառուցվածքը

Փափկամարմինները կենդանիների բազմաթիվ փիպերից մեկն են, որին պատկանում է 130 հազար տեսակ: Ծնշող մեծամասնությամբ փափկամարմինները փիպիկ ջրային կենդանիներ են, բնակվում են ծովերում, օվկիանոսներում եւ քաղցրահամ ջրամբարներում: Նամեմաբար ոչ մեծ քանակությամբ տեսակներ (թոքավոր փափկամարմիններ) հարմարված են ցամաքային կենսակերպին: Փափկամարմինների մեծ մասը հատակային կենդանիներ են (նկ. 41):



Նկ. 41. Փափկամարմիններ

### **Տիպի ընդհանուր բնութագրությունը**

Փափկամարմինները, ինչպես նաև օղակավոր որդերը պարկանում են փրոխոֆորային ցելոմիկ (Trochozoa) կենդանիներին: Ի վարքերություն օղակավոր որդերի՝ փափկամարմինները չունեն հարվածավորված մարմին (ամեյոթիա): Միայն փափկամարմինների որոշ պարզագույն դասերի մոտ, երբեմն օրգանիզմների կառուցվածքում դրսևորվում է մեթամերություն:

Փափկամարմինները երկկողմ համաչափ կենդանիներ են, բացառությամբ փորոքանիների, որոնց մոտ շար թե քիչ արտահայտվում է անհամաչափությունը:

Մարմինն ունի մեթամեր կառուցվածք եւ բաժանված է երեք բաժնի՝ գլխի (բացակայում է երկփեղկանիների մոտ), իրանի եւ ոտքի:

Փափկամարմինների մեծ մասն ունի խեցի: Խեցու ձևը փոփոխական է: Դրանք սովորաբար կազմված են երեք շերտից՝ արտաքին պերիոստրակում (կոնխիոլինայի շերտ՝ օրգանական նյութերից կազմված), միջին՝ ոստրակում (ճենապակենման) եւ ներքին՝ հիպոստրակում (սաղափե): Ներքին երկու շերտերը կազմված են կրաքարային թիթեղներից, որոնք տեղակայվում են օրգանական մարմիքի մակերեսային: Խեցին առաջանում է թիկնոցի արտազարուկից:

Թիկնոցը (մանրիա, պալիում) ծածկույթի մեջքային ծալին է: Թիկնոցի էպիդերմիսը արտազարում է լորձ, սպիտակուց, կալցիումի աղեր:

Թիկնոցի եւ մարմնի միջեւ գտնվում է թիկնոցային խոռոչը: Թիկնոցային խոռոչում տեղակայված (խոթիկներ, քիմիական զգացողության օսֆրադի օրգանները) կամ այնտեղ բացվող օրգանները (երկկամների ճեղքերը, հեմին աղիքը, սեռական ապարատը) կազմում են թիկնոցային համալիր օրգաններ:

Մարմինը ծածկված է միաշերտ էպիթելով՝ լորձային եւ սպիտակուցային գեղձերով:

Մկանային պարկը բացակայում է, զարգացած է մասնագիտացված մկանունքը:

Փափկամարմինները երկրորդնախոռոչային կենդանիներ են, ցելոմի անհամաչափ մնացորդներով:

Ցելոմը ներկայացված է հարստությամբ պարկով (պերիկարդիում) եւ գոնադի խոռոչով: Օրգանների միջեւ փարածությունները լցված են պարենքիմիայով:

Մարսողական համակարգը կազմված է երեք բաժիններից՝

առջեւի, միջին եւ հետին աղիքներից: Փափկամարմինների մեծամասնությանը բնորոշ է ըմպանում քերիչով լեզվի (ռադուլա) առկայությունը: Աղիքի միջին բաժնին է պատկանում սպամոքսը եւ կապված է մարսողական գեղձի՝ «յարդի» հետ:

Ռադուլան ծառայում է սնունդը բռնելուն եւ քերելուն: Մարսողական գեղձերից են թքագեղձերը եւ յարդը: Թքագեղձերը (մեկ կամ մի քանիսը) բացվում են ըմպանում արտազատում են լորձ, որը պատում է սնունդը, որոշներն արտազատում են թունավոր նյութեր: Լյարդի ծորանները բացվում են սպամոքսում, ֆունկցիան բազմազան է:

Արտաթորության օրգանները երիկամներն են: Դրանք մեզոդերմալ ծագման ցելոմդուկա են: Երիկամի ձագարները բացվում են պերիկարդիալ խոռոչում, արտադար անցքերը՝ թիկնոցային խոռոչում:

Շնչառության օրգաններն են խռիկները, կամ կրենիոնները (փափկամարմինների փեպրաձեւ կառուցվածքով խռիկներ): Կրենիոնները կազմված են առանցքային թիթեղներից: Փափկամարմինների մոտ կրենիոնների շնչառական մակերեսույթը հաճախ մի քանի անգամ գերազանցում է մարմնի մակերեսույթը: Խռիկային թերթիկները ծածկված են թարթող էպիթելով: Փափկամարմինների մեծամասնության մոտ առկա են մեկ գույգ կրենիոններ, երբեմն երկու կամ ավելի գույգ: Ցամաքային փափկամարմինների շնչառական օրգանները թոքերն են: Փափկամարմինների մեծ մասի համար բնորոշ է մաշկային շնչառությունը: Փափկամարմինների ցելոմը մեմբրան է եւ սովորաբար ներկայացված է մերձարտային պարկով (պերիկարդով) եւ գոնադի խոռոչով: Օրգանների միջեւ ընկած փարածքները մասամբ լցված են պարենխիմալով: Պերիկարդում բացվող ցելոմդուկա կարարում է երիկամի ֆունկցիա: Գոնադի խոռոչում բացվող ցելոմդուկա ծառայում է որպես սեռական ծորան կամ գոնադուկա:

Փափկամարմինների արյունատար համակարգը բաց է: Արյունը հոսում է ոչ միայն անոթներով, այլեւ օրգանների միջեւ խոռոչներով եւ ծոցերով: Դրանց արյունատար համակարգի համար բնորոշ է սրտի առկայությունը, որը կազմված է մի քանի խուցերից: Մեծամասնության համար սիրտը կազմված է մեկ փորոքից եւ երկու նախասրտից:

Պարզագույն փափկամարմինների մոտ նյարդային համակարգը ասպիճանավոր փիպի է եւ հիշեցնում է որոշ օղակավոր որդեր: Այն կազմված է մերձըմպանային օղակից եւ իրար հետ կոմիսուրներով միացված երկու գույգ ցողուններից: Փափկամարմինների մեծամասնության նյարդային համակարգն ունի ցրված հանգուցային փիպ, կազմ-

ված է իրար հետ կոմիսուրներով եւ կոնեկտիվներով միացած մի քանի գույգ գանգլիաներից: Որոշ փափկամարմինների մոտ առաջանում է գանգլիաների խտրացում, որն առաջացնում է բարդ գլխուղեղ: Զգայողության օրգանները բազմազան են՝ աչքեր, հոդառական փոսերը, քիմիական զգացողության օրգան՝ օսֆրադի, սրապոցիսպներ, սենսորային բջիջներ (տեղակայված են գլխի, ոտքի վրա, թիկնոցի ծայրին) եւ այլն:

Փափկամարմինները բազմանում են միայն սեռական ճանապարհով: Դրանց մեծամասնությունը բաժանասեռ է, որոշները՝ հերմաֆրոդիտ: Գոնադից դուրս են գալիս ծորանները՝ գոնադուկներ (ցելոմդուկներ): Բեղմնավորումն արտաքին է կամ ներքին: Զարգացումը սովորաբար ընթանում է կերպարանափոխությամբ: Սպորակարգ փափկամարմինների ձվից զարգանում է փրոֆոֆորային թրթուրը, իսկ մեծամասնության մոտ փրոֆոֆորային թրթուրի փուլը ընթանում է ձվում, հետո ձվից դուրս է գալիս փափկամարմինների համար տիպիկ առագաստ թրթուրը (վելիգեր): Բացի վերին կիսագնդերի վրա թարթիչների խրձերից՝ վելիգերներն ունեն շարժման օրգաններ՝ առագաստ բլթակով: Որոշ ծովային, քաղցրահամ ջրային փափկամարմինների մեծամասնության եւ բոլոր ցամաքային տեսակների մեծամասնության մոտ զարգացումն ուղիղ է:

Ձվի փրոֆոֆորային լիպի համաչափ է կամ լիպի անհամաչափ, դիսկոդիպի կամ սկավառակային: Զարգացումը ուղիղ է կամ կերպարանափոխությամբ, ունենում են 1 կամ 2 թրթուր:

#### **Փափկամարմիններ դասակարգումը**

Փափկամարմինների տիպը (*Mollusca*) բաժանվում է 2 ենթատիպի՝ կողանյարդավորներ (*Amphineura*) եւ խեցիավորներ (*Conchifera*):

#### **Կողանյարդավոր փափկամարմինների ենթատիպ**

Փափկամարմինների առավել պարզագույն խումբ են, որոնց բնորոշ է ամբողջական խեցու բացակայությունը: Ունեն մեջքային առանձին թիթեղներից կրաքարային խեցի, կամ մեջքին զարգացած է սեպավոր կուտիկուլա: Ոտքերը կարող են ռեդուկցված լինել: Գլխի վրա բացակայում են շոշափուկները եւ աչքերը, շարժերի մոտ բացակայում են սրապոցիսպները: Ռադուլան առանց հիմնային մեմբրանի է, ծնոտներ չունեն: Նյարդային համակարգը սանդուղքավոր տիպի է: Ունեն մեքամեր կրկնվող օրգաններ: Թրթուրը փրոֆոֆոր է: Ենթատիպը ընդգրկում է երկու դաս՝ գրահակիրներ (*Polyplocophora*) եւ անգրահներ (*Aplacophora*):

### **Ենթադիպ խեցիավորներ**

Փափկամարմինների լայն տարածված խումբ են, բնակվում են բազմազան միջավայրերում: Դրանց առավել բնորոշ է խեցու ամբողջականությունը, երկփեղկանիությունը, իսկ որոշ տեսակների մոտ դրանք բացակայում են, ծածկույթն առանց կուրիկուլայի է, ներքին պարկը՝ հաճախ լավ զարգացած, ներկայացուցիչների մեծ մասի մոտ գլուխը առանձնացված է, գլխի վրա տեղակայված են աչքերն ու շոշափուկները: Ունեն սրապոցիսպներ, ծնոտներ, նյարդային համակարգը սովորաբար ցրված հանգուցավոր տիպի է, զարգացումն ուղղակի է կամ կերպարանափոխությամբ, թրթուրները երկուսն են՝ արդիաֆոր կամ առագաստ (վելիգեր), կամ մեկը՝ վելիգեր (փափկամարմինների առագաստավոր թրթուրներն են, որոնք ունեն ոտքի եւ խեցու սաղմ, ջրում լողալու օրգան՝ թարթիչավոր բլթակի ձեռով առագաստ): Այս ենթադիպին պատկանում է 5 դաս՝ մոնոպլակոֆորա (*Monoplacophora*), փորոտանի փափկամարմիններ (*Gastropoda*), թիոտանի փափկամարմիններ (*Scaphopoda*), երկփեղկանիներ (*Bivalvia*), գլխոտանի փափկամարմիններ (*Cephalopoda*), փորոտանի փափկամարմինների դասը բաժանվում է առաջնախոթիկավորների (*Prosobranchia*) հետխոթիկավորների (*Opisthobranchia*) եւ թոքավորների (*Pulmonata*) ենթադասերի: Թոքավորների ենթադասը բաժանվում է *Stylommatothora* եւ *Basommatophora* վերնակարգերի:

Երկփեղկանի փափկամարմինները բաժանվում են սկզբնախոթիկավորների եւ խոթիկավորների (*Metabanchia*) ենթադասերի:

Գլխոտանիների դասը բաժանվում է *Tetrabanchia* (= *Nautiloidea*) եւ *Dibranchia* (= *Coleoidea*) ենթադասերի, որոնց կազմի մեջ մտնում են սիպերը (*Sepioidea*), կաղամարը (*Teuthoidea*) եւ ութոտանուկները (*Octopoda*), վամպիրանմանները (*Vampyromorpha*):

### **Փափկամարմինների արտաքին կառուցվածքը**

**Խիտոնների արտաքին կառուցվածքը:** Հիմնականում բնակվում են ալեբախափերի գոտում: Երկկողմ համաչափ են, մեջքափորային ուղղությամբ հարթեցված, մարմինը ծածկվում է ութ շարժուն միացած կրաքարային թիթեղներով: Թիթեղները կղմինդրանման նստած են մեկը մյուսի վրա: Խիտոնի թիթեղների այդպիսի տեղադրության շնորհիվ կարող են շրջվել դեպի որովայնի կողմը, ինչը կարեւոր է ալեբախափերի գոտում բնակվելու համար: Դասի շրջանակներում խեցին

ենթարկվում է մասնակի ռեդուկցիայի՝ չափերով փոքրանում կամ ձեռք է բերում ծածկույթ: Մարմինը կազմված է երեք բաժնից: Գլուխը թեթևակի առանձնացված է իրանից, ծածկված խեցիով, գրկված աչքից եւ շոշափուկներից: Մարմնի որովայնի մակերեսույթի մեծ մասը զբաղեցնում է ուրբը: Թիկնոցային խոռոչը ծածկում է ամբողջ մարմինը: Թիկնոցի եւ ուրբի միջեւ փեղակայված է թիկնոցային ակոսը, որ փեղ գրկվում են բազմաթիվ (6-ից մինչեւ 88 գույգ) խռիկներ: Վերջին, առավել երկար խռիկը, համարվում է իսկական: Մարմնի մեջքի կողմում փեղակայված են փոքր զգայական օրգանները կամ էսպերները (միկրոէսպեր եւ մեգոէսպեր): Որոշ ներկայացուցիչների մոտ էսպերները ձեւափոխված են աչքերի:

**Փորոտանիների արտաքին կառուցվածքը:** Փափկամարմինների առավել բազմազան եւ բազմաթիվ դասն է, մոտ 90 հազար տեսակ, որոնք բնակվում են ծովերում, քաղցրահամ ջրամբարներում եւ ցամաքում: Մարմնի ձեւը բազմազան է, հիմնականում ունեն անհամաչափ մարմին: Մարմինը բաժանվում է երեք մասի: Գլուխը առանձնացված է, ունի 1-2 գույգ շոշափուկներ եւ աչքեր: Ուրբը ունի լայն ներբան: Կախված կենսակերպից ուրբի ձեւը փոխվում է: Իրանը ոչ մեծ ներպարային պարկի տեսք ունի, սպորակարգ փորոտանիների մոտ ուրբի առանձնացումը պարզ չէ: Մի շարք փորոտանիների համար բնորոշ է ներքին պարկի անոպեդիալ ծովածքը: Խեցին զարգացած է, փորոտանիների բոլոր ենթադասերում երբեմն հանդիպում են խեցու ռեդուկցիա, որոշ կենդանիների մոտ անգամ լրիվ ավրոֆիա (հեպաճում): Խեցին երկ կամ եռաշերտ է: Խեցում առանձնացնում են գազաթ, պարույր եւ բերան: Պարույրի պարույրները գրկվում են փարբեր հարթություններում (խողովակապարույր) կամ մեկ՝ պլակոպարույր: Տարբերում են աջ պարված (դեկսիոփորոպ) եւ ձախ պարված (լեյոփորոպ) խեցիներ: Պարույրի առանցքը ներկայացված է կամ պինդ սյան՝ սյունակի (կոլումել) կամ ճեղքով սնամեջ սյան տեսքով: Եթե խեցու վերջին պարույրը ծածկում է նախավերջինին, ապա խեցին հեպադարձ կրճարված է, եթե պարույրի պարույրները բաց են՝ բնաշրջված է: Թիկնոցային խոռոչը զարգացած է:

**Երկփեղկանի փափկամարմինների արտաքին կառուցվածքը:** Բացառապես ջրային կենդանիներ է, հայտնի է 20 հազարից ավելի տեսակ: Մարմինը կազմված է երկու բաժնից, գլուխը ռեդուկցված է, նստակյաց ձեւերի մոտ ռեդուկցված է նաեւ ուրբը: Մարմինը ծածկված է թիկնոցով: Թիկնոցը սովորաբար ընդգրկում է ամբողջ մարմինը,

ծալքերը ներքեւում սերտաճում են կամ ազատ են: Արտաքին միջավայրի հետ մարմինը կապված է ուրբի համար ճեղքով, կամ արտապար եւ ներմուծող սիֆոններով: Կենդանին ուրբի ձգման համար օգտագործում է ռեպրակտոր մկանը (երկուսն են), հրման համար՝ պրոպրակտորը: Խեցին կազմված է երկու համաչափ կամ անհամաչափ փեղկերից, որոշների մոտ ռեդուկցված է: Խեցին հաճախ եռաշերտ է: Փեղկի հասարակությունը կախված է կենդանու բնակավայրերից: Փեղկերը միանում են լիզիմենտի (կապանի) ապամների (տաքսոդոնս կամ հետերոդոնս ապամներ) եւ ադուկտորի՝ 1-2 պարպող մկանների օգնությամբ: Դրանք մկանների հասարակ խրձերն են: Կծկման ժամանակ փեղկերը փակվում են, թուլացման ժամանակ՝ բացվում:

Ուրբը սեպանման է, ծառայում է գրունարը փորելու եւ դանդաղ շարժվելու համար: Մի շարք երկփեղկանիների ուրբի վրա կա հատուկ գեղձ, որի արտազատուկը նպաստում է կենդանիների՝ սուբստրատին ամրանալուն:

**Գլխոտանի փափկամարմինների արտաքին կառուցվածքը:** Գլխոտանիները առավել բարձր կազմավորված փափկամարմիններ են: Դրանց արդարացիորեն անվանում են ծովերի «պրիմարներ»: Դրանք խոշոր ծովային գիշարիչներ են եւ ջրի խորքերում ընդունակ են ակտիվ լողալու: Գլխոտանի փափկամարմինների մարմինը բաժանվում է երեք մասի: Գլխի վրա տեղակայված է աչքը, երկխռիկանիների մոտ հոտառական փոսը եւ շոշափուկները: Ուրբը ձեւափոխված է ձագարի եւ շոշափուկի: Նաուտիլուսների մոտ շոշափուկները բազմաթիվ են, դրանք հարթ են, բարձրակարգ գլխոտանիների շոշափուկները 8 կամ 10-ն են, ներքին մակերեսային առկա են ձիթիչներ: Տասնոտանի փափկամարմինների երկու շոշափուկները որսը բռնելու համար են: Ութոտանիների եւ արգոնատրոդերի արունների մոտ մեկ շոշափուկը ձեւավորվել է սեռական շոշափուկի (հեկտոկոտիլի): Ձագարները (բառախռիկավոր փափկամարմինների մոտ չձուլված, իսկ երկխռիկավորների մոտ՝ ձուլված) ապահովում են կենդանիների ռեակտիվ շարժումները, թիկնոցային խոռոչից ջուրը դրանց միջոցով է հրվում: Ձագարը շարժուն է: Թիկնոցի ներքին մակերեսային առկա է ճարմանդ, ձագարի հիմքում՝ ճարմանդային փոս: Ճարմանդի օգնությամբ թիկնոցը «կոճկվում է» իրանին:

Գլխոտանիների էվոլյուցիան կապված է խեցու ռեդուկցիայի հետ: Խեցին զարգացած է նաուտիլիդների մոտ, պտուրակաձեւ պարուրված է, բազմախուց է, լցված է գազով: Կենդանիները տեղակայվում են



վերջին խուցում: Միպերի (կարակապից) խեցին կրաքարային թիթեղների փեսք ունի, կաղամարինը՝ եղջրային թիթեղների (գլադիոս), ութոբանինների մոտ խեցին բացակայում է: Արգոնատրոդերի արունների մոտ խեցին պարուփակաձեռն պարուրված է եւ հանդիսանում է ոչ թե թիկնոցի, այլ շոշափուկի բլթակի էպիթելի ածանցյալ: Ծածկույթում ունեն գունակային բջիջներ, որոնց հետ կապված է դիլափափոր (լայնակի) մկանը, դրանք շրջապարված են քրոմափափորներով:

### **Փափկամարմինների ներքին կառուցվածքը**

**Ծածկույթը:** Խիպոնների ծածկող էպիթելը ունենում է երեք փիպի բջիջներ՝ սովորական գլանաձեռն կամ խորանարդաձեռն էպիթել, պրկիկավոր եւ պարկանման էպիթել: Էպիթելի առաջին փիպը ծածկում է ուրքի ներքանը եւ թիկնոցային խոռոչը, խռիկները եւ մարմնի մեջքային մակերեսույթը: Մյուս երկուսը սահմանափակում են թիկնոցի ծայրային գոփիների: Սովորական էպիթելային բջիջների մեջ կան նաեւ լորձային: Խռիկային թերթիկների էպիթելները մասամբ թարթիչավոր են: Պրկիկային էպիթելներն ունեն հզոր կուփիկուլա եւ ընդունակ են առաջացնելու փուշ: Թիկնոցի ծայրային գոփու էպիթելները հոծ շերտ չեն առաջացնում, ներկայացվում են բջիջների պարկերով, որոնց արանքում փեղակայվում է շարակցական հյուսվածքը: Պարկերը ծածկված են թաղանթով, կազմված են բարձր բջիջներից, որոնց արանքում փեղակայված են գեղձային բջիջները:

Երկփեղկանի փափկամարմինների ուրքի, թիկնոցի ներքին մակերեսույթի էպիթելը կազմված է գլանաձեռն բջիջներից, որոնք զինված են թարթիչներով: Խռիկային էպիթելն ունի թարթիչավոր ծածկույթ, խռիկային թելերի արտաքին եզրերի բջիջները սեղմված են եւ բարձր: Լորձագեղձերը միաբջիջ են, հանդիպում են միայնակ կամ խմբերով: Թիկնոցային էպիթելի կազմի մեջ մտնում են թարթիչազուրկ բջիջներ, դրանք ձեւավորում են խեցին:

Փորոտանի փափկամարմինների ծածկող էպիթելը միաշերտ է, որի բջիջները խորանարդաձեռն են, հաճախ՝ գլանաձեռն: Էպիթելի մեջ մտնում են գեղձային բջիջներ: Տարբերում են երեք փիպի գեղձեր՝ սպիտակուցային, լորձային եւ գունակային:

Գլխոտանի փափկամարմինների ծածկույթը կազմված է գլանաձեռն էպիթելից: Ունեն երկու փեսակ գունակային բջիջներ՝ առավել խոշոր քրոմափափորներ, որոնց փակ ընկած են մանր իրիդոցիփոները: Քրոմափափորները լցված են գունակներով, որոնցից յուրաքանչյուրին

ամրանում է լայնակի (դիլատար) մկան: Մկանի կծկման ժամանակ քրոմատիդների բջիջը ձգվում է: Իրիդոցիտները հարթեցված օվալ բջիջներ են, որոնց մեջ տեղակայված են փայլուն մարմնիկները: Իրիդոցիտները անդրադարձնում են լույսը: Գլխոտանի փափկամարմիններն ունեն կռճիկ, որն իր կազմով նմանվում է ողնաշարավոր կենդանիների կռճիկին:

**Մկանունքը:** Մկանային պարկը բացակայում է: Զարգացած է մասնագիտացված մկանունքը: Օրինակ՝ խիտոնների ըմպանի հետ կապված են ռադուլի (քերիչի) ռեպրակտոր, քերիչի կռճիկի հետին ծայրերը անջատող մկանները, քերիչի կռճիկը ներքեւից եւ կողքերից ընդգրկող մկանային թելերի համակարգը, ըմպանի պրոտրակտորը, ըմպանի առջեւի ծածկող մկանը:

**Մարսողական համակարգը:** Բաղկացած է երեք բաժնից, սակայն փարբեր ներկայացուցիչների մոտ կառուցվածքը փոփոխական է: Խիտոնների մարսողական համակարգի կառուցվածքը ցույց է տալիս դրանց բուսակերությունը: Մարսողական համակարգը կազմված է բերանային խոռոչից, հզոր քերիչով ըմպանից, երկու թթագեղձերից եւ երկու շաքարագեղձերից, կերակրափողից, պարկանման սպամոքսից (միջին աղիքի սկիզբ), երկբլթակ լյարդից, որի ծորանները բացվում են սպամոքսում, բավականին երկար բարակ աղիքից, որն անցնում է անալ ճեղքով բացվող ուղիղ աղիքի: Շաքարային գեղձը նպաստում է օսլայի՝ շաքարի վերափոխմանը: Խիտոնները քերիչներով քերելով սնվում են ջրիմուռներով:

Փորոտանի փափկամարմինները սնվում են բուսական կերերով (ֆիտոֆագեր), կենդանական կերերով (զոոֆագեր) կամ բույսերի փրոդ եւ քայքայված մնացորդներով, որոնք կորցրել են կառուցվածքը (դեպրիտոֆագեր): Նարմարված են նաեւ գիշարչության:

Առաջնախռիկավորների ենթադասի որոշ գիշարիչ ձեւերի մոտ գլխի առջեւի ծայրը վերածված է մկանուտ կնճիթի, որը կարող է նետել սնունդ որսալու ժամանակ:

Կոնուսների (Conidae) մոտ քերիչների որոշ սպամներ ունեն դաշույնի կամ նիզակի տեսք, ինչը ցցվում է բերանային ճեղքից: Փափկամարմինները գոհի մարմին են ներարկում թույն: Առանձին ներկայացուցիչների թուքը պարունակում է ծծմբաթթու, որի օգնությամբ փափկամարմինները կարողանում են լուծել երկփեղկանիների խեցին, փշամորթների ծածկույթը:

Բերանային խոռոչում՝ ըմպանի եզրագծին, տեղակայված են հա-

ճախ կերային մնացորդներ պարունակող եզրային ծնոտներ: Թիվը եւ փեղադրությունը փոփոխական են: Բերանային խոռոչն անցնում է ըմպանին, ըմպանը պարունակում է լեզու: Ընկալնում բացվում են թթագեղձերի ծորանները: Ընկալն անցնում է կերակրափողի (կերակրափողի հետ են կապված թթագեղձերը, թունագեղձերը եւ այլն), որի հետին հարվածում որոշ փորոքանի փափկամարմինների մոտ փեղադրված է կրնառքը: Դրան հաջորդում է սրամոքսը, որտեղ բացվում են յարդի ծորանները (անհամաչափ փափկամարմինների գեղձերը կենսո են): Լյարդի ֆունկցիան է ածխաջրերը ճեղքող արտազարուկի արտաթորումը, սննդանյութերի կուտակումը, ճարպի եւ գլիկոգենի կուտակման փեղ սննդանյութերի ներծծումը:

Ստորակարգ փորոքանիների մոտ սնունդը սրամոքսում փեղակավորում է (առավել մանր մասնիկները ուղղվում են յարդային բաժիններ) եւ ենթարկվում ներբջջային մարսման:

Որոշ ստորակարգ փորոքանիների փափկամարմինների սրամոքսում գտնվում է բյուրեղապակյա պլուսակ, դրա ֆերմենտը նպաստում է սննդի ածխաջրերի մարսմանը: Սրամոքսի հետին մասում ընկած է բարակ աղիքը, որից հետո հետինը: Բարակ աղիքի երկարությունը կախված է ընդունած սննդի քանակից: Սնունդը բարակ աղիներում չի ներծծվում: Աղիքների ֆունկցիան կղանքի ձեւավորումն է: Անալ անցքը փեղակայված է գլխի վրա: Երկփեղկանի փափկամարմինները սնվում են ջուրը ֆիլտրելով: Գլխի ռեդուկցիայի պարճառով ըմպան, թթագեղձեր, լեզու եւ ծնոտներ չունեն: Բերանի կողքերին փեղակայված են բլթակներ: Բերանն անցնում է կերակրափողի, որն էլ անցնում է սրամոքսի: Սրամոքսում բացվում են յարդի ծորանները, սրամոքսի հետ է կապված նաեւ բյուրեղանման պլուսակը: Սրամոքսից սկիզբ է առնում բարակ աղիքը, որը ոտքում առաջացնում է մի քանի օղակ եւ անցնում անալ ճեղքում բացվող ուղիղ աղիքի: Կղանքը դուրս է բերվում արտաքար սիֆոնով: Լյարդի ֆունկցիան սննդային մասնիկների ներբջջային մարսումն է եւ ներծծումը: Սնունդը (դեպրիպ, պլանկտոնային օրգանիզմներ, բակտերիաներ) ջրից թիկնոցային խոռոչ է թափանցում ներմուծվող սիֆոնով, շաղախվում լորձով, դառնում կերախյուս: Սննդի շարժումն ապահովում է խռիկների, թիկնոցային խոռոչի ներքին մակերեսային, բլթակների էպիթելը: Բլթակների քննոռեցեպտորները եւ մեխանոռեցեպտորները ընկալում են գոհին:

Գլխոքանի փափկամարմինները գիշարիչներ են: Մարսողական համակարգը իր կառուցվածքով նման է փորոքանի փափկամարմին-

ների մարտդական համակարգին: Թքագեղձերի արտազատուկը ճեղքում է պոլիսախարիդները եւ սպիտակուցները: Ներքին գույգ գեղձերի արտազատուկը թունավոր է: Որոշ ներկայացուցիչներ (ուլթոբանինները) ունեն կրնառք: Ի փարբերություն փորոքանի փափկամարմինների՝ գլխոբանինների մոբ սնունդը բռնելու եւ մանրացնելու գործում քերիչի դերը երկրորդնային է, գլխավոր դերը պարկանում է ծնոբներին, կերակրափողը երկար է եւ անցնում է գլխուղեղով, սրամոքսն ունի կույր ելուն, մեծամասնության մոբ լյարդի ծորանների վրա առկա են ելուններ՝ ենթասրամոքսային գեղձ, հեբին աղիքում բացվում է թանաքագեղձը (բացակայում է նաուփիլիդների մոբ):

**Արտաթորության համակարգը:** Փափկամարմինների արտաթորության օրգանները երիկամներն են: Դրանք ունեն մեզոդերմալ ծագում, համապարասխանում են ցելոմդուկոբին, կապված են սրտապարկի եւ թիկնոցային խոռոչում բացվող այլ ճեղքերի հեբ: Անհամաչափ փորոքանի փափկամարմինների մոբ երիկամը մեկն է, իսկ երկհամաչափ փորոքանիների, երկփեղկանիների, խիբոնների եւ երկխռիկ գլխոբանի փափկամարմինների մոբ՝ 2-ը, քառախռիկ (նաուփիլուս) փափկամարմինների մոբ՝ 4-ը, մոնոպլակոֆորներների մոբ՝ 6-ը: Երկփեղկանի փափկամարմինների երիկամներին անվանում են բոյանուսի օրգան (ի պարիվ Բոյանուսի, որի կողմից առաջին անգամ սխալմամբ նկարագրվել է որպես թոք): Բացի երիկամներից՝ երկփեղկանիների եւ գլխոբանիների մոբ արտաթորության ֆունկցիա է կարարում նաեւ պերիկարդիալ գեղձը (պերիկարդի առջեւ մասի պարը) կամ կեբերի օրգանը (պերիկարդից առանձնացած գոյացություն): Այդ գեղձերի արտազատուկը ընկնում է պերիկարդ, որպեղից՝ երիկամ եւ դուրս բերվում:

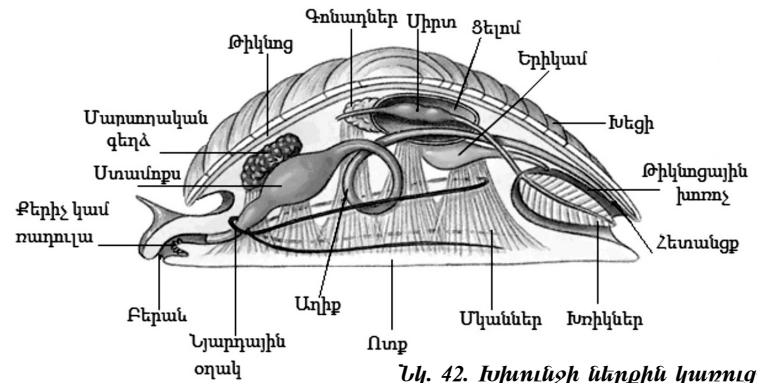
**Շնչառական համակարգը:** Փափկամարմինների մեծամասնության շնչառական օրգանները կբենիդներն են՝ իսկական փեբրաձեւ խռիկները: Խռիկներն ունեն երկփեբրաձեւ կառուցվածք եւ կազմված են առանցքային ցողունից, որից երկու կողմի վրա դուրս են գալիս խռիկային թերթիկները: Կբենիդների մակերեույթը ծածկված է թարթող էպիթելով: Առանցքային ցողունի ներսով անցնում են բերող եւ քանող անոթները: Փափկամարմինների խռիկների քանակը փոփոխական է: Խռիկային ապարարը առավել բազմազան է երկփեղկանիների դասի սահմաններում՝ առաջնախռիկավորներն ունեն կբենիդներ, խռիկավորները՝ թելանման կամ թիթեղանման խռիկներ (միջնորմախռիկավորների կարգի խռիկները ապաձած են, շնչառական ֆունկ-

ցիան կապարում է թիկնոցային խոռոչի վերին մասը): Այդ խոռոչի պարերն ունեն արյունափայլ անոթների խիտ ցանց: Ցամաքային փորոքանի փափկամարմինների շնչառության օրգանը թոքերն են՝ թիկնոցային խոռոչի առանձնացված մաս, որը բացվում է ինքնուրույն անցքով: Թոքային խոռոչում զարգացած են բազմաթիվ արյունափայլ անոթներ: Ջրային փորոքանիներն ունեն երկրորդային կամ հարմարողական խռիկներ՝ ծածկույթի ելուններ: Ջրային փափկամարմինների մոտ կարելի է նշանակություն ունի մաշկային շնչառությունը:

**Արյունափայլ համակարգը:** Փափկամարմինների մեծամասնության մոտ արյունափայլ համակարգը փակ չէ, երկխռիկավոր գլխորանիների մոտ համարյա փակ է: Արյունը շրջանառում է անոթներով եւ խոռոչներով: Արյան շարժի արագությունը ապահովվում է սրտի աշխատանքով: Դրանք փափկամարմինների մեծամասնության մոտ կազմված են կենսա փորոքից (բացառությամբ մոնոպլակոֆորների եւ պարզագույն երկփեղկանիների) եւ գույգ նախասրտերից (քառախռիկների եւ մոնոպլակոֆորների սրտում ունեն չորս նախասիրտ, ափմեպրիկ փորոքանիներինը՝ մեկ): Փորոքից սկիզբ է առնում մեկ կամ երկու աորտա, որից դուրս են գալիս զարկերակները: Զարկերակներից արյունն անցնում է խոռոչներ (հյուսվածքների եւ օրգանների արանքը), խոռոչներից հավաքվում են խռիկային բերող անոթներ, խռիկների մազանոթային համակարգում հարստանում են թթվածնով եւ անցնում փանող անոթներ: Խռիկային երակները բացվում են նախասրտերում: Կադամարների, ութորանիների, արգոնաորդերի մոտ ամբողջ մարմնում առկա է լավ զարգացած մազանոթային համակարգ եւ առանձին մասերում միայն ոչ մեծ խոռոչներ: Շոշափուկների երակները գլխում հավաքվում են օղակաձեւ երակում, որից սկիզբ է առնում գլխային երակը, դա բաժանվում է սիներակների (խռիկային բերող անոթներ): Խռիկների հիմքում փեղադրված է երակային սիրտը՝ սիներակների մկանային լայնացում: Թոքավոր փափկամարմինների թիկնոցի եզրերով անցնում է թոքային շրջանային ծոցը, այսպեղ արյունը անցնում է մարմնից: Բոլոր փափկամարմինների արյան մի մասը, բացի խռիկներից, անցնում է երիկամներով եւ, ազատվելով նյութափոխանակության արգասիքներից, լցվում է խռիկներ փանող անոթները (նկ. 42):

**Նյարդային համակարգը:** Նամակարգի կառուցվածքը փիպի սահմաններում փոփոխական է:

Խիտոնների նյարդային համակարգը պարզունակ է: Այն կազմված



Նկ. 42. Խխունջի ներքին կառուցվածքը

է մերձըմպանային նյարդային օղակից, երկու ուրբային եւ երկու պլեւրովիսցերալ նյարդային ցողուններից: Նյարդային ցողունները մեկը մյուսի հետ միանում են լայնակի նյարդաթելերով: Այսպիսով՝ խիտոնների նյարդային համակարգն ունի երկակի սանդուղքի տեսք: Ցողունների վրա առանձնացված զանգվիաները բացակայում են: Նյարդային համակարգի նման կառուցվածք բնորոշ է մոնոպլակոֆորներին: Խիտոնների զգայական օրգաններից են օսֆրադիի ռուդիմենտները, էսպերները, էպիբրախիալ գլանիկները, որոշ տեսակների մոտ աչիկները, որոնք ձեւափոխված էսպարներ են:

Փորոքանի փափկամարմինների նյարդային համակարգը ցրված հանգուցավոր փիպի է: Դրանք ներկայացված են զանգվիաններով, որոնք միացված են կոմիսուրներով (նյարդային ցողունների եւ զանգվիանների (նեյրոններ պարունակող նյարդային հյուսվածքների կուտակումներ) միջեւ լայնակի միացում) եւ կոնեկտիվներով (լայնակի նյարդային ցողունի եւ զանգվիանների միջեւ երկայնակի միացում): Տարբերում են նյարդային զանգվիանների հետեյալ գույգերը՝ բուկկալ (նյարդավորում է ըմպանը, կերակրափողը, սրամոքսը), ցերեբրալ (նյարդավորում է շոշափուկները, աչքերը, սրաբոցիսպները), ուրնակի (պեղալային) (նյարդավորում է ուրբը), պլեւրալ (նյարդավորում է թիկնոցը), պարիետալ (նյարդավորում է խոիկները, օսֆրադիին (թիկնոցային խոռոչում քիմիական զգացողության օրգաններ) եւ վիսցերալ (նյարդավորում է ներքին օրգանները): Փորոքանի փափկամարմինների սիմետրիայի հետ կապված դրսեւորում է համակարգի փարբեր կառուցվածք: Առանձնացնում են երեք փիպ՝ օրթո (էուփի) նյարդային համա-

կարգ (թոքավորներ, հեպիտիկավոր փափկամարմինների մի մասը) խիասպոնյարդային համակարգ (առաջնախիտիկավոր փափկամարմիններ) էպինյարդային համակարգ (հեպիտիկավոր փափկամարմինների մեծ մասը): Բարձրակարգ փորոքանի փափկամարմինների մեծ մասի մոտ կոննեկտիվները կարճ են, ըմպանի շուրջը առաջացնում են ընդհանուր գանգլիոզ գանգված: Զգացողության օրգանները զգայուն բջիջներն են, շոշափուկները (համի, հոտառության օրգանները), սպափոցիսպրները, օսֆրադին, աչքը (փոսի, թասի եւ բուշպի տեսքով):

Երկփեղկանի փափկամարմինների նյարդային համակարգը կազմված է երեք գույգ գանգլիաներից՝ ցերեբրոպլերալ, ուրնուկային եւ վիսցերապարիետալ: Զգացողության օրգանները օսֆրադինը, սպափոցիսպրները, զգայական օրգանները (բլթակները, շոշափուկանման ելունները), հակադարձված աչքերն են: Երկխոնկ գլխոքանի փափկամարմինների նյարդային համակարգն ունի բարդ կառուցվածք: Գանգլիաները առաջացնում են մերձըմպանային ընդհանուր նյարդային գանգված, ուրնուկային գանգլիաները բաժանվում են շոշափուկների եւ ձագարի գանգլիաների: Զանգվածի հեղին մասից սկիզբ են առնում թիկնոցային երկու նյարդեր, որոնց ներքին մակերեսային կան երկու ասպրաձեւ գանգլիաներ: Քառախոնկ փափկամարմինների մոտ նյարդային համակարգը կազմված է գանգլիոզ բջիջներով ծածկված երեք նյարդային աղեղներից, որոնք իրար միանում են կերակրափողի կողքերին: Գլխոքանի փափկամարմինների զգացողության օրգաններն են աչքերը (բուշպը կամ փոսը), սպափոցիսպրները, օսֆրադինները կամ հոտառական փոսերը: Տասնոքանիների գլխի եւ շոշափուկների վրա առկա է մագանման բջիջների էպիդերմալ գիծ, որն ընկալում է ջրի թույլ հոսքը եւ ալիքային տարանումները (կողագծի օրգանի նմանակը):

#### **Փափկամարմինների բազմացումը, զարգացումը, ծագումը եւ նշանակությունը**

**Մեռական համակարգի կառուցվածքը եւ զարգացումը:** Փափկամարմինների մեջ հանդիպում են բաժանասեռներ եւ հերմաֆրոդիտներ: Ոչ մեծաթիվ ներկայացուցիչների մոտ արտահայտված է սեռական երկձեռությունը: Մեռական համակարգի կառուցվածքը եւ զարգացումը քննարկենք կողանյարդ, փորոքանի, գլխոքանի եւ երկփեղկ փափկամարմինների օրինակով:

**Խիպոններ:** Բաժանասեռ են, սեռական գեղձերը գույգ են, սակայն

տեսակների մեծամասնության մոտ ձուլվում են մեկ գեղձի՝ ձվարանի կամ սերմնարանի: Մեռական ծորանները գույգ են, բացվում են թիկնոցային ակոսում: Բեղմնավորումը կատարվում է ջրում: Ջարգացումը՝ կերպարանափոխությամբ: Չվից դուրս է գալիս փրոխոֆոր թրթուրը: Ի փարբերություն պոլիխետի փրոխոֆորների, խիտոնի թրթուրները ունեն ոտքի եւ խեցու գեղձ, խեցու եւ գույգ աչքերի սաղմեր, որոնք տեղակայվում են մարմնի կողքերին: Թրուրները սկզբում վարում են լողացող կենսակերպ եւ օրգանների զարգացմանը զուգընթաց թրթուրային հարկանիշները կորչում են, ձեռք են բերում հասուն փափկամարմիններին բնորոշ հարկանիշներ եւ իջնում ջրի հարակը:

**Փորոպանի փափկամարմիններ:** Առաջնախոնկավոր փափկամարմինները բաժանատեռ են, թոքավորները եւ հեփախոնկավորները՝ հերմաֆրոդիտներ: Մեռական գեղձերը կենսա են: Առաջնախոնկավորների ծորանները արունների մոտ սերմնավորող են, էգերինը՝ ձվափողեր (կարող են ունենալ արգանդ եւ սերմնարնդունիչներ): Սպորակարգերի մոտ սեռական ծորանները բացակայում են, գեղձերը բացվում են երիկամներում: Բեղմնավորումը ներքին է (արուններն ունեն գուգավորող օրգան):

Թոքավորների եւ հեփախոնկավորների սեռական ծորանները բավականին բարդ են: Ներմաֆրոդիտ գեղձից սկիզբ է առնում հերմաֆրոդիտ ակոսը: Ընդհանուր ակոսը լայնանում է, առաջանում է ձվասերմնավող, որտեղ լայն ակոսը կատարում է ձվափողի ֆունկցիա, իսկ նեղը՝ սերմնավողի: Այդ ծորանի սկզբնամասում բացվում է սպիրակուցային գեղձը, որն արտազատում է ձուռն ծածկող լորձ: Նաջորդիվ ընդհանուր ծորանը բաժանվում է երկու ինքնուրույն ակոսների՝ ձվափողի եւ սերմնարարի: Չվափողերը լայնանում են եւ առաջացնում արգանդ, այստեղ բացվում է մարմնաման գեղձը (արտազատուկը առաջացնում է կճեպ) եւ դրան հաջորդում է հեշտոցը (դրա հետ է կապված սերմնարնդունիչը եւ «սիրային աղեղի» պարկը): Նեշտոցը բացվում է սեռական կոյանոցում: Մերմնավողը անցնում է գուգավորման օրգանում տեղակայված սերմնաժայթիչ ակոսի մեջ եւ բացվում սեռական կոյանոցում: Մերմնաժայթիչ ակոսի հիմքում բացվում է մտրականման գեղձը՝ խարագանը: Դրա արտազատուկը սպերմատոզոններին սոսնձում է հոծ սպերմատաֆորի:

Չվի փրոհումը հիշեցնում է պոլիխետների ձվի փրոհմանը: Սպորակարգ առաջնախոնկավորների ձվից դուրս է գալիս փրոխոֆոր թրթուրը: Ներագայում այն վերափոխվում է առագաստի կամ վելիգերի,



որին բնորոշ է խեցու գեղձը, խեցու եւ ուրթի սաղմը, թարթիչներով երիզված 2-4 կողքային բլթակները (բլթակները առաջացնում են առագաստը): Առաջնախոռոչակալոր եւ հետխոռոչակալոր փափկամարմինների ներկայացուցիչների մեծ մասի մոտ ձվից դուրս է գալիս վելիգերը: Թռչավոր փափկամարմինների զարգացումը ուղղակի է եւ ընթացում է ձվաթաղանթի ներսում:

**Երկփեղկ փափկամարմիններ:** Երկփեղկանիները մեծ մասամբ բաժանասեռ են, սակայն կան նաեւ հերմաֆրոդիտ փոսակներ: Մեռական գեղձերը գույգ են: Ծորանները (ձվարարները կամ սերմնարարները) գույգ են: Առավել պարզունակ առաջնախոռոչակալորների մոտ գունաղը չունի արտաքին ծորան եւ բացվում է երկկամներում: Փափկամարմինները ջրում հիմնականում ձվադրում են առանձին-առանձին, քաղցրահամ ջրերի ունիոնները (Unionidae) (անաբամ, մարգարաբերներ եւ այլն) ընթանիքի ներկայացուցիչները ձվադրում են խոռոչների արտաքին թիթեղների վրա: Բեղմնավորումը արտաքին է:

Երկփեղկանի փափկամարմինների սաղմնային զարգացումը նմանվում է պոլիխետների սաղմնային զարգացմանը: Թրթուրները փրոփոֆորային փիպի են: Բացի փրոփոֆորներին փիպիկ հատկանիշներից, թրթուրների համար բնորոշ է նաեւ ուրթի եւ խեցու սաղմը: Խեցին սկզբում ունենում է կենտրոն թիթեղների փեսք, հետո ծռվում է առաջացնում երկփեղկ խեցի: Երկրորդ թրթուրը վելիգերն է՝ երկփեղկ խեցին ծածկում է թրթուրի ամբողջ մարմինը, լողալու ժամանակ առագաստը դուրս է գցվում խեցուց (առագաստը առաջանում է պրոփոֆորոիներով փրոփոֆորների վերին մասից): Պլանկտոնային կյանքից հետո թրթուրները կորցնում են առագաստը եւ նստում հատակին: Քաղցրահամ ջրերի փափկամարմինների զարգացումը յուրօրինակ է: Ձվից դուրս են գալիս թրթուրները՝ գլոխիդները: Թրթուրները հանդիպում են աշնանը, ձմեռում խոռոչների վրա: Գլոխիդներն ունեն երկփեղկանի խեցի, յուրաքանչյուր փեղկին՝ սուր ասրամ, փակող մկանը, բիսուսային գեղձը (որն արտադրում է կաշուն բիսուս օրգանական նյութը), թերզարգացած օրգաններ (ուրթը ռուդիմենտար է, խոռոչները բացակայում են): Գարնանը գլոխիդներն արտաքին սիֆոններով ներվում են, ամրանում մոտ լողացող ձկների ծածկույթին, խոռոչներին, լողակներին: Դրանք սերտանում են փրոֆոգ էպիթելին, թրթուրները այդ վիճակում մակաբուծում են երկու ամիս եւ ավելի, հետո վերածվում երիտասարդ փափկամարմինների: Ուռուցքը պայթում է եւ փափկամարմինները իջնում են ջրի հատակը: Ժամանակավոր մակաբու-

ծուրթյան այդպիսի եղանակը նպաստում է փափկամարմինների փարածմանը:

**Գլխոտանի փափկամարմիններ:** Բաժանասեռ կենդանիներ են, երբեմն՝ սեռական կտրուկ երկձեռությամբ: Այսպես՝ արգոնատրոդների էգերը համեմատաբար խոշոր են (մինչև 20 սմ), ունեն նուրբ եւ պրուփակած եւ պրուփած խեցի (շոշափուկների գեղձերի արտազատուկը): Արուները մի քանի անգամ փոքր են էգերից, խեցին բացակայում է, ունեն սեռական շոշափուկներ՝ հեկտոկոտիլ (XIX կենդանաբան Ժորժ Կյուվեն արգոնատրոդների էգերի թիկնոցային խոռոչում հայտնաբերել է սեռական պրիկիկներով շոշափուկներ, այն ընդունել որպես մակաբույժի նոր տեսակ եւ վերագրել փափակ որդերին ու անվանել Hectocotylus, որտեղից էլ անունը): Սեռական գեղձերը կենտ են: Նաուփիլուսների, ութոտանիների, կաղամարի էգերի ծորանները զույգ են: Իգական սեռական համակարգը ներկայացված է ձվարանով, ձվափողերով (1-2), որտեղ բացվում են 5 նիդամենտալ գեղձերի ծորանները, որոնց արտազատուկը ծառայում է ձվաթաղանթի առաջացմանը: Արական սեռական համակարգը ընդգրկում է սերմնարանը, սերմնափարը (1-2), սերմնաբուշարը, բուշարի հետեւում սերմնափարը նեղանում է, դառնում սպերմատաֆոր պարկ (Նիդգամի պարկ): Նիդգամի պարկը բացվում է թիկնոցային խոռոչում: Սերմնափար ծորանների հետ կապված են շագանակագեղձերը: Սպերմատաֆորների թաղանթը ձեւավորվում է շագանակագեղձի սերմնաբուշարի պարերի հաշվին: Բեղմնավորումը արտաքին-ներքին է եւ կատարվում է էգերի թիկնոցային խոռոչում արուների սպերմատաֆորները բերվում են շոշափուկների օգնությամբ: Գլխոտանիների փափկամարմինների ձուն հարուստ է դեղնուցով, թելուցիքալ է, փրոհումը սկավառակային է: Սաղմի զարգացմանը գուզընթաց դեղնուցը օգտագործվում է: Ամբողջ զարգացումը ընթանում է ձվի թաղանթի ներսում:

**Տիպի ծագումը:** Փափկամարմինների ծագման վերաբերյալ գոյություն ունեն երկու տեսակետներ: Նամաձայն մեկ տեսակետի փափկամարմինները իրենց ծագմամբ կապված են փափակորդերի, իսկ մյուս տեսակետի՝ օղակավոր որդերի հետ: Ներկա պայմաններում առավել հիմնավոր է ընդունել փափկամարմինների ցելոմիկ փրոխոֆոր կենդանիներից ծագման հիպոթեզը, որից սկիզբ են առել եւ օղակավոր որդերը: Turbellaria-ների (թարթիչավորներ) դասի փափակ որդերից փափկամարմինների ծագման կողմնակիցները գտնում են, որ առավել պարզունակ ակոսավորավոր փափկամարմիններն (ենթա-

դաս Solenogasters) առաջացել են հենց այդ դասից: Այդ առումով կառուցվածքի պարզությունը առաջնային է, այլ ոչ թե երկրորդնաբար պարզեցման արդյունք: Յելոմը հոմոլոգ չէ օղակավոր որդերի երկրորդնային խոռոչին, էվոլյուցայի ընթացքում ծագել է վերջինից անկախ: Առանձին օրգանների թվի ավելացումը եւ դրանց տեղադրման հերթականությունը դիտարկվում է որպես երկրորդնային դրսևորում:

Փափկամարմինների մոտեցումը օղակավոր որդերին պայմանավորված է սաղմնային զարգացման հետեւյալ հատկանիշներով. փափկամարմինների մեծ մասի ձվի պարուրածեւ դեպերմինացված փրոհումը, մեզոդերմի սկզբնավորման տեղաբաշխումը եղանակը, փրոխոֆոր թրթուրը:

Նասուն փափկամարմինների կառուցվածքի նմանությունը օղակավոր որդերին պահպանվում է միայն պարզունակ փափկամարմինների մոտ: Դրանց համար բնորոշ է որոշ օրգանների մեկամեկ կառուցվածքը, նյարդային համակարգի սանդուղքավոր փափկ: Ենթադրում են, որ առաջնային փափկամարմինները (*Archimollusca*) եղել են ոչ բարձր իրանով, մկանուր փափակ ուրբով, թույլ առանձնացված գլխով, պարզունակ թույլ ուռուցիկ խեցիով եւ երկկողմ համաշափությամբ կենդանիներ: Առաջնային փափկամարմիններից զարգացել է էվոլյուցիոն երկու գիծ, որոնք հիմք են հանդիսացել խեցիով եւ զրահով պաշտպանված կողաներվների(*Amphineura*)երկու խմբի: Կողաներվների մեջ կենտրոնական խումբ է կազմում խեցիավորների դասը (*Polyplacophora*), որի մոտ պահպանվում են նախնիների մի շարք գծեր:

Խեցիագուրկների մեջ առավել պարզունակ գծեր բնորոշ են խիպոններին՝ զրահի ութ մեջքային թիթեղներ (խեցիներ), բազմակի խոփկներ: Անզրահները (*Aplacophora*) երկրորդնաբար պարզեցված կենդանիներ են: Այդ կենդանիների համար բնորոշ է՝ թիկնոցի, խեցու բացակայությունը, ուրբը ռուդիմենտար է կամ բացակայում է, քերիչը ունի պարզ կառուցվածք կամ ռեդուկցված է, մարմնի ձեւը որդանման է: Կառուցվածքի այդպիսի փոփոխությունները պայմանավորված են կենսակերպով: Որոշ տեսակներում սպալկոֆորները հանդիսանում են փափկամարմինների պարզագույն խմբերի նախնիներ:

Խեցիավոր փափկամարմիններին մոտ են կանգնած մոնոպլակոֆորները: Մի շարք հատկանիշներ վկայում են դրանց պարզունակության մասին՝ մկանների կոնտրակտիկ մեքանիզմի, ցելոմիկ պարկերի բազմակիությունը (երկու սրտապարկ, երկու մեջքային ցելոմ եւ գո-

նաղի երկու խոռոչ), երկու փորոքից եւ երկու նախասարսից կազմված երկու սիրտը, երկու գույգ գոնաղի առկայությունը, արտաթորության օրգանների բազմակիությունը (վեց գույգ), երկկամների ցելոմդուկը Ծառայում է սեռական բջիջների արտազատմանը:

Պարզագույն մոնոպլակաֆոր փափկամարմիններից ծագել են *Gastropoda* (փորոտանի), *Scaphopoda* (թիտանի) եւ *Bivalvia* (երկփեղկանիների) դասերը: Գլխոտանիների առանձնացումը հիմնավորվում է դրանց անհամաչափության զարգացմամբ, երկփեղկանիների էվոլյուցիան գլխավորապես բնութագրվում է գլխի ռեդուկցայով եւ երկփեղկ խեցու առաջացմամբ: Թիտանիների նախնական ամբողջական խեցին վերածվել է ծոված խողովակի:

Գլխոտանի փափկամարմինների դասը ծագել է մյուս խեցիավոր փափկամարմինների դասերից առանձին: Մոնոպլակոֆորների հետ ազգակցական կապը ընդգծվում է նաուրիլիուսների մոտ նյարդային համակարգի թելավոր փիպով (առանց գանգլիանների սանդուղքավոր փիպի), նաուրիլիուսի մեկամերիայի հետքերով (4 խռիկ, 4 նախասիրտ, 4 խռիկային սիրտ, 4 երիկամ):

#### **Փափկամարմինների նշանակությունը:**

**Օգտակար նշանակությունը:** Մենդային շղթայի օղակ են: Մասնակցում են կենսաբանական շրջանառությանը: Օգտագործվում են մարդու սննդակարգում (խիտոններ, խաղողի խիտոնջ, անաբամներ, միդեաներ, կաղամարներ), իսկ որոշ տեսակներ սնունդ են հանդիսանում կենդանիների համար: Առանձին տեսակներ բուծում են արհեստական ճանապարհով՝ մարիկուլտուրաներ: Գլխոտանիներն արդյունաբերական կենդանիներ են: Կենսաբանական ֆիլտրեր են (երկփեղկանի փափկամարմիններ)՝ ջրամբարները մաքրում են օրգանական աղտոտումներից: Երկփեղկանիները կլանում եւ մարմնում կուտակում են ծանր մետաղները եւ ջուրը մաքրում են քիմիական աղտոտումից: Մասնակցում են նստվածքային ապարների առաջացմանը: Փափկամարմինների որոշ տեսակներ (օլիվ, կաուրի եւ այլն) օգտագործվում են որպես դրամական միավոր: Թանաքապարկի արտազատուկը չորացնելուց եւ մշակելուց հետո օգտագործվում է որպես ջրաներկ եւ բնական թանաք (պուշ): Մարգարիտներ երկփեղկանի փափկամարմիններից սրանում են մարգարիտ եւ սադափ, որոնցից պատրաստում են զարդարանք եւ ոսկերչական իրեր:

**Վնասը:** Ցամաքային փորոտանի փափկամարմինները (խաղողի

խխունջ, կողինջը) վնասում են կուլտուրական բույսերին, որոշ փորո-  
փանիներ (ավազանի խխունջը) հանդիսանում են մակարույծ որդերի  
փոխանցողներ (միջանկյալ տերեր), երկփեղկ փափկամարմինները  
ամրանում են ծովային նավերին և հիդրոփեյնիկական կառույցնե-  
րին, օրինակ, նավորդերը ծակում են փայտե ցցագերանները, դրեյսե-  
նի փափկամարմինները տեղակայվում են ջրախողովակներում, աղ-  
տոտում են ջրակառույցները:

**Յեղումիկ կենդանիներ՝ հողվածոտանիներ, փշամորթներ  
կիսաքորդավորներ  
Նողվածոտանիներ՝ ընդհանուր հատկանիշները, դասակարգումը:  
Խեցգեղնակերպերի կառուցվածքը**

**Բնակատեղերը: Տեսակային բազմազանությունը:** *Cephalor-  
hyncha, Nematoda, Nematomorpha* տիպերի հետ միասին հողվածոտա-  
նիների (*Arthropoda*) և նրան մոտիկ տիպերը (*Onychophora, Tardigrada*)  
ընդգրկում են *Ecdysozoa* ենթաբաժնում: Անողնաշար կենդանիների  
խմբում հողվածոտանիները իրենց տեսակային կազմի հարստու-  
թյամբ, արտաքին և ներքին կառուցվածքով, տարբեր պայմաններում  
գոյատևման հարմարվելու բազմազանությամբ գրավում են առաջին  
տեղը: Նայանի է հողվածոտանիների ավելի քան 2 միլիոն տեսակ,  
առավել բազմազան են միջատները: Նողվածոտանիները բնակվում  
են ծովերում, օվկիանոսներում, քաղցրահամ ջրամբարներում, ծառե-  
րի փշակներում, հողում, որոշները՝ աղի ջրերում կամ տաք աղբյուրնե-  
րում:

Այս կենդանիների շատ տեսակներ հարմարված են ցամաքում ապ-  
րելուն: Նողի բոլոր շերտերը, որտեղ թափանցում են ծառերի արմատ-  
ները, բնակեցվում են տերերով, պարզագույն միջատներով, այստեղ  
զարգանում են երկթեւանիների, կարծրաթեւավորների և այլ միջատ-  
ների թրթուրներ: Նսկայական քանակությամբ հողվածոտանիներ  
ապրում և զարգանում են հողի մակերեսային, տարբեր բույսերի  
վրա և հյուսվածքների ներսում: Նողվածոտանիների մի մեծ խումբ  
ինչպես տիպի այլ տեսակների, այնպես էլ մյուս տիպերին պատկանող  
կենդանիների համար հանդիսանում են արտաքին կամ ներքին, մշ-  
տական կամ ժամանակավոր մակարույծներ:

Նողվածոտանիներին կարելի է հանդիպել բոլոր կլիմայական գո-  
տիներում: Դրանց ֆաունան առավել բազմազան է մերձարեալարձ-

ներում, հանդիպում են նաև չոր անապատներում, Արկտիկայում և Անարկտիդայում: Նոդվածոտանիները կառուցվածքի մի շարք հատկանիշներով մոտիկ են օղակավոր որդերին, մասնավորապես պոլիխետներին: Ժորժ Կյուվեն օղակավոր որդերին և հոդվածոտանիներին խմբավորել էր հոդվածավոր (*Articulata*) կենդանիների փիլում:

Նոդվածոտանիները հնագույն կենդանիներ են: Պալեոզոյան դարաշրջանի Կեմբրիի ժամանակաշրջանի առավել խոր նստվածքաշերտերում հայտնաբերել են նեպուկներ, որոնք ունեն հոդվածոտանիների փիլի ներկայացուցիչներին հատուկ հատկանիշ: Կեմբրի նստվածքաշերտերում հայտնի են խեցգետնակերպեր, դրանցից որոշները պարկանում են ներկայիս կարգերին: Միլուրի ժամանակաշրջանում նշվում է թրապոզների և անգամ կարիճների ցեղակիցների բրածո մնացորդներ, Դեյունի նստվածքաշերտերում հայտնաբերել են կոլեմբոլ պարզագույն միջափի մնացորդը:

***Տիպի ընդհանուր բնութագրությունը:***

1. Կենդանու մարմինը բաժանված է բաժինների (փազմաների): Տազման 2 կամ 3-ն է՝ գլուխ, կուրծք և փորիկ, կամ գլուխ կամ իրան, գլխակուրծք և փորիկ: Մարմինը սկսում է գլխային բլթակից՝ ակրոնից և ավարտվում անալ բլթակով՝ փելետոնով:

2. Նստվածավորումը հոմոնոմ է (պարզունակ փեսակների մոտ) և հետերոնոմ: Տազմայի սահմաններում հարվածները կարող են ձուլվել: Նոդվածոտանիների մարմնի հարվածների թիվը փոփոխական է, նկատվում է դրանց թվի նվազման փենդենց ու թվի հաստատություն: Նստվածները կազմված են 4 սկլերիտներից՝ փերգիտից (մեջքային սկլերիտ), սփերնեից (որովային սկլերիտ) և պլեյրիտից (կողքային սկլերիտ): Որովայնի բաժնում պլեյրիտի փոխարեն առկա է պլեյրալ թաղանթ:

3. Վերջույթները հարվածավորված են: Պարզագույն վերջույթները երկճյուղ են, դրանք կազմված են երկճյուղ հիմնային մասից՝ պրոպոդիտներից և երկու հարվածավոր ճյուղերից՝ արտաքին (էկոպոդիտ) և ներքին (էնդոպոդիտ): Պրոպոդիտի կազմի մեջ մտնում է կոկսոպոդիտը և բազիպոդիտը: Բազմաթիվ խեցգետնակերպեր կոկսոպոդիտների վրա ունեն խռիկային ելուններ՝ էպիպոդիտներ: Կոկսոպոդիտների հետ կարող են կապված լինել նաև ծամող ելունները: Վերջույթների մի մասը վերափոխվում է բերանային օրգանի՝ ծնոտի: Ծարժման համար ծառայող ոտքերի թիվը (պերիտպոդերը) փարբեր ներկայացուցիչների մոտ փարբեր են:

4. Ծածկույթը կուտիկուլան է: Թարթող էպիթելները բացակայում են: Կուտիկուլան հիպոդերմի արտադրանքն է: Կուտիկուլան ընդգրկում է լիպոիդներ, պրոտեիններ եւ խիտին՝ ազոտային օրգանական նյութեր: Կուտիկուլան հագեցած է կրաքարով կամ պարված կոշտացած սպիտակուցներով: Նոդվածոտանիների աճը ուղեկցվում է մաշկափոխությամբ: Ծածկույթը ծառայում է մկանների ամրացման փեղ, հեղուարար հանդիսանում է արտաքին կմախք:

5. Մաշկամկանային պարկը բացակայում է: Մկանունքը մասնագիտացված է, ներկայացված է խրձերով: Մկանները միջաձիգ գոլավոր են:

6. Մարմնի խոռոչը խառն է՝ միքսոցել է:

7. Մարսողական համակարգը կազմված է երեք բաժնից: Մարսողական գեղձերից են թթագեղձերը (սարդակերպեր, բազմոտանիներ, միջափներ) եւ լյարդը (խեցգեղնակերպեր եւ սարդակերպեր):

8. Շնչառության օրգանները բազմազան են՝ ջրամբարների բնակիչների մոտ խռիկներ են, ցամաքայինների՝ մոտ թոքեր եւ փրախեաներ: Նուրբ ծածկույթ եւ մարմնի ոչ մեծ չափեր ունեցող հողվածոտանիները շնչում են մարմնի ամբողջ մակերեսով:

9. Արյունափար համակարգը բաց է: Ունեն սիրտ: Սիրտը խողովակաձեւ է, կազմված է զույգ կողքային ճեղքերով խուցերից: Արյունափար անոթները զարկերակներն ու երակներն են: Արյունափար համակարգի զարգացման ասփիճանը կախված է շնչառության օրգանների փիպից: Արյունը հեմոլիմֆան է: Այն ունի երկակի բնույթ՝ համապարասխանում է իսկական արյանը եւ ցելոմիկ հեղուկին:

10. Արտաթորության համակարգը կամ ձեւափոխված ցելոմոլուկոն է կամ հատուկ օրգաններ՝ մալպիգյան անոթները:

11. Նյարդային համակարգը կազմված է վերկլանային գանգլիաներից (առաջացնում է գլխուղեղ), մերձկլանային կոննեկտիվներից եւ գանգլիաների փարբեր ասփիճանի խրագումներից կազմված փորային նյարդային շղթայից: Առավել պարզունակ ձեւերի նյարդային համակարգը սանդուղքավոր փիպի է: Գլխուղեղը կազմված է 2 կամ 3 բաժնից: Զարգացած է սիմպաթիկ նյարդային համակարգը: Զգացողության օրգանները բազմազան են:

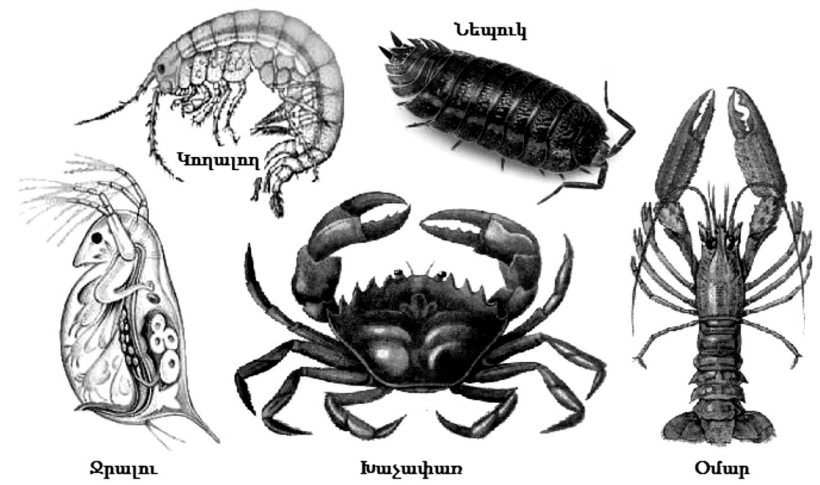
12. Բազմացումը սեռական է: Նոդվածոտանիների մեծ մասը բաժանասեռ են:

13. Զարգացումը ուղղակի է կամ կերպարանափոխությամբ:

**Նողվածոտանիների դասակարգումը:** Տիպը բաժանվում է չորս ենթափայի՝ ենթափայ արիոլորիպներ-Trilobrtomorpha, խոիկաշունչներ-Branchiata, եւ փրախետաշունչներ-(=Antennata=Tracheata=), խելիցերայիններ-Chelicerata:

**Դաս խեցգեղնակերպեր: Արտաքին կառուցվածքը:**

Այս դասը ընդգրկում է 40 հազարից ավելի բազմազան կենսակերպով փեսակներ: Ճնշող մեծամասնությունը ծովերի եւ քաղցրահամ ջրամբարների, այդ թվում նաեւ սփորգեղնյա ջրերի բնակիչներ են: Նանդիպում են ինչպես բենթոսային, այնպես էլ պլանկտոնային փեսակներ: Որոշները (նեպուկ, ցամաքային խաչափառ) հարմարված են ցամաքային կյանքին: Խեցգեղնակերպերից շատերը մակարոյժ փեսակներ են: Այս կենդանիների չափերը փափանվում է մի քանի միլիմետրից մինչեւ 80սմ, իսկ, օրինակ, ճապոնական խաչափառի ուրբերի բացվածքը հասնում է 1,5-2մ-ի (նկ. 43):



Նկ. 43. Խեցգեղնակերպեր

**Մարմնի մասերը:** Նողվածոտանիների մեջ խեցգեղնակերպերը բնութագրվում են առավել շարժող հարվածավորվածությամբ: Բարձրակարգ խեցգեղնիների մոտ մարմնի հարվածների թիվը հաստատուն է (18): Կենդանիների մարմինը բաժանվում է երեք բաժնի՝ գլխի (cephalan) կրծքի (thorax) եւ փորիկի (abdomen):

**Գլուխը:** Կազմի մեջ է մտնում գլխային բլթակը՝ ակրոնը եւ 4 հար-



վածներ: Գլուխը կարող է լինել միաձույլ կամ կազմված հողավորված բաժիններից: Տարբերում են գլխի կառուցվածքի հետևյալ տարբերակները.

1. Պրոտոցեֆալոն՝ առաջնային գլուխ: Այդ գոյացությունում ակրոնը (մարմնի առջեի մասը՝ նախաբերանային բլթակով եւ երկու հարվածով) ձուլվում է մարմնի առջեի հարվածին: Երեք հարվածները, որոնց վրա գրնվում են բերանային ելունները, իրար մեջ չեն ձուլվում:

2. Պրոտոցեֆալոնին միանում է գնաթոցեֆալոնը: Գնաթոցեֆալոնը առաջանում է ծնոտի երեք հարվածների (վերին ծնոտի՝ մանդիբուլի հարված, ստորին ծնոտի՝ մաքսիլի առաջին եւ երկրորդ հարված) ձուլումով:

3. Գլուխը կազմված է պրոտոցեֆալոնից եւ գնաթոթորակսից: Գնաթոթորակսը առաջանում է գնաթոցեֆալոնի եւ կրծքային (1-3) հարվածների սերտաճումով:

4. Յեֆալոն՝ գլուխը առաջանում է չորս միաձուլված հարվածներից (առանց հարվածավորման հետքերի)

5. Յեֆալոթորակս՝ հանդիսանում է ցեֆալոնի եւ կրծքային հարվածների մասի ամբողջականությամբ բարդ գոյացություն: Գլխի հարվածին (ցեֆալոն) միանում է կրծքային բաժնի հարվածը:

Ակրոնին տեղակայված է առաջին անտենան (անտենուլա): Դրանք հոմոլոգ են օղակավոր որդերի շոշափուկներին: Գլխի հարվածների վրա տեղակայված է ձեւափոխված վերջույթ՝ անտենա (կամ երկրորդ անտենա), որը ծագում է առաջին գույգ վերջույթներից, մանդիբուլը (ծամիչը)՝ վերին ծնոտը եւ երկու գույգ մաքսիլները՝ ստորին ծնոտները (առաջին եւ երկրորդ ստորին ծնոտներ): Մանդիբուլը միաճյուղ է, մաքսիլը՝ երկճյուղ: Շար խեցգեղնակերպերի գլխի հետին եզրը ունի ծալք, որը կրծքային բաժինը եւ գլուխը ընդգրկում է վերեւից եւ կողքից: Դա կարպակսն է, ունի գրահի, երկփեղկի կամ գլանի տեսք: Դա ոչ միայն պաշտպանում է մարմինը, այլեւ որոշում է ջրի հոսքը: Խեցգեղնակերպերի մի մասի կարպակսն ավարտվում է ռոստրումով: Անտենաների եւ վերջույթների ֆունկցիաները բազմազան են: Անտենուլաները գործում են, որպես հոտառության եւ զգայական օրգաններ, երբեմն նաեւ ծառայում են լողալուն: Անտենաները զգացողության օրգանները են, որոշ ներկայացուցիչների մոտ ծառայում են լողալուն, մանդիբուլը մանրացնում է սնունդը, մաքսիլները մասնակցում են սննդառությանը (պահում են սնունդը): Գլխային բաժնի վերջույթները մեկ եւ երկճյուղ են:

**Կրծքային բաժին:** Բաժնի հափվածների թիվը փափանվում է 5-8-ից մինչև 50: Ուրբերը մեկ եւ երկճյուղ են: Վերջույթների ֆունկցիան բազմազան է, ծառայում են շարժվելու, լողալու, որոշների մոտ կրծքային առաջին հափվածի մեկից երրորդ ուրբերը մասնակցում են սնունդը պահելուն եւ այն մանրացնելուն, դրանք ուրնածնոսներն են: Խեցգեղնակերպերի մեծ մասի մոտ խռիկները զարկում են կրծքային ուրբերի վրա: Գեպի խեցգեղնի քայլելու ուրբերը (պերիոպոդը) 5 զույգ է, սակայն շարժմանը մասնակցում է 4 զույգը:

**Որովայնային բաժինը:** Նախաձավորված է կամ թերզարգացած: Ուրբերը պլեպոդներ են, դա բնորոշ է միայն բարձրակարգ խեցգեղիններին: Վերջույթները երկճյուղ են: Որովայնային վերջույթների ֆունկցիան շարժմանը, բազմացմանը մասնակցելն է (խեցգեղինների, խաչափառների գանոպոդները), ձվի կրելը, հավասարաուրբ խեցգեղինների մոտ՝ շնչառությունը: Որոշ խեցգեղնակերպերի մարմինն ավարտվում է եղանիկով՝ ֆուրկայով (մարմնի հափվածներին չպարկանող հեպին բաժնի՝ պելսոնի վրա զարկող զույգ ելուններ), գեպի խեցգեղնի վերջույթների վերջին զույգը ուրոպոդներ են, դրանք փելսոնի հետ միասին առաջացնում են լողալու ապարաբ:

**Ծածկույթը:** Երկշերտ կուրուիկուլայի, հիպոդերմի, հիմային մենբրանի գոյացություն է: Կուրիկուլայի ներքին մակերևույթին եւ մարմնի առանձին մասերին առաջանում են կարարների փետքով ելուններ եւ գերանիկներ, որոնք ծառայում են մկանների ամրացմանը: Դա այսպես կոչված ներքին էնդոֆրագմալ կմախք է, որն ավելի լավ է զարգացած որովայնի բաժնում: Կուրիկուլայի կազմի մեջ են մտնում բազմազան գունակներ, առավել կայուն է կարմիրը, դրանք քայքայվում են խեցգեղնակերպերի ֆորմալինում ֆիքսելիս կամ եռացնելիս:

### **Ներքին կառուցվածքը**

**Մկանունքը:** Ինչպես մյուս հողվածոսանիներինը, կազմված է միջաձիգ գոլավոր թելերից, մասնավորում է առանձին մկանախրձերի: Երկփեղկ գրահով խեցգեղնակերպերի մոտ (խեցիավոր խեցգեղիններ) կա ռեֆլեկտոր մկան՝ ադդուկտոր:

Մարմնի խոռոչը միքսոցել է:

**Մարսողական համակարգը:** Աղիքները կազմված են երեք բաժնից՝ առջեւի, միջին եւ հետին: Առջեւի եւ հետին աղիքները պարված են կուրիկուլայով: Մարսողական գեղձը լյարդն է, այն իր կառուցվածքով փոփոխական է: Բացի արտազարական ֆունկցիայից՝ խեցգե-

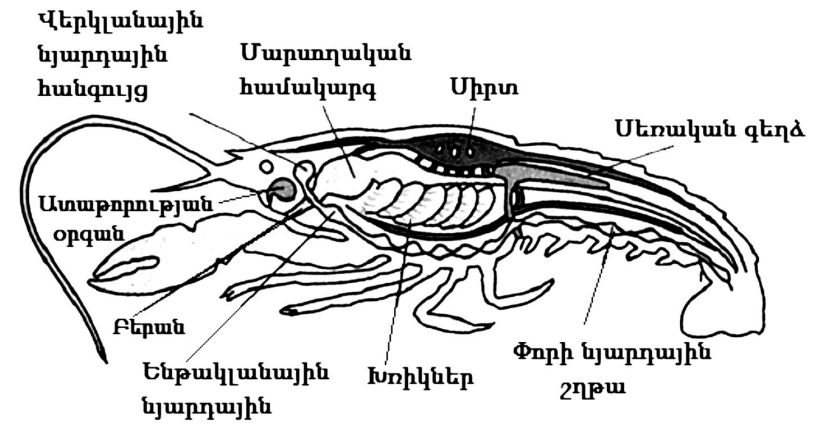
տիներին մոտ լյարդը ընդունակ է նաև ֆագոցիտոզի: Նամակարգն առավել բարդ կառուցվածք ունի քառանկյանի խեցգեպինների մոտ: Առջևի բաժնի կազմի մեջ մտնում են կերակրափողը եւ սրամոքսը: Տասնորանի խեցգեպինների սրամոքսը բաժանվում է ծամող՝ կարդինալ եւ պիլորիկ մասերի: Առաջինի ֆունկցիան սննդի մանրացումն է, երկրորդինը՝ սննդի մաղումը եւ պահեստավորումը ըստ խմբերի: Պիլորիկ բաժնի կազմի մեջ մտնում են նախադռները, կարգավորման խուցը, մամլիչը, գրիչը եւ ձագարը: Շնորհիվ այդպիսի կառուցվածքի՝ սննդի խոշոր մասնիկները, շրջանցելով միջին աղիքը, անցնում են հեփին: Միջին աղիքում բացվում են լյարդի ծորանները: Միջին աղիքի ֆունկցիան սննդի մարսումն է եւ ներծծումը: Ներքին աղիքը տեստի վրա բացվում է անալ անցքով: Աղիքի կառուցվածքը որոշվում է սննդի տիպով: Որոշ մակաբուժային խեցգեպնակերպերի մոտ աղիքները բացակայում են: Խեցգեպնակերպերի համար սնունդ են ծառայում փոքր կենդանիները, մահացած օրգանիզմները եւ բուսական մնացորդները:

**Արտաթորության համակարգը:** Ունեն արտաթորության երկու գույգ օրգաններ՝ երիկամներ, որոնք ձեւափոխված ցելոմուլոլա են: Երիկամները տեղակայված են գլխային բաժնում: Դրանց առաջին գույգը անտենային (բեդիկային) գեղձն է, երկրորդը՝ ստործնոտային: Գեղձերի համար բնորոշ են ցելոմի մնացորդ հանդիսացող ծայրային պարկերը եւ գեղձային պարերով ակոսները, որոնք կարող են լայնանալ եւ առաջացնել միզապարկ, որն ավարտվում է արտազարդ անցքով: Բարձրակարգ խեցգեպիններից Nebalia խեցգեպնի, ինպես նաև ծովային խեցիավոր խեցգեպինների մոտ են միայն առկա երկու գույգ երիկամները, մյուս տեսակների մոտ առկա է երկուսից մեկը՝ կամ բեդիկայինը, կամ ստործնոտայինը:

**Շնչառական համակարգը:** Շնչառական օրգանները կապված են կամ կրծքային, կամ որովայնային վերջույթների հետ: Խեցգեպնակերպերի մեծ մասը շնչում է խռիկներով, մանր խեցգեպինները՝ մարմնի ամբողջ մակերեսությամբ, փայտոջիլները՝ պսևոդոպրախեաներով: Խռիկներն ունեն ձողիկների վրա տեղակայված թիթեղների կամ թելերի տեսք: Գերի խեցգեպնի խռիկները երեք շարքով են տեղադրվում: Խռիկի ներսում կա խոռոչ: Տասնորանի խեցգեպինների շնչառության օրգանները գրավում են կարպաքսի խռիկային խոռոչում: Պսևոդոպրախեաները հանդիսանում են օդափար խողովակների համակարգ, որոնք որովայնային ուրթերի ծածկույթի արտափրումներն

են: Վերջույթների խոռոչը լցված է հեմոլիմֆայով: Օղը մտնում է փքանքից ներս և սփռվում հեմոլիմֆայով:

**Արյունատար համակարգը:** Բաց է: Կազմի մեջ մտնում է պերիկարդում (միքսոցելի մաս) գտնվող սիրտը, զարկերակները, ծոցերը և երակները: Որոշ տեսակների մոտ արյունատար համակարգը բացակայում է կամ ներկայացված է միայն սրտով: Արյունատար համակարգը առավել լավ է զարգացած գեպի խեցգեպնի մոտ, այն բացի ծոցից, երակից և սրտից, ընդգրկում է գույգ և կենսա զարկերակներ: Զույգ են հանդիսանում աչքային, բեղիկային, լյարդային զարկերակները: Կենսա երակները որովայնային, ենթանյարդային և առարանող զարկերակները: Խեցգեպնակերպերի արյունը պարունակում է շնչառական գունակ հեմոգլոբին կամ հեմոցիանին, կամ էլ անգույն են (նկ. 44):



Նկ. 44. Գեպի խեցգեպնի կառուցվածքը

**Նյարդային համակարգը:** Ներկայացվում է կենտրոնական, ծայրամասային և սիմպլաթիկ նյարդային համակարգով: Կենտրոնական նյարդային համակարգի մեջ մտնում են ենթակլանային և վերկլանային գանգլիաները, որովայնի գույգ նյարդային ցողունները՝ յուրաքանչյուր հարվածում գանգլիաներով, սանդուղքավոր նյարդային համակարգ, կամ մտքեցած ցողուններով և յուրաքանչյուր հարվածին ձուլված գանգլիաները՝ որովայնային նյարդային շղթան: Շար խեցգեպնակերպերի բնորոշ է երկայնակի նյարդային ցողունի կարճացում և փարբեր հարվածներին պարկանող հանգույցների միաձուլում: Ի փարբերություն օղակավոր որդերի նյարդային համակարգի՝ այդպի-

սի փիպով հողվածոտանիների մոտ նկատվում է օլիգոմերիզացիայի՝ փարբեր հատվածների գանգլիանների միաձուլման էվոլյուցիոն առաջընթաց: Վերկլանային գանգլիաները՝ գլխուղեղը կազմված է երեք բաժնից՝ պրոպոցերեբրում, դեյպրոցերեբրում եւ փրիպոցերեբրում: Առաջինը նյարդավորում է փեսողության օրգանները, երկրորդը՝ բեղիկները (անտենուկաները), գլխային բլթակի ելունները, իսկ երրորդը՝ անտենաները: Ենթակլանային գանգլիաները ձեւավորվում են ծնութների եւ ուրնածնութների գանգլիանների ձուլումով: Պելիֆերիկ նյարդային համակարգը ընդգրկում է կենտրոնական նյարդային համակարգից դուրս եկող նյարդային վերջույթները: Միմյաթիկ նյարդային համակարգը կազմված է ցերեբրալ բաժնից եւ կենսո նյարդերից: Նյարդային համակարգի կազմի մեջ են մտնում նյարդաարտադարձական բջիջներ, որոնց հորմոնները կարգավորում են առանձին օրգանների գործունեությունը, նյութափոխանակությունը, մաշկափոխությունը, կերպարանափոխությունը: Նյարդարտադարձական բջիջները փեղակայվում են փեսողական նյարդերի վրա, փրիպոցերեբրումում եւ որովայնային նյարդային շղթայի փարբեր հատվածներում:

#### **Զգացողության, զգայական, հավասարակշռության, քիմիական զգացողության եւ փեսողության օրգանները**

Ունենում են երկու փիպի աչքեր՝ պարզ եւ բարդ (Ֆաստերային): Պարզ աչքերը կազմված են 2-4 թասանման աչքերի միաձուլումից: Բարդ աչքերը կազմված են օմափիդներից, որոնց թիվը փոփոխական է: Յուրաքանչյուր օմափիդ ընդգրկում է օպտիկական (եղջերաթաղանթ, ոսպնյակային կոն) եւ սենսորային (ռեփինալ բջիջներ, լուսազգայուն բջիջներին ներքին եզրերին փեղակայված ռաբդոմերներ (լուսազգայուն ձողիկներ), այդ բջիջներից սկիզբ առնող նյարդաթելեր) մասեր: Օմափիդները իրարից մեկուսացված են գունակային բջիջներով: Նավասարակշռության օրգանները անտենուլի ծածկույթի փքանքներն են՝ սրափոցիսպները, որոշների մոտ փորի վերջին գույզ ուրբերն են: Որպես սրափոլիսպ են ծառայում մանր ավազիկները: Զգայական եւ քիմիական օրգաններ են հանդիսանում մազիկները եւ սենսիլները: Դրանք փեղակայված են անտենաների, անտենուլների եւ ուրբերի վրա:

## **Խեցգեղնակերպերի բազմացումը, զարգացումը եւ դասակարգումը**

Խեցգեղնակերպերի մեծ մասը բաժանասեռ են: Որոշ ներկայացուցիչների մոտ առկա է սեռական դիմորֆիզմը՝ էգերն արուններից փարբերվում են մարմնի չափերով եւ առանձի մասերի համամասնություններով: Օրինակ, գեպի խեցգեղնի էգերի որովայնի լայնությունը հավասար է կրծքային բաժնի լայնությանը, արունների մոտ կուրծքը բավականին լայն է որովայնից, էգերի որովայնի առաջին զույգ վերջույթները գրկված են Էկզոպոդիաներից, 2-րդը կառուցվածքով նման է մյուսներին, արունների առաջին զույգ ոտքերը վերածված են գոնոպոդների, 2-րդ զույգը նույնպես մասնակցում է սպերմատաֆորների դուրսբերմանը, որի պարճառով անվանում են երկրորդ գոնոպոդներ:

Խեցգեղնակերպերը բազմանում են միայն սեռական եղանակով, մի շարք ներկայացուցիչներ (ճյուղաբեղավորներ, խեցիավորներ) բազմանում են կուսածնությամբ, դրանց բնորոշ է կուսածին եւ երկսեռ սերունդների հաջորդումը: Սեռական գեղձերը զույգ են, կենտրոնը՝ մասնակի միաձուլված, ակոսները միշտ զույգ են: Էգերը երբեմն ունեն սերմնաբնդունիչ, իսկ որոշ խեցգեղնակերպերի սերմնաբարները լայնանում են եւ վերածվում սերմնաբուշտի: Սեռական ճեղքի դիրքը փոփոխական է՝ բարձրակարգ խեցգեղնիների մոտ գտնվում է կրծքի 6-րդ, իսկ արունների մոտ՝ 8-րդ հատվածում: Բուշտերի գեղձային պարների արտազատուկով սեռական պրոդուկտը սոսնձվում է, առաջացնում սպերմատաֆոր: Բեղմնավորումը արտաքին է կամ ներքին:

Բեղմնավորված ձվի փրոհումը կախված է դրանց դեղնուցի հարստության աստիճանից: Երբ դեղնուցը քիչ է (թիոփանի խեցգեղնիներ) փրոհումը լրիվ է անհամաչափ եւ դեպերմինացված: Չվարջիջը հարուստ է դեղնուցով, բնութագրվում է մակերեսային փրոհումով: Տրոհումը սկզբում ազդում է կորիզին, հետագայում փրոհումը շարունակվում է ձվի ծայրմասերին, որտեղ փեղափոխվում է կորիզը: Առաջանում է բլաստուլա, որի խոռոչը լցված է դեղնուցով: Ապագա որովայնի կողմի բլաստուլայի բջիջների մի մասն անցնում են արտաքին շերտի փակ, առաջացնում սաղմնային շերտ:

**Զարգացումը:** Ուղիղ է կամ մեդամորֆոզով: Այսպես գեպի խեցգեղնի ձվից դուրս է գալիս խեցգեղնիկը, որը նմանվում է հասուն կենդանիներին՝ հարվածների լրիվ հավաքով: Օրգանիզմի աճը ընթանում է մաշկափոխությամբ: Մաշկափոխության ընթացքը գտնվում է

հորմոնալ հսկողության փակ: Կարելի էր են կարարում նյարդա-արտազարակալան բջիջները, որոնք փեղակայված են փետողակալան նյարդի վրա եւ կապված են ծոցային գեղձերի հետ: Դրանք էնդոկրին գեղձեր են, գրնվում են գլխային բաժնում: Նորմոնները գեղձերից անցնում են հեմոլիմֆա, դրանք արագացնում կամ դանդաղեցնում են մաշկափոխության գործընթացը, առաջացնում կենդանու գույնի փոփոխություն: Խեցգեպնու աչքի ցողունների վրա փեղակայված նյարդաարտազարակալան բջիջների հորմոնները ճնշում են էնդոկրին գեղձերի գործունեությունը:

Խեցգեպնակերպերի մեծամասնության մոտ զարգացումն ընթանում է կերպարանափոխությամբ: Թրթուրային փուլերի քանակը փոփոխական է: Խեցգեպնակերպերի հիմնական փարբերությունները թրթուրային փուլերի քանակության մեջ են:

Խռիկատրանի, թիոտրանի եւ որոշ այլ ներկայացուցիչների զարգացումը ընթանում է երկու թրթուրով: Առաջինը՝ նաուպլիուսն է: Դրանց կառուցվածքին բնորոշ է անտենուլաներով եւ երկու հապվածներով ակրոնը: Որովայնի կողմի մարմնի առաջին հապվածի վրա, բերանի կողքերին փեղակայված են երկճյուղ անտենաները, երկրորդ հապվածի վրա՝ երկճյուղ մանդիբուլը, որը ծառայում է լողալուն: Մարմինը ավարտվում է անալ բլթակով, որի առջեւի ծայրում գրնվում է աճման գոպին: Մարմնի այդ մասի հաշվին ձեւավորվում է պակասող հապվածը: Թրթուրներն ունեն կենտրոնաուպլիալ աչք, աղիք, գլխուղեղ, երկու փորային գանգլիա եւ մեկ գույգ արտաթորության օրգան: Երկրորդ թրթուրը՝ մեքանաուպլիուսն է: Այդ փուլի համար բնորոշ են մաքսիլյար եւ կրծքային առաջին հապվածները: Ներազա մաշկափոխությունը թրթուրներին մոտեցնում է հասուն կենդանիների վիճակին:

Մանր ծովախեցգեպնների կերպարանափոխությունն ընթանում է հինգ (որոշ տվյալներով չորս) թրթուրային փուլերով: Առաջին երկուսը նաուպլիուսն է եւ մեքանաուպլիուսը: Նաջորդ փուլը որոշ հեքազոփոդների կողմից առանձնացված պրոպոգոեան է: Այդ փուլի թրթուրներն ունեն բարդ ֆասեպային (խճանկարային) աչքեր, զարգացած ոպնածնոտ, հսրակ փարբերակված գլխակուրծք եւ փորիկ: Ի փարբերություն նախորդ փուլերի գոեա փուլում ունենում են կրծքային մյուս վերջույթների, վերջին գույգ ոպքերով փորիկի սաղմերը: Ոպքի սաղմերը երկճյուղ են: Նաջորդ փուլը միգիդայինն է: Կենդանիները ունենում են, լրիվ ձեւավորված երկճյուղ կրծքային վերջույթներ, փորային ոպքի սաղմեր: Խաչափառների զարգացումն ընթանում է թրթուրային

երկու փուլով՝ զոեա եւ մեգալոպա: Մեգալոպան վարում է հաբակա-  
յին կենսակերպ, փորիկը զարգացած է, կրում է վերջույթներ:

**Դասակարգումը:** Խեցգեղնակերպերի դասը բաժանվում է հինգ ենթադասի՝ խռիկատուներ-Branchiopoda, ցեֆալոկարիդներ-Cephalocarida, խեցիավոր խեցգեղնակերպեր-Ostracod, մաքսիլոպոդներ (ծնոտատուներ)-Maxillopoda, բարձրակարգ խեցգեղիններ-Malacostraca:

Ենթադաս խռիկատու խեցգեղիններ (*Branchiopoda*): Առավել պարզունակ խեցգեղնակերպեր են՝ հաբվածների ոչ հասարարուն թվով: Կրծքային բաժնի ուրբերը բազմաֆունկցիոնալ են: Փորային ուրբեր չունեն: Դրանց մարմնի հաբվածավորվածությունն առավել հոմոնոմ է: Տերեւանման բազմաֆունկցիոնալ կրծքային վերջույթները ծառայում են շարժման, շնչառության եւ սնունդ բռնելու համար: Կրծքի հաբվածների հետ գլուխը ձուլված չէ: Խռիկատուներն ունեն բարդ աչքեր եւ աչքի կենսա սաուպիլոս: Որովայնի բաժինն առանց վերջույթների է: Տելսոնն ավարտվում է գույգ հավելաճուկներով՝ եղաններով: Երիկամները մաքսիլյար են: Զարգացումն ընթանում է կերպարանափոխությամբ, սաուպիլոս եւ մեքանաուպիլոս թրթուրների առաջացումով: Զարգացումը երբեմն ուղղակի է:

**Կարգ խռիկատու խեցգեղիններ (*Anostraca, Sarsostraca*)** բնութագրվում են կառուցվածքի հետեւյալ գծերով՝ գլուխը կազմված է պրոպոցեֆալոնից եւ երեք ազար ծնոտային հաբվածներից: Երկու աչքերը ֆասեոպային են եւ սաուպիլալ, կրծքային բաժինը ընդգրկում է երկճյուղ արեւանման վերջույթներ կրող 11-19 հաբված: Կրծքի հաբվածավորվածությունը հոմոնոմ է: Փորիկը 8 հաբվածանի է, առանց ուրբերի եւ ավարտվում է տելսոնին գրնվող գույգ հավելաճուկներով (եղանով): Խռիկոտանիները ներքին կառուցվածքում նույնպես ունեն պարզունակ գծեր՝ բազմաթիվ անցքերով խողովակավոր սիրտ, սանդուղքավոր փիպի նյարդային համակարգ: Մեծ մասը քաղցրահամ ջրերի բնակիչներ են: Բնորոշ ներկայացուցիչը արտեմիան է: Նայրնի է մոտ 180 տեսակ:

Կարգ արեւատու խեցգեղիններ (*Phyllopoada*): Կառուցվածքով նման է նախորդ կարգին, փարբերվում է գլխի միաձույլ հաբվածներով եւ փարբեր ձեւի կարպաքսի առկայությամբ: Տերեւատուները ներկայացված են Notostraca, Cladocera (ճյուղաբեղ) եւ Conchostraca (խեցիավոր արեւատու) ենթակարգերով:

*Notostraca*-ները բնութագրվում են հետեւյալ հատկություններով՝



գլխին փեղակայված են երկու ֆաստրային եւ մեկ պարզ նաուպլիալ աչք, կրծքային բաժինը ծածկված է եռանկյունաձեւ փանիքի փետք ունեցող կարպաքսով: Կրծքային բաժինը կազմված է շար հապվածներից (մինչեւ 40), բաժնում ուրբերի թիվը հասնում է մինչեւ 70 գույգ, առաջին 10 հապվածները կրում են գույգական վերջույթներ, առաջինը եւ երկրորդը կրում են երկար զգայական հավելաճուկներ, հաջորդ հապվածները՝ 4-6-ական գույգ ուրբեր: Փորային բաժինը ընդգրկում է 10-15 հապված, ավարտվում փելսոնին գրնվող գույգ հավելաճուկներով: Լավ փաքացող փոքր ջրամբարների բնակիչներ են:

Ենթակարգ ճյուղաբեղավոր խեցգետիններին բնորոշ են կառուցվածքի հետեւյալ գծերը՝ մարմինը ծածկված է երկփեղկ խեցու փետք ունեցող թափանցիկ կարպաքսով, փեղկերը միանում են փակող մկանով: Գլխի վրա փեղակայված է գույգ աչքերի ձուլման ճանապարհով առաջացած մեկ ֆաստրային եւ թույլ զարգացած պարզ աչք, երկար ճյուղավորված անտենաներ եւ կարճ անտենուլաներ: Կրծքային բաժինն ունի 4-6 հապված, ուրբերը, կախված կենդանու սննդի փիպից, մեկ կամ երկճյուղ են: Փորիկը թերզարգացած է, հապվածավորված չէ, ավարտվում է երկու եղունգանման ճանկով: Բնակվում են ծովերում եւ քաղցրահամ ջրամբարներում: Ծյուղաբեղավորների կենսական ցիկլը բավականին բարդ է: Այն քննարկենք դաֆնիաների (*Daphnia*) օրինակով: Գարնանը ձմեռած ձվից դուրս են գալիս կուսածին էգեր: Զրամբարներում նպաստավոր պայմանների պարագայում զարգանում է դաֆնիաների կուսածին մի քանի սերունդ: Չբեղմնավորված ձվերը փեղակայվում են ծնարանային խուցերում, որոնցից դուրս են գալիս երիտասարդ խեցգետնիկներ եւ անցնում ինքնուրույն կյանքի: Աշնանը ցրտերն ընկնելուն զուգընթաց էգերը դնում են առաջին բաժին չբեղմնավորված ձվերը, որոնցից զարգանում են միայն արուները: Որոշ ժամանակ հետո նույն էգերը դնում են երկրորդ չափաբաժին ձվերը, որոնք հասունացման ժամանակ անցել են մեյոզ եւ սրացել քրոմոսոմային հապլոիդ հավաքակազմ: Դրանց զարգացումն ընթանում է բեղմնավորումից հետո: Բեղմնավորված ձվերը ծնարանային խուցում ծածկվում են ամուր թաղանթով եւ առաջացնում էֆիպիդ: Էֆիպիաներում կարող է լինել 1-2 ձու: Դրանք ձմեռում են եւ գարնանը դրանցից կրկին դուրս են գալիս կուսածին էգեր:

Տիպիկ ներկայացուցիչը դաֆնիան է: Ենթակարգի կենդանիների համար բնորոշ է ցիկլոմորֆոզը:

Ենթակարգ խեցիավոր փերետոպանիներ: Կարպաքսն ունի երկ-

փեղկ խեցու փեսք անփենուլաները փոքր են, անփենաները՝ երկու երկար ճյուղերով: Կրծքային բաժինը կազմված է 10-32 հափվածից, վերջույթները երկճյուղ են: Փորիկը՝ ռեդուկցված: Բնակվում են փոքր քաղցրահամ ջրամբարներում:

**Ենթադաս ցեֆալոկարիդներ** (*Cephalocarida*): Ընդգրկում է մեկ կարգ՝ Cephalocarida, գլուխը միաձույլ է, աչքերը բացակայում են, անփենաները փեղակայված են բերանի հետնամասում, առաջին եւ երկրորդ մաքսիլները կառուցվածքով չեն տարբերվում կրծքային վերջույթներից, կուրծքը կազմված է 10 հոմոնում հափվածներից, երկճյուղ ուրբերը կապարում են 3 գործառույթ՝ շարժում, շնչառության, սննդառություն: Փորիկը կազմված է 9 հափվածից, ավարտվում է փեղսոնի հավելանուկով, գուրկ է ուրբերից: Ծովերի բնակիչներ են:

**Ենթադաս խեցիավոր խեցգեղարակերպեր** (*Otracoda*): Դրանք ծովային եւ քաղցրահամ ջրային մասնագիտացված խեցգեղարակներ են, որոնք իրենց կառուցվածքով կտրուկ տարբերվում են մյուս խեցգեղարակերպերից: Դրանց սեռամասնությունը վարում է հափակային կենսակերպ: Խեցիավոր խեցգեղարակների մարմինը գտնվում է երկփեղկ խեցիում (ձեւափոխված կարպաքս), որը կազմված է կրաքարով հագեցված խիտինից: Երկփեղկ փափկամարմինների նման դրանք նույնպես ունեն խեցին առանձնացնող թիկնոց, էլաստիկ կապաններ, փեղկերը փակող սկաններ: Խեցու զարգացման հետ կապված կերպարանափոխվել է դրանց մարմինը: Բացակայում է մարմնի հափվածավորվածությունը: Նախկինների մասին կարելի է դատել միայն գույգ վերջույթների թվով: Մարմինը բաժանվում է գլխի եւ իրանի, գլխի վրա առկա է կենտրոնառայիտու աչք, երբեմն՝ գույգ բարդ աչքեր: Աչքերի առաջ խեցու մասերը թափանցիկ են եւ խեցգեղարակները փեսնում են խեցիով: Գլխային բաժնին են վերագրվում հինգ գույգ վերջույթներ՝ երկու գույգ անփենաներ եւ երեք գույգ ծնոտներ: Զույգ անփենաները ծառայում են լողալուն կամ սողալուն: Ծնոտները լավ են զարգացած: Առաջինը ծառայում է սնունդը բռնելուն, իսկ երկրորդը՝ քայլելուն: Կրծքային բաժնում ունեն երկու գույգ քայլող ուրբեր: Փորիկը թույլ է զարգացած, ունի եղան: Խոռիկներ եւ արյունատար համակարգ չունեն, շնչում են ամբողջ մարմնի մակերեսությամբ: Բազմանում են սեռական ճանապարհով, որոշ փեսակների մոտ առկա է կուսանություն: Դրանց հետաքրքիր առանձնահատկություններից են հսկա չափերի հասնող սպերմատոզոիդները, որոնց երկարությամբ գերազանցում է հասուն խեցգեղարակին: Խոշոր սպերմաները փեղակա-

յում են էգերի սեռական ուղու ուժեղ ոլորված ակոսներում: Չարգացումը կերպարանափոխությամբ է: Չվից դուրս է գալիս նուրբ երկկողմ խեցիակոր նաուպլիուսը: Աճը ընթանում է մաշկափոխությամբ: Սակայն ի փարբերություն մյուս խեցգեպիկների, այս կենդանիների հասուն առանձնյակները չեն մաշկափոխվում:

**Ենթադաս մաքսիլոպոդներ (ոպրաննոպավորներ) (*Maxiliopoda*):** Ընդգրկում է հեպեյալ կարգերը՝ փեկոսպրակիներ (*Thecostraca*), փանփուլոկարդիներ (*Tantulocarida*), ծածանակերներ (*Branchiura*), հնգաբերաններ՝ լեզվակավորներ (*Pentastomida*), միսփակոկարիդներ (*Mistacocarida*), թիոփանիներ (*Copepoda*): Մաքսիլոպոդների ընդհանուր հատկանիշներն են՝ ոտքերը ծառայում են շարժվելուն կամ առաջացնում են ջրի հոսք, չեն կրում խոիկներ եւ ծամող ելուններ, որովայնի վերջույթները բացակայում են: Զննարկենք 3 առավել փարածված ներկայացուցիչները:

**Կարգ փեկոսպրակի (*Thecostraca*):** Ոպրաբեղավորների խումբ է (*Cirripedia*): Ոպրաբեղավոր խեցգեպիկները վարում են ամրացված կենսակերպ, մարմինը ամփոփված է կրային խեցու մեջ, որը կազմված է փարբեր թվով թիթեղներից, նրանք սուբսպրափին ամրանում են անփենուլաներով, դրանց մեջ փեղակայված են ցեմենտային գեղձեր: Անփենուլաները եւ աչքերը բացակայում են, կրծքային բաժինը կրում է 4-6 գույգ մեկ կամ երկճյուղանի ոտքեր, երկար երկճյուղերը ծառայում են ջրի հոսք առաջացնելուն, փորի բաժինը բացակայում է, հանդիպում է միայն ծովերում: Բնորոշ ներկայացուցիչը ծովային բադերն (*Lepadomorpha*) է (*p. Lepas*) եւ ծովակաղինը (*p. Balanus*): Բեղատրանի խեցգեպիկների որոշ ներկայացուցիչներ հանդիսանում են մակաբույծներ (*Sacculina, Peltogaster* ցեղեր):

**Կարգ ծածանակերներ (*Branchiura*):** Ծածանակերները բնակվում են ծովերում եւ քաղցրահամ ջրերում: Դրանք ձկների մասնագիտացված արտաքին մակաբույծ խեցգեպիկներ են: Նայտնի է մոտ 60 փեսակ: Ծածանակերների վառ ներկայացուցիչը ծածանի ոջիլն է (*Argulus foliacus*): Ծածանի ոջիլի մարմինը հարթեցված է, բաժանվում է կարպաքսով ծածկված գլխակրծքի, չորս ազար կրծքային հարվածների եւ լայն բլթակով չհարվածավորված ռուդիմենտար փորիկի: Գլխակրծքի կարպաքսին առկա են բարդ աչքեր, իսկ նրանց միջեւ՝ երեք պարզ աչքեր: Դրանց «բազմաչքության» համար անվանում են *Argulus* հին հունական առասպելաբանության մեջ հայտնի բազմաչք հրեշ Արգուսի անունով: Առջեւ ծայրը հարմարված է մակաբուծության՝ երկու

գույգ անպենաները ունեն կառթիկների փեսք, որոնցով ամրանում են փիրոջ օրգանիզմին, մանդիբուլն առաջացնում է արյունը ծծելու համար սուր կնճիթ, առաջին մաքսիլները վերափոխվում են հզոր ծծիչների, երկրորդ մաքսիլները միաճյուղ են եւ ծառայում են փիրոջ ամրանալու համար: Կրծքային հարվածը կրում է չորս գույգ լողացող ոտք: Դրանք կարող են մակաբուծել նաեւ գորտերի վրա: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է:

**Կարգ թիոպանիններ (Copepoda):** Բնորոշ են կառուցվածքի հետեւյալ գծերը՝ գլուխը սերպանաձև է կրծքային մեկ հարվածին եւ առաջացնում է գլխակուրծք, անպենուլաները երկար են, ծառայում են շարժմանը, անպենաներ կարճ են, աչքը մեկն է՝ պարզ: Կուրծքը հինգ-հարվածանի է, ոտքերը՝ երկճյուղ, կրում են լողալու խոզաններ, փորային բաժինը բաղկացած է 4 հարվածներից, ոտքերը բացակայում են, մարմինը ավարտվում է փետոնի վրա գտնվող հավելվածուկներով, բնակվում են ծովերում, քաղցրահամ ջրամբարերում: Կարգի շարունակայացուցիչներ մակաբույծներ են:

**Ենթադաս բարձրակարգ խեցգետիններ (Malacostraca):** Օժտված են հարվածների հասարակույն թվով, գլուխը կամ ամբողջական է, կամ ներկայացված պրոպոցեֆալոնով, այդ դեպքում ճնուրային հարվածները ձուլվում են կրծքային հարվածների որոշ մասերին կամ բոլորին: Աչքերը բարձր են, նախադիր կամ ցողունների վրա: Փորիկն ունի ոտքեր: Ենթադասում ընդգրկված է 14 կարգ: Բարձրակարգ խեցգետինների առավել բնորոշ ներկայացուցիչներն են ճեղքատրեքերը (միզիցները) (*Mysidacea*), հավասարատրեքերը (*Isopoda*), փարոպանիններ (*Amphipoda*), էուֆազիներ (*Euphausiacea*), փասնոպանիններ (*Decapoda*):

**Կարգ ճեղքատրեքեր (Mysidacea):** Բնութագրվում է արտաքին կառուցվածքի հետեւյալ գծերով՝ գլուխը կազմված է պրոպոցեֆալոնից, նրան միանում է գնապոթորաքսը, ունեն մեկ գույգ ոտնաձույր, կրծքային բաժինը ծածկում է կարպաքսը, կրծքի ոտքերը երկճյուղ են, հիմնականում ծովերի, հազվադեպ՝ քաղցրահամ ջրերի բնակիչներ են:

**Կարգ հավասարատրեք խեցգետիններ (Isopoda):** Մարմինը հարթեցված է մեջքափորային ուղղությամբ կարպաքսը բացակայում է, գլուխը բարդ է եւ կազմված է 1-2 կրծքային հարվածների հետ ձուլված գլխային հարվածից: Ոտնաձույրները 1-2 գույգ են: Միաճյուղ ոտքերը քայլելու համար են: Մեծ մասի շնչառության օրգանները

խռիկներն են, որոնք կապված են փորի վերջույթների 5-րդ գույգի հետ, որոշ ցամաքային խեցգեղնակերպերի մոտ (նեպուկներ) պսեվդոպրախեսաներ են: Տավասարատը խեցգեղնիների մոտ հանդիպում են ծովային, քաղցրահամ ջրային, ցամաքային եւ մակաբույժ տեսակներ:

**Կարգ փարատը (կողալող) խեցգեղնիներ**(*Amphipoda*): Մարմինը սեղմված է կողքերից, գուրկ է կարպաքսից, գլուխը ամբողջական է, նրան ամրանում են կրծքային առաջին, երկրորդ հարվածները, որոնց ուրբերը կարարում են ուրնածնուրի ֆունկցիա, կրծքային բաժնի քայլող ուրբերը միաճյուղ են, բոլորն էլ տարբեր: Փորի երկճյուղ վերջույթները տարբեր ձևերի են: Փորի ուրբերի ֆունկցիան է լողալը (առաջին երեք գույգ), ցարկելը (հաջորդ 3-ը տելսոնի հետ միասին): Կողալողների մեծ մասն ապրում է ծովերում, շարերը քաղցրահամ ջրամբարներում, քչերը վարում են մակաբույժ կենսակերպ:

**Կարգ էուֆազիներ** (*Euphausiacea*): Արտաքինից նմանվում է մանր ծովախեցգեղնի: Գլուխը ընդգրկում է պրոպոցեֆալոնը եւ ծնոտակուրծքը (գնաթոթորաքս): Ուրնածնուրը բացակայում է: Ունեն կարպաքս, խռիկները չեն ամրանում դրան: Կրծքի եւ փորի ուրբերը երկճյուղ են, օգտագործում են լողալու համար: Ծովերի բնակիչներ են:

**Կարգ փասնոտանի խեցգեղնակերպեր** (*Decapoda*): Դրանք առավել խոշոր եւ առավել բարձր կազմավորում ունեցող խեցգեղնիներն են, որոնք բնակվում են ծովերում եւ քաղցրահամ ջրերում: Դրանց մարմինը բաժանվում է պրոպոցեֆալոնի, հարվածների լրիվ ձուլված ծնոտակրծքի եւ հարվածավորված փորիկի: Պրոպոցեֆալոնը կրում է երկու գույգ անտենաներ եւ ցողունների վրա ֆաստերային աչքեր: Ծնոտակրծքի (գնաթոթորաքս) վրա տեղակայված են երեք գույգ ծնոտներ, երեք գույգ երկճյուղ վերջույթներ եւ հինգ գույգ միաճուղ քայլող ուրբեր: Առաջին գույգ քայլող ուրբերը ավարտվում են բռնաչանջերով, մյուսները՝ ճանկերով: Խռիկները տեղակայված են բոլոր կրծքային ուրբերին, ինչպես նաեւ մարմնի վրա ուրբերի հիմքում: Կարպաքսը կողքերից ծովում է առաջացնում խռիկային կափարիչներ: Փորիկին տեղակայված են երկճյուղ լողացող վերջույթները: Փորի վերջին գույգ ուրբը՝ ուրոպողը հարթեցված է եւ տելսոնի հետ միասին մտնում են պոչային լողակի կազմի մեջ: Տասնոտանի որոշ խեցգեղնիների մոտ փորիկն այս կամ այն չափով ռեդուկցված է (խաչափառ):

Կարգը բաժանվում են երկու ենթակարգի՝ *Natantia* (լողացողներ) եւ *Raptantia* (սողացողներ): Մարմինը ծածկված է կարպաքսով, փո-

րային բաժնի ուրբերը նափանտիաների (ծովախեցգեղինների) մոտ ծառայում են լողալու համար: Ծովի բնակիչներ են: Խեցգեղնակերպերի երկրորդ ենթակարգը *Raptantia* բաժանվում է 4 վերնափրիքների (այլ կարգաբանությամբ ինֆրակարգի (Бурыковский, 2010):

Լանգուստ (*Palinura*)՝ քայլող ուրբերը գրկված են աքցաններից, փորիկը երկար է, սեղմված մեջքափորային ուղղությամբ: Բնակվում են ծովերում:

**Փափկապոչ խեցգեղիններ (*Anomura*):** Բնորոշ գծերն են՝ փորիկը գրկված է ամուր ծածկույթից, փորիկի եւ աքցանների հաճախակի հանդիպող անհամաչափությունը եւ թերզարգացած որոշ վերջույթները: Փափուկ փորի պաշտպանության համար բնակվում են փորոտանի փափկամարմինների դափարկ խեցիներում: Աճմանը զուգընթաց խեցգեղինները փոխում են խեցիները: Առավել հայտնի է ճգնավոր խեցգեղինների ընտանիքը: Բնակվում են ծովերում:

**Լայնապոչ խեցգեղիններ՝ խաչափառներ (*Brachyura*):** Բնորոշվում են կարպաքսի եզրերի խորությունում թաքնված գլխով, մեջքափորային ուղղությամբ հարթեցվածությամբ: Անտենուլաները եւ անտենաները կարճ են: Առաջին զույգ քայլող ուրբերն ունեն աքցաններ (բռնաչանջեր): Բնակվում են ծովերում:

**Օմար (*Astracura*):** Ընդգրկում են երկու ընտանիք: Օմարները՝ բնութագրվում են սուր ռոստրումի, առաջին զույգ ուրբերին հզոր բռնաչանրերի առկայությամբ, հաջորդ երկու զույգ վերջույթների բռնաչանջերը փոքր չափերի են: Բնակվում են ծովերում: Երկար է, մեջքափորային ուղղությամբ հարթեցված: Բնակվում են ծովերում: Գեղի խեցգեղինների քայլող ուրբերի առաջին երեք զույգը կրում է բռնաչանջեր: Քաղցրահամ ջրամբարների բնակիչներ են:

#### **Ենթափայլ *Atelocerata* (=Tracheta=):**

##### **Ընդհանուր բնութագրությունը:**

##### **Դասակարգումը: Բազմոտանիների կառուցվածքը:**

Կիսաբեղավորները ցամաքային կենդանիներ են, դրանց մեջ հանդիպում են երկրորդնաջրայիններ, շնչում են փրախտաներով, ինչը վկայում է ցամաքային նախնիներից ծագման մասին:

##### **Ենթափայլ *Atelocerata*-ների ընդհանուր բնութագրությունը, ընդհանուր հատկանիշները.**

Շնչառության օրգանները միայն փրախտաներն են:

Մարմինը բաժանվում է կամ երկու մասի՝ գլուխ եւ իրան (բազմո-

փանինների մոտ) կամ երեք՝ գլուխ, կուրծք եւ փորիկ (միջապանների մոտ):

Գլուխը ձուլված է, կազմված է ակրոնից եւ յոթ հարվածից: Գլխի վրա փեղակայված են ակրոնի հավելածուկները՝ բեղիկները եւ բերանային օրգանը:

Գլխային բաժնի առաջին հարվածը ինտերկալյար է (ներդիր), նա վերջույթներ չի կրում, կարող է ենթարկվել մասնակի ռեդուկցիայի:

Ուրքերը հարվածավոր կառուցվածք ունեն՝ կոնք, ազդրոսկրի գլխիկ, ազդր, սրունք, թաթիկ:

Արտաթորության օրգանը էկտոդերմալ ծագման մալպիգյան անոթներն են:

Ենթադիպը բաժանվում է երկու վերնադասի՝ բազմոտանիներ (Myriapoda) եւ վեցոտանիներ (Hexapoda=Insecta=)

**Բազմոտանիների կառուցվածքը եւ դասակարգումը:** Բազմոտանիները բաժանվում են չորս դասի՝ սիմֆիլներ (*Symphyla*), շրթնոտ բազմոտանիներ (*Chilopoda*), պասրոպոդներ (*Pauropoda*), երկգույգոտանի բազմոտանիներ (*Dipopoda*):

**Արտաքին կառուցվածքը:** Գլխի խիտինային ծածկույթը առաջացնում է գլխային պարիս: Նրա վրա գրնվում են բեղիկը եւ բերանային օրգանը: Շրթնոտ բազմոտանիների եւ սիմֆիլների բերանային օրգանը ներկայացված է վերին շրթունքով (ծածկույթի ծալք) եւ ձեւափոխված վերջույթներով՝ մանդիբուլներով, առաջին եւ երկրորդ մաքսիլներով, ինչպես նաեւ հիպոֆարինքսով, որը կարարում է լեզվի ֆունկցիա: Մաքսիլները հարվածավոր գոյացություններ են, առաջին մաքսիլի կազմի մեջ մտնում է շոշափուկը, կոքսիպը, էնդիպը: Պատրոպոդների եւ երկգույգոտանի բազմոտանիների բերանային օրգանը վերին շրթի հետ ընդգրկում է հիպոֆարինքսի եւ մանդիբուլի գնաթոխիլի: Գնաթոխիլը իրենից ներկայացնում է ձուլված մաքսիլներ: Վ. Ն. Բեկլեմիշեի փեսակետով այդ բազմոտանիների գնաթոխիլյան առաջանում է վերին ծնոտների ձուլումով:

Բազմոտանիների մարմինը բազմահարված է: Սիմֆիլի իրանը կազմված է 15-22 հարվածից, պատրոպոդներինը՝ 10 հարվածից, որոշ շրթնաոտ բազմոտանիների մոտ՝ մինչեւ 180: Երկգույգոտանի բազմոտանիների մոտ նկատվում է հարվածների գույգերով միաձուլում եւ դիպլոսոմիայի առաջացում: Դրանք բնութագրվում են այն հատկանիշներով, որ երկու հարվածների փերզիպները (մեջքային սկլերիպ (կուրիկուլայի խրացված մաս)) ընդհանուր են, իսկ սպերմիպ-

ները (փորային հափվածավոր օղակի սկլերիպ) չեն սերտանում, առջևի չափերով առավել խոշորը ընկած է հետին սպերմիպի վրա: Իրանի առաջին երեք հափվածները պահպանում են իրենց ինքնուրույնությունը եւ կրում են մեկական գույգ վերջույթներ, իսկ դիպլոսոմիպները՝ երկուական գույգ վերջույթներ: Շրթնոպ բազմոպանիների իրանի առաջին գույգ վերջույթները վերածվել են ոպնածնոպների, որոնք ունեն թունավոր գեղձեր: Գեղձերի արտազատուկը ներարկվում է գոհի օրգանիզմ: Բազմոպանիների ձեւափոխված իրանային ոպքեր են նաեւ գոնոպոդիաները (սեռական ոպքեր): Պարզունակ բազմոպանիների հափվածավորվածությունը հոմոնում է, մեծամասնության մոպ հետերոնում:

Երկգույգոպանի բազմոպանիների կուպիկուլան հագեցած է կրով, ինչը մարմինը պաշտպանում է չորանալուց, բազմոպանիները վարում են գիշերային թաքնված կենսակերպ, բնակվում են փոող, քայքայվող փայտերում, հողում եւ պերեւների սփռոցների պակ:

**Ներքին կառուցվածքը:** Մարսողական համակարգն ունի ուղիղ խողովակի պեսք: Բերանի խոռոչում բացվում են շրթնոպ բազմոպանիների մոպ 3-5 գույգ էկտոդերմալ, երկգույգոպանիների մոպ՝ 3 գույգ մեգոդերմալ ծագման թքագեղձերի ծորանները: Դիպլոպոդերը սիմֆիլները եւ պաուրոպոդները սապրոֆագեր են (սնվում են փոող, նեխող բուսական մնացորդներով), շրթնոպանի բազմոպանիները՝ գոոֆագեր են:

Արտաթորության համակարգը մեկ-երկու գույգ մալպիգյան անոթներն են, արտազատում են միգաթթու եւ նրա աղերը: Արտաթորությանը մասնակցում են լիմֆատիկ գեղձերը (պեղադրությունը փոփոխական է) եւ ճարպային մարմինը:

**Շնչառական համակարգը:** Տրախեաները սկսվում են շնչառական օրգաններից, երկգույգոպանիների համարյա բոող հափվածները կրում են գույգական շնչառական օրգաններ (սպիգմաներ), պրախեաները չեն ճյուղավորվում, յուրաքանչյուր հափվածի պրախեաներ մեկը մյուսից անկախ են: Շրթնոպ բազմոպանիների մեծ մասի մոպ շնչառական օրգանները հափվածներում պեղակայված են մեկընդմեջ, պրախեաները ճյուղավորված են եւ միացվում են հարեւան հափվածների պրախեաներին: Սիմֆիլների պրախեաները բացվում են մեկ գույգ շնչառական օրգանով: Պաուրոպոդները շնչում են մարմնի ամբողջ մակերեւոյթով, պրախեաները բացակայում են: Օդափոխությունը կատարվում է մարմնի ծավալի փոփոխությամբ:



**Արյունադար համակարգը:** Սիրտը բազմախուց է: Մարմնի պարերից այն կախված է թեւանման մկաններով: Նամակարգն առավել լավ է զարգացած շրթնոտ բազմոտանիների մոտ: Սրտից սկիզբ է առնում աորտան, այն իրանի առջեւի մասում առաջացնում է զարկերկային օղակ եւ մեջքային անոթները կապում փորային ցողունի հետ: Սրտի յուրաքանչյուր խուցից դուրս են գալիս երկու կողքային զարկերակներ:

**Նյարդային համակարգը եւ զգացողության օրգանները:** Նյարդային համակարգը կազմված է գլխուղեղից, մերձըմպանային կոնեկտիվից (լայնակի նյարդային ցողունների եւ գանգլիաների միջեւ երկայնակի միացումները) եւ փորային նյարդային շղթայից: Որովայնային նյարդային շղթան կազմված է բերանային վերջույթները նյարդավորող ենթըմպանային գանգլիաներից եւ իրանային գանգլիաների երկար շարքերից: Զգացողության եւ հոտառության օրգաններն են զգայուն մազիկներով եւ սրվակիկներով անպեմանները: Բացի դրանից ունեն քեմոընկալիչներ, դրանք գտնվում են գլխի վրա եւ նյարդավորվում են գլխուղեղից: Աչքերը պարզ են, կարող են բացակայել, որոշ ներկայացուցիչների մոտ աչքերի կուրակումներն առաջացնում են աչքային դաշտ, այդ դեպքում աչիկները այնքան են մոտեցած իրար, որ հիշեցնում է ֆասեպային աչք:

**Սեռական համակարգը, զարգացումը:** Բազմոտանիները բաժանատես կենդանիներ են: Բեղմնավորումը կոպուլյարիվ է կամ սպերմատոֆորային: Որոշ տեսակների (պատրոպոդների) սեռական գեղձերը զույգ են, ատվորաբար դրանք կենսա գոյացություններ են: Ակոսները սկզբում կենսա են, դիպլոպոդների մոտ երկարվում են եւ բացվում իրանային երկրորդ հարվածում: Այսպես են բացվում նաեւ սիմֆլեների եւ պատրոպոդների ակոսները: Շրթնոտանի բազմոտանիների սեռական ակոսը կենսա ճեղքով բացվում է իրանի նախավերջին հարվածում: Բազմոտանիների սեռական համակարգի հետ կապված են մի շարք լրացուցիչ գոյացություններ՝ արուների սերմնաբուշտիկը, էգերի սերմնաընդունիչը: Երբեմն ունենում են հավելյալ գեղձեր: Բազմոտանիների ձուն հարուստ է դեղնուցով, փրոհումը մակերեսային է: Զարգացումը կամ ուղիղ է կամ անամորֆոզով: Վերջին դեպքում ձվից դուրս են գալիս իրանային հարվածների ոչ լրիվ հավաքածուով կենդանիներ, որոնք համարվում են մաշկափոխության գործընթացում: Նոր հարվածների առաջացումը կարարվում է տեսլանի առջեւ տեղակայված աճման գոտու հաշվին:

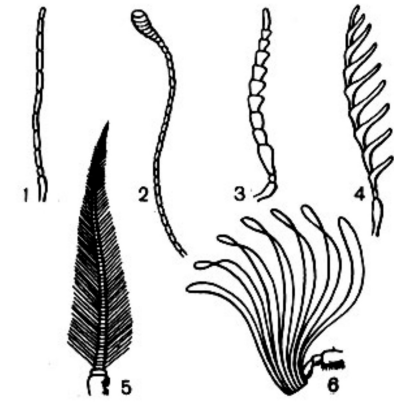
**Միջապանների արտաքին և ներքին կառուցվածքը**

Նայարնի է մոտ մեկ միլիոն տեսակ, որոնք զբաղեցնում են ամենաբազմազան բնակատեղերը՝ ջուր, հող, ցամաք:

**Արտաքին կառուցվածքը:** Միջապանների մարմինը բաժանվում է երեք մասի՝ գլուխի (*Cephalon*), կրծքի (*thorax*) և փորկիկի (*abdomen*):

Գլուխը կազմված է ակրոնից և 4 (որոշ տվյալներով 5 կամ անգամ 6) հատվածից: Այն գրնվում է կրծքային բաժնին շարժուն միացած խիտինային պարիճում: Տարբերում են մարմնի դիրքի համեմատաբար գլխի դրուների երեք տիպ՝ պրոգնատիկ, հիպոգնատիկ և օպիստոգնատիկ: Գլխային պարիճում առանձնացնում են մի քանի բաժին: Առջևի դիմային մասը կազմված է ճակարային (*frons*)՝ ֆրոնտալ սկլերիտից և շրջակալից (*clypeus*): Շրջակալին միանում է վերին շրթունքը (*labrum*): Երկրորդ բաժինը՝ գագաթայինն է: Այն կազմված է երկու՝ գագաթային (*vertex*) և ծոծրակային (*occiput*) սկլերիտներից (կուրիկուլային հասարացումներ): Ծոծրակը շրջապատում է ծոծրակային ճեղքը: Կողքային բաժինները տեղակայված են բարդ աչքերի տակ և կրում են այրեր (*genae*) անունը:

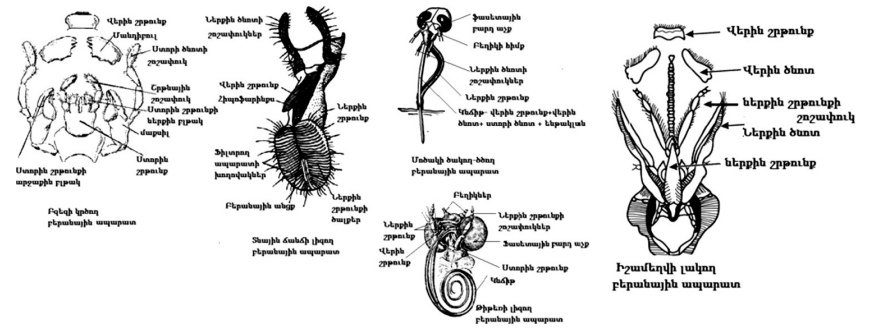
Գլխի վրա գրնվում են աչքերը (բարդ, երբեմն պարզ) և տարբեր կառուցվածքի բեղերը (նկ. 45), ինչպես նաև բերանային ապարատը (նկ. 46): Միջապանների բերանային ապարատի կառուցվածքը փոփոխական է: Կառուցվածքի փոփոխությունը պայմանավորված է դրանց ընդունած սննդի բազմազանությամբ: Բերանային ապարատի ելակերային ձևը կրծող տիպի է (օրթոպտերոիդային): Դա հանդիպում են միջապանների մի շարք կարգերի մոտ (ուղղաթևավորներ, ճպուռներ, բզեզներ, ուրիճներ և այլն): Դրանց կազմի մեջ մտնում են հետևյալ տարրերը՝ վերին շրթունքը, մանդիբուլը, մաքսիլը, ստորին շրթունքը և հիպոֆարինգալը: Լակող (մեղու, իշամեղու) տիպը կազմված է վերին



1. թելանման, 2. բուլավանման, 3. սղոցավոր, 4. կատարավոր, 5. Փետրաձև, 6. Թիթեղավոր

Նկ. 45. Միջապանների բեղեր

Դրանց կազմի մեջ մտնում են հետևյալ տարրերը՝ վերին շրթունքը, մանդիբուլը, մաքսիլը, ստորին շրթունքը և հիպոֆարինգալը: Լակող (մեղու, իշամեղու) տիպը կազմված է վերին



Նկ. 46. Միջարների բերանային ապարատի սխեմաները

շրթից, մանդիբուլից, մաքսիլում զարգացած եւ երկարացված է արտաքին ծամող բլթակից (*galea*), որն առաջացնում է կնճիթի վերին եւ կողքային մակերեսային մի մասը, սպորին ծնույր ներկայացված է երկարացված շոշափուկով (*palpi*), որն առաջացնում է կնճիթի սպորին եւ կողքային մակերեսային մյուս մասը: Կնճիթի ներսում գտնվում է սպորին շրթունքի ներսի բլթակով առաջացած լեզուն (*glossae*): Ծծող ապարատն (թեփուկաթեւավորներ) ընդգրկում է վերին շուրթը, մի շարք ներկայացուցիչների մոտ (աբամնավոր ցեցեր) մանդիբուլը, սպորին շուրթն ունի շոշափուկներով ոչ մեծ հարթակ, կնճիթը ձեւավորվում է մաքսիլի արտաքին ծամող երկարացված բլթակով: Ծակող-ծծող բերանային ապարատը (մոծակ, փայտոջիլ) իր մեջ ընդգրկում է բերանային վերջույթների ամբողջ հավաքակազմը, սակայն դրանք կորցրել են ելակերպային ձեւերը, մեծ մասի մոտ այն վերափոխվել է կենդանիների կամ բույսերի ճածկույթը ծակելու համար դաշույնի: Այդ ապարատում սպորին շուրթը կապարտում է պարյանի ֆունկցիա: Լիզող (քամող) բերանային ապարատը բնորոշ է ճանճերին, դրանց մոտ լավ է զարգացած փափուկ կնճիթը, ինչը սպորին շրթունքի ձեւափոխություն է, մանդիբուլն ու մաքսիլը բացակայում են (նկ. 46):

Կրծքային բաժինը կազմված է երեք հարվածից, դրանց հետ են կապված շարժման օրգանները՝ ոտքերը եւ թևերը: Միջարների վերջույթները կազմված են կոնքից, ազդրուկների գլխիկից, սրունքից, թաթիկից եւ նախաթաթից: Տարբերում են վերջույթների մի քանի տիպ: Թևերը տեղակայված են երկրորդ (միջինկրծքային) եւ երրորդ (հետկրծքային) հարվածների վրա: Թևերը հաճախ երկու գույգ են,

հազվադեպ (երկթեւանիներ, հովհարաթեւավորներ)՝ մեկ: Վերջիններս դեպքում երկրորդները վերածված են բզզանների եւ ունեն ոչ մեծ չափեր: Թեւերը ծագել են ծածկույթի կողքային ծալքերից: Դրանք երկշերտ են եւ դրանցով անցնում են նյարդերը, փրախեաները եւ հեմոլիմֆան: Տարբերում են թեւերի հետեւյալ փոխերը՝ ցանցավոր, թանթաթավոր, կարծր (էլիպր) եւ կիսակարծրավոր (հեմիէլիպր):

Թեւերն ունեն երկայնակի եւ լայնակի ջիղերի համակարգ: Թեւերի երկայնակի ջիղերը կոչվում են կողային (costo, C), ենթակողային (subcostata, Sc), ճառագայթային (radius, R), մեղիալ (media, M), կուբիտալ (cubitus, Cu) եւ անալ (analis, A): Թռիչքի համար միջափնեքները օգտագործում են կամ մեկ կամ երկու գույգ թեւերը: Կախված թռիչքի համար օգտագործվող թեւերի գույգից՝ միջափնեքին բաժանում են երկշարժիչանի, առաջնա եւ հետնաշարժիչանի խմբերի: Բազմաթիվ միջափնեք, մասնավորապես երկթեւերը թռչում են մեկ գույգ թեւերով: Այդ երեւույթը անվանում են թռիչքի դիպերիզացիա:

**Փորային բաժինը** հարվածավորված է, դրա հետ կապված է միջափնեքի ներքին օրգանների մեծ մասը: Բաժնում հարվածների առավելագույն թիվը 11 է, սովորաբար քիչ են: Որովայնի հարվածները առաջացնում են փերզիդներ, սպերմիդներ եւ պլեյրալ մեմբրաններ: Փորիկը գրկված է իսկական վերջույթներից, որոշ միջափնեք ունեն ձեւափոխված ցերկաներ (որովայնի վերջին հարվածի հավելանում), ձվադիրներ, խայթեր, ցարկող եղանիկներ):

**Ծածկույթը** ներկայացված է կուրիկուլայով, հիպոդերմայով եւ հիմնային մեմբրանով: Կուրիկուլան ընդգրկում է էպիկուրիկուլան եւ պրոկուրիկուլան: Պրոկուրիկուլան կազմված է երկու շերտից՝ էկզոկուրիկուլայից եւ էնդոկուրիկուլայից: Կարծր ծածկույթը սահմանափակում է միջափնեքի աճը: Միջափնեքին բնորոշ է մաշկափոխությունը: Ծածկույթը կրում է ելուններ: Դրանք բաժանվում են կառուցվածքայինի եւ ցցունի: Ծածկույթների հետ է կապված միջափնեքի գունավորումը: Գունավորումը լինում է քիմիական (գունակային) եւ կառուցվածքային (ֆիզիկական): Գույնի նշանակությունը միջափնեքի համար ուղղակի է (ներքին գործընթացների վրա ազդեցությունը) եւ անուղակի (ներգործությունը մյուս կենդանիների վրա): Գույների փոխը հովանավորող է, ընդ որում ունենում են հանգիստ դիրքի, զգուշացնող, վախեցնող, հովանավորող (միմիկրիա) գունավորում: Նոպավեպ, թունավոր, մոմե եւ այլ գեղձերը հիպոդերմի ածանցյալներ են:

## **Ներքին կառուցվածքը**

**Մկանային համակարգը:** Բնութագրվում է բարդությամբ, բարձր մակարդակի փարբերակվածությամբ եւ նրա առանձին փարբերի մասնագիտությամբ: Մկանային խրձերի քանակը հաճախ հասնում է 1,5-2 հազարի: Միջափնների մկանները հյուսվածքաբանական կառուցվածքով միջաձիգ գոլավոր են: Մկանները բաժանվում են կմախքային (սոմատիկ), ինչն ապահովում է օրգանիզմի եւ նրա առանձին մասերի շարժունությունը մեկը մյուսի նկատմամբ եւ վիսցերալի (ներքին): Կմախքային մկանները, որպես օրենք, ամրանում են կուրիկուլի սկլերիտների ներքին մակերեսային: Տարբերում են սոմատիկ մկանների չորս փայլ՝ գլխային, կրծքային, թեւերի, փորիկի: Թեւերի մկանային առավել բարդ կառուցվածք ունի թաղանթաթեւավոր, երկթեւանի միջափնների խումբը, այդ խմբի մկանները ընդունակ են անսովոր հաճախականությամբ կծկման, որը թուլանում կազմում է 1000 անգամ, դրանք այսպես կոչված ասինխրոն մկաններ են: Կծկման նման հաճախականությունը պայմանավորված է գրգռման պարասխանի բազմապարկման երեւոյթով, երբ մեկ նյարդային գրգռին մկանը պարասխանում է մի քանի կծկումներով: Վիսցերալ մկանները կապված են ներքին օրգանների հետ:

**Ճարպային մարմինը:** Իրենից ներկայացնում է փրախեաներով ներթափանցած փուխր հյուսվածք: Գույնը փոփոխական է: Ֆունկցիան սննդանյութերի կուրակումն է, նյութափոխության նյութերի կլանումը, ճարպային մարմնի օքսիդացումը փայլա է մեքաբոլիտիկ ջուր, ինչն առավել կարեւոր է խոնավության պակասի պայմաններում:

Ճարպային մարմնում փարբերում են բջիջների չորս խումբ՝ փրոֆոցիտ (առավել բազմաթիվ են, այսպէղ կուրակվում են սննդարար նյութերը), ուրափային (կուրակվում է միզաթթու) միցեպոցիտ (այսպէղ գրնվում են սինթետիկ միկրոօրգանիզմներ) եւ քրոմոցիտներ (գունակ պարունակող բջիջներ):

**Մարմնի խոռոչը:** Միջափնների մարմնի խոռոչը, ինչպէս մյուս հոդվածոփանինների մոտ, խառն է: Նրանք դիաֆրագմայով բաժանված են երեք սինուսների՝ վերին (պերիկարդիալ), այդպէղ փեղակայված է սիրտը, սփորին (պերիներալ) այսպէղ գրնվում է որովայնային նյարդային շղթան եւ առավել ծավալուն է, գբաղեցնում է վիսցերալ ծոցը: Այդ ծոցի հետ է կապված մարսողական, արքաթորության, սեռական համակարգը: Ծնչառության համակարգը գրնվում է մարմնի խոռոչի բոլոր ծոցերում:

**Մարտոզական համակարգը:** Կազմված է երեք բաժնից՝ առջևի, միջին և հետին աղիք: Առջևի և միջին աղիքի միջև գտնվում է կարդիալ փականը, միջին և հետին աղիքների միջև՝ պիլորիկ փականը: Առջևի աղիքը ներկայացված է ընկանով, կերակրափողով, կրնառքով, մեխանիկական սրամոքսով: Կախված ընդունած սննդի կազմից՝ հնարավոր են կառուցվածքային փոփոխություններ՝ կրնառքի և սրամոքսի բացակայություն: Կրնառքը կերի ժամանակավոր մնալու պեղն է, որպեսզի կարարվում է մասնակի մարսում, սրամոքսի ֆունկցիան կերի մանրացումն է: Նեղուկ սննդով սնվող միջատների ընկանը մկանուտ է և կարարում է միտոցի դեր: Թքագեղձերը բացվում են բերանի խոռոչում, որպես օրենք, սպորին ծնոփի հիմքի մոտ: Թքագեղձերում պարունակվող ֆերմենտները նպաստում են մարսողության սկզբնական էրապին: Արյունածուծ միջատների թուրք պարունակում է արյան մակարդմանը խոչընդոտող նյութեր՝ անփիկոագուլյանտներ: Որոշ դեպքերում թքագեղձերը փոխում են իրենց ֆունկցիաները (թրթուրների մոտ վերափոխում են մանվածքային գեղձերի): Միջին (բարակ) աղիքում պեղի է ունենում սննդի մարսումը և ներծծումը: Աղիքի սկզբնամասում որոշ միջատների մոտ (ուփիճներ և այլն) առաջանում են աղիքային մի քանի կույր ելուններ՝ պիլորիկ հավելաճուկներ. դրանք մեծացնում են ներծծման մակերեսայինը: Աղիքի միջին պարերը առաջացնում են ծալքեր: Մարտոզական ֆերմենտների փալը կախված է միջատների սննդային ռեժիմից: Միջատների ֆերմենտների արտազատուկը հոլոկրինային և մոլոկրինային է: Մի շարք միջատների միջին աղիքի էպիթելը աղիքի պարունակության շուրջը առաջացնում է պերեպրոֆիկ մեմբրան, որի դերը կարելի է սննդային նյութերի մարսման և ներծծման գործում, բացի դրանից նրանք պաշտպանում են միջին աղիքը մեխանիկական վնասվածքից: Նեփին (ուղիղ) աղիքը հաճախ փարբերվում է իր զգալի երկարությամբ և բաժանվում է մի քանի մասերի: Որոշ միջատների մոտ հետին աղիքում գտնվում է ռեկտալ գեղձը: Բաժնի ֆունկցիան էքսկրեմենտի ձեռավորումն ու հեռացումն է, սննդային զանգվածից ջրի ներծծումը, սիմբիոտների (բնորոշ է որոշ պեսակ միջատների թրթուրներին) օգնությամբ սննդի մարսումը: Աղիքի բաժինները բաժանված են սննդի հակառակ հոսքին խոչընդոտող փականներով: Առջևի և միջին աղիքները բաժանվում են կարդիալ փականով, միջինը և հետինը՝ պիլորիկ: Սննդի փալը իր դրոշմն է թողնում սննդային օրգանների ձեռաբանության վրա: Միջատների կերաբաժինը բավականին բազ-

մագան է եւ ընդգրկում է կենդանական եւ բուսական ծագման համարյա բոլոր նյութերը: Ըստ սննդային մասնագիտագման՝ միջապաները կարող են լինել պանրոֆագեր, պոլիֆագեր, օլիգոֆագեր եւ մոնֆագեր: Միջապաների դասակարգումն ըստ սննդային ռեժիմի հետեւյալն է՝ ֆիտոֆագեր, գոոֆագեր, սապրոֆագեր, կապրոֆագեր, նեկրոֆագեր, հեմապոֆագեր:

**Արտաթորության համակարգը:** Միջապաների արտաթորության օրգանների ֆունկցիան կատարվում է մի շարք գոյացություններով: Առաջին հերթին դրանք մալպիգյան անոթներն են, որոնք ունեն էկտոդերմալ ծագում եւ գտնվում են միջին եւ հետին աղիքի եզրագծում: Դրանց խոռոչը պարված է միաշերտ էպիթելով: Անոթները բացվում են ինքնուրույն կամ միացված խրճերով: Մալպիգյան անոթների քանակը փարանվում է 2-ից (որդուկ) մինչեւ 150 (մեղու): Մալպիգյան անոթները օժրված են որոշակի շարժունությամբ, ինչն ապահովում է հեմոլիմֆայով դրանց անընդհատ ողողումը: Նոմոլիմֆայից նյութափոխանակության արգասիքները ջրում լուծված միզաթթվի աղերի փեսքով անցնում են անոթների պարերով, առաջացնում միզաթթու: Այդ ընթացքում անջարված ջուրը անոթի պարերով կրկին ներծծվում է հեմոլիմֆա: Չորային պայմաններում բնակվող փեսակներն ունեն ընդամենը 1-2 գույգ մալպիգյան անոթներ, իսկ դրանց կույր ծայրերը երբեմն սերտանում են ուղիղ աղիքի հետ, ինչն ուժեղացնում է մալպիգյան անոթներից ջրի կրկնակի ներծծումը հեմոլիմֆա, իսկ դա նպաստում է ջրի խնայողաբար օգտագործմանը: Այդ գործընթացն առավել ինտեսիվ է ընթանում հետին աղիքում, որպեսզի մալպիգյան անոթներից անցնում են նյութափոխանակության արգասիքները: Ռեկտալ գեղձերը հանդիսանում են ջրի ներծծման հիմնական փեղը: Միզաթթվի համարյա չոր բյուրեղները արտաթորանքի հետ միասին դուրս են բերվում անալ անցքով: Նյութափոխանակության արգասիքները չոր բյուրեղների փեսքով արտազատումն ապահովում է միջապաների՝ ջրի խնայողաբար օգտագործմանը: Բարձր խոնավության միջավայրում բնակվող կամ մեծ քանակությամբ հեղուկ կլանող ձեւերի մոտ ջրի կրկնակի ներծծում փեղի չի ունենում: Բացի մալպիգյան անոթներից՝ արտաթորության ֆունկցիա կատարում են շրթնային գեղձերը: Դրանք իրենցից ներկայացնում են գույգ գոյացություններ, որոնք մեկ ճեղքով բացվում են սպորին շրթի հիմքում: Շրթնային գեղձը բնորոշ է ոտնապոչավորներին, խոզանապոչավորներին եւ այլն: Արտաթորության օրգանների երկրորդ խումբը արտաթորանքը

կուրակող օրգանն է: Դրանցից է ճարպային մարմինը, նեֆրոցիպնե-  
րը, որոշների մոտ (տրիգանուր, ուղղաթեսավորներ)՝ ֆագոցիտար օր-  
գանները:

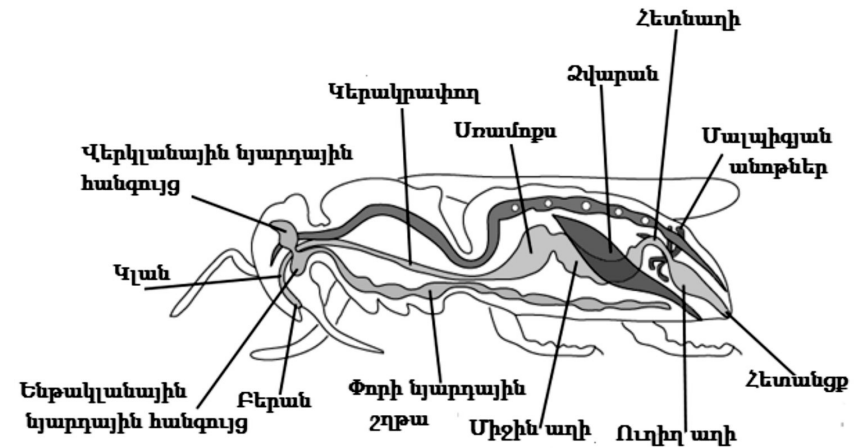
**Շնչառական համակարգը:** Շնչառության օրգանները տրախեա-  
ներն են:

Մարմնի կողքին գտնվում են մինչև 10 զույգ շնչառության օրգան-  
ներ: Միջապները, ըստ շնչառության օրգանների տեղադրության եւ  
թվի, բաժանվում են 3 խմբի՝ հոլոպնեյստիկ, հեմիպնեյստիկ եւ ապ-  
նեյստիկ: Ստիգմաները տանում են ավերիալ խոռոչ, որոնց պարերը  
առաջացնում են պարպող ապարար եւ օդը ֆիլտրող համակարգ,  
որից հետո՝ տրախեաների համակարգ: Տրախեաները ներսից պար-  
ված են նուրբ կուրիկուլայով, որն առաջացնում է պտուրակաձեւ  
հասարացում՝ տենիդ: Տրախեաները բազմակի ճյուղավորվում են եւ  
տարածվում բոլոր օրգաններում: Յուրաքանչյուր տրախեա ավարտ-  
վում է ծայրային բջիջների ճառագայթային ցրված ելուններով: Այդ  
բջիջների ծայրային ճյուղերը՝ տրախեոլները թափանցում են մարմնի  
առանձին բջիջներից ներս: Մի շարք միջապներ ունեն օդապարկեր: Ի  
տարբերություն տրախեաների՝ դրանք չունեն տենիդներ: Գերխոնավ  
պայմաններում բնակվող դանդաղաշարժ միջապների մոտ թթվածնի  
թափանցումը եւ ածխաթթու գազի հեռացումը կատարվում է դիֆու-  
զիայի ճանապարհով, մշտապես բաց վիճակում գտնվող շնչառական  
օրգաններով: Ակտիվ միջապների շնչառությունը կատարվում է փորի-  
կի թուլացմամբ եւ կծկմամբ: Ստիգմաներ ունեցող շնչառական համա-  
կարգը կոչվում է բաց: Միջապներն ունեն նաեւ փակ համակարգ, որին  
բնորոշ է շնչառական օրգանների բացակայությունը, այդ դեպքում օդը  
օրգանիզմ է թափանցում տրախեաներով, շնչառական խռիկներով  
կամ մարմնի մակերեսային: Տրախեային խռիկները թիթեղային են,  
փնջաձեւ, դրանք իրենց ներկայացնում են ցանցով հագեցած նրբա-  
պար ելուններ: Տրախեային խռիկների տեղադրությունը փոփոխական  
է: Տրախեաների ֆունկցիան օդի տեղափոխումն է, ներքին կմախքը,  
ներքին օրգանները որոշակի դիրքում պահելը:

**Արյունատար համակարգը:** Բաց է: Բաց արյունատար համակար-  
գով մարմնի խոռոչը կոչվում է հեմոցել: Շնչառական համակարգի  
առանձնահատկությունների հետ կապված այդ համակարգը միջապնե-  
րի մոտ համեմատաբար թույլ է զարգացած: Միտրը տեղակայված է  
փորիկում, բաժանված է խուցերի, որոնց թիվը տարբեր միջապների  
մոտ փոփոխական է: Յուրաքանչյուր խուց ունի կողքային զույգ ճեղ-



քեր: Սրբում գրնվող փականներն ապահովում են մարմնի խոռոչից դեպի սիրտ արյան միակողմանի հոսքը: Սրբից դուրս է գալիս առփայան, որը բացվում է ազապ: Սրբի եւ դիաֆրագմայի համարեղ աշխարանքը ապահովում է միջարների մարմնով հեմոլիմֆայի շրջանառությունը: Թեւերում հեմոլիմֆայի շարժը իրականացվում է ջղերով: Ունեն մկաններով կծկուն թաղանթների եւ շիկների րեսքով րեղային հարուկ բաբախող օրգաններ: Նման գոյացություններ րեղակայված են բեղիկների հիմքում, վերջույթներում: Նեմոլիմֆան անգույն կամ դեղնավուն հեղուկ է: Ոչ մեծ քանակությամբ միջարներ ունեն հեմոգլոբին: Արյան բջիջը հեմոցիտն է, որի ֆունկցիան բազմազան է: Պլազման պարունակում է ամինաթթու, լուծված աղեր, ածխաջրեր, միզաթթու եւ այլ նյութեր: Նեմոլիմֆայի ֆունկցիան սննդանյութերի րեղափոխումն է, պաշտպանողական, հիդրավլիկ, նյութափոխանակային եւ մասնակի՝ շնչառական (նկ. 47):



Նկ. 47. Միջարի ներքին կառուցվածքը

**Նյարդային համակարգը:** Ինչպես բոլոր հողվածոտների մոտ նյարդային համակարգը փորային նյարդային շղթան է: Այն բաժանվում է կենտրոնականի, ծայրամասայինի եւ սիմպայրիկի: Կենտրոնական նյարդային համակարգը կազմված է գլխուղեղից, ենթաըմպանային հանգույցներից սկիզբ առնող նյարդային շղթայից: Գլխուղեղն ունի 3 բաժին: Պրոտոցերեբրում լավ է զարգացած րեստղական բաժին

նը, կիսագնդի ներսում փեղակայված է սնկանման մարմինը՝ ասոցիա-  
տիվ կենտրոնը, որը լավ է զարգացած հասարակական միջավայրերի  
մոտ: Պրոպոցերեբրիումը նյարդավորում է բեղիկները, նրա հիմնա-  
կան մասը փեղակայված է հոտառական բաժնում: Տրիպոցերեբրումը  
նյարդավորում է վերին շուրթը, որից սկիզբ է առնում սիմպատիկ հա-  
մակարգը: Ենթարմայանային գանգլիաները նյարդավորում են բերա-  
նային վերջույթները: Միջավայրի մեծամասնության մոտ փորային  
նյարդային շղթային գանգլիաները կենտրոնանում են երկայնակի  
ուղղությամբ: Ծայրամասային նյարդային համակարգը ձևավորվում  
է կենտրոնական եւ սիմպատիկ համակարգից դուրս եկող նյարդերով,  
ինչպես նաեւ ամբողջ մարմնում փեղակայված նեյրոններով: Միմպա-  
տիկ համակարգը կազմված է 3 բաժնից՝ բերանաստամոքսային, փո-  
րային եւ պոչային: Նյարդային համակարգի բոլոր բաժիններում առկա  
են նյարդարտազարական բջիջներ, արտազարված արտազարուկը  
փեղակավորվում է ներքին սեկրեցիայի գեղձեր (հարակից մարմին,  
սրբային մարմին եւ այլն):

**Զգայական օրգանները:** Զգայական օրգանների մորֆոլոգիական  
եւ ֆունկցիոնալ հիմքը միջավայրի մարմնում ցրված, միայնակ կամ  
կուտակումներով սենսիվներն (զգայական բջիջներ) (փետտություն,  
լսողություն եւ այլ օրգաններ) են: Յուրաքանչյուր զգայական բջիջ  
կազմված մի քանի փարթերից: Զգայական օրգանները բաժանվում են  
մեխանո-, քեմոֆ-եւ ֆոտոռեցեպտորների: Մեխանոռեցեպտորները  
ընկալում են մեխանիկական գրգիռները: Դրանք ներկայացված են  
կամ առաձին զգայական բջիջներով (տրիխոդ, գանգականման, քոր-  
դոպոնալ եւ այլն), կամ օրգաններով (Ջոնսոնի, թմբկային): Քեմոռե-  
ցեպտորները մագիկներ են, թիթեղներ, փոսեր: Ֆոտոռեցեպտորները  
աչքերն են: Միջավայրի համար բնորոշ են ինչպես պարզ, այնպես էլ  
բարդ աչքերը: Բարդ աչքերը կազմված են օմափոխներից, որոնց թիվը  
փարթեր ներկայացուցիչների մոտ փարթեր է: Յուրաքանչյուր օմափոխ  
ունի օպտիկական եւ սենսորային մաս, որոնց կառուցվածքը նման է  
խեցգեղնակերպերի աչքի կառուցվածքին: Յերեկային եւ գիշերային  
միջավայրի բարդ աչքերի կառուցվածքը փարթեր է: Առաջին աչքի  
փալը հակադրական է, երկրորդը՝ գերդիրքային: Առաջին դեպքում  
օմափոխի էկրանավորման գունակն անշարժ է, երկրորդ դեպքում  
պիգմենտը ընդունակ է շարժվելու, կուտակվելու աչքի վերին մասում:  
Միջավայրի որոշ կարգերին բնորոշ պարզ աչքերը (1-3) նյարդավոր-  
վում են պրոպոցերեբրիումի միջին մասից, ոչ թե փետտական բաժ-

նից: Լրիվ կերպարանափոխվող միջատների թրթուրների մոտ առկա են կողքային աչքեր (սպեռ): Դրանց նյարդավորումը կապարվում է ուղեղի փետողական բաժնից: Թվարկված զգայական օրգաններից բացի միջատներն ունեն խոնավություն ընկալող ռեցեպտորներ, թերմո-ռեցեպտորներ եւ հավասարակշռության օրգաններ:

### **Միջատների բազմացումը եւ զարգացումը**

**Միջատների սեռական համակարգը:** Միջատները (հազվագույք բացառությամբ) բաժանասեռ կենդանիներ են, հաճախ լավ արտահայտված սեռական երկձեռությամբ, սեռական գեղձերը զույգ են: Արուների սեռական համակարգը կազմված է զույգ սերմնարաններից եւ սերմնափարից, որոնք բացվում են սերմնաժայթիչ ակոսում: Բացի դրանից արական սեռական համակարգին են պատկանում հավելյալ գեղձերը, որոնց արտազատուկը նոսրացնում է սպերման կամ առաջացնում է սպերմափորի թաղանթը: Սերմնաժայթիչ ակոսը ավարտվում է զուգավորման օրգանով (էդեեագուս), որի կազմի մեջ մտնում է կուրիկուլյար փարրը՝ գենիթալը: Գենիթալի կառուցվածքը բարդ է եւ ունի դասակարգաբանական նշանակություն:

Էգերի սեռական համակարգը կազմված է երկու ձվարաններից, ձվափարից եւ կենսո հեշտոցից: Ձվարանը կազմված է ձվափողերից, որոնք կարող են լինել 1-100զույգ: Նեշտոցում բացվում են հավելյալ գեղձերը: Շատ տեսակներ ունեն սերմնաընդունարան, որի ծորանը բացվում է հեշտոցում: Սեռական ճեղքում հաճախ ունեն ձվադիր: Ձվադիրը կարող է լինել խոշոր՝ թրանսման, ինչպես ծղրիղների, ճռիկների մոտ կամ փոքր, ինչպես մորեխների մոտ: Արուների խիտինային սեռական օրգանը միջատների բազմաթիվ խմբերի կարգաբանության որոշման համար կարեւոր հարկանիշ է:

**Բազմացումը:** Միջատների մեծամասնությունը ձվադիր է, որոշ տեսակներին բնորոշ է կենդանաձնությունը: Բացի երկսեռ բազմացումից միջատների մոտ առկա է նաեւ կուսաձնությունը, երբեմն նկատվում է սերունդների հերթափոխում: Մի շարք միջատների մոտ բազմանում են թրթուրները (բնորոշ է երկթեւանիներին)՝ պեղոզենեզ, կամ ձվերը (հեծյալ)՝ պոլիեմբրոնիա: Բազմացման փուլով, սերունդների կազմով եւ հերթափոխությամբ բազմազան են միջատների կենսական ցիկլերը: Տարբերում են կենսական ցիկլի երկու փուլ՝ երկսեռ սեռական բազմացում՝ առանց սերունդների հերթափոխման եւ սե-

րունդների հերթափոխմամբ: Միջապաների անհատական զարգացումը սկսվում է ձվի փուլում սաղմնային զարգացմամբ եւ հետսաղմնային՝ ձվից թրթուրի դուրս գալով եւ մինչ նրա հասուն (իմագինալ) փուլի հասնելը:

**Միջապաների սաղմնային զարգացումը:** Միջապաների ձուն ցենյորոլցիփալ է, փրոհման ձեւը՝ մակերեւութային: Չվի բեւեռում ունեն փոքր անցքեր՝ միկրոպիլ(1 կամ մի քանի հապ): Բազմացումից հետո սկսվում է կորիզի բաժանումը: Բաժանման գործընթացի ընթացքում ներքաշվում է նաեւ հարակից ցիտոպլազման: Առաջացած էներգիները անցնում են պերիպլազմա,այսպէղ ծագում են բջիջներ եւ փրոհումը շարունակվում է: Որովայնի կողմում ակտիվ բաժանվող բջիջներից առաջանում է սաղմնային շերտ: Մեզոդերմը ձեւավորվում է սաղմնային բջիջների շերտի որոշ մասի ինվագինացիայի կամ իմիգրացիայի ճանապարհով: Էնթոդերմն առաջանում է մեզոդերմի ծայրի բջիջների խմբից (այլ պարկերացմամբ՝ դեղնուցային բջիջներից): Սաղմի զարգացումը ընթանում է բլաստոկլինեզով՝ թաղանթերի եւ հարվածների առաջացմամբ: Բլաստոկլինեզը սաղմի փեղափոխումն է դեղնուցի չյուրացված մաս: Նայրնի է բլաստոկլինեզի 2 ձեւ՝ սաղմի աճումը ձվի երկարությամբ (լրիվ կերպարանավորությամբ միջապաներ) եւ սաղմի՝ դեղնուց ընկղմամբ (հավասարաթեւավորներ,մագակերներ եւ այլն): Բլաստոկլինեզի հետ միասին առաջանում են շճաթաղանթը, ամիոնը եւ ամիոնոտրիկ խոռոչը: Զարգացումը ընթանում է սաղմի հարվածավորմամբ եւ վերջույթների առաջացմամբ: Առանձնացնում են այդ գործընթացի 3 փուլ:

1. Պրոպոպոդային (մեղուներ): Նարվածավորումը արտահայտված չէ կամ թույլ է: Ուրբերը զարգանում են գլխային բաժնում, կրծքայինում սաղմակներ են:

2. Պոլիպոդային (թիթեռներ): Մարմինը հարվածավորված է: Վերջույթները գլխի, կրծքի վրա են, որովայնային բաժնում ուրբի սաղմնակներն են:

3. Օլիգոպոդային (բզեզներ, ցանցաթաղանթաթեւավորներ): Մարմինը հարվածավորված է: Վերջույթները պահպանվում են գլխի եւ կրծքի բաժնում:

4. Ապոդային կամ անոտներ (երկթեւանիներ):

Գլխային բաժնում համապատասխան սաղմնակներից ձեւավորվում են աչքերը եւ անտենալ բլթակները, ուրբեր չկող գլխային առաջին հարվածը, որը հերպոպոյում ենթարկվում է ռեդուկցիայի, երեք

կրծքային եւ փրօսանման փորային հափվածները: Ներքին օրգանների փարբերակում: Առջեւի եւ հետին աղիքները առաջանում են միջին աղիքի էնտոդերմի բջիջների էկտոդերմալ փքման հաշվին: Մալիգյան անոթները ծագում են հետին աղիքի էկտոդերմից: Նյարդային համակարգը փորային գլանիկների փեքով սկզբնավորվում է էկտոդերմից, որը հետագայում ընկղմվում է ծածկոցի փակ: Յերոմիկ պարկը քայքայվում է, առաջանում է խառը խոռոչը՝ միքսոցել: Մեզոդերմի բջջային փարբերը սկիզբ են հանդիսանում մկանների, սրտի, ճարպային մարմնի, գոնադի համար: Սաղմը աճում է, դեղնուցը ասփիճանաբար օգտագործվում է, սաղմնային թաղանթը պարփակվում է: Սաղմը դուրս է գալիս, դրանով ավարտվում է սաղմնային զարգացումը:

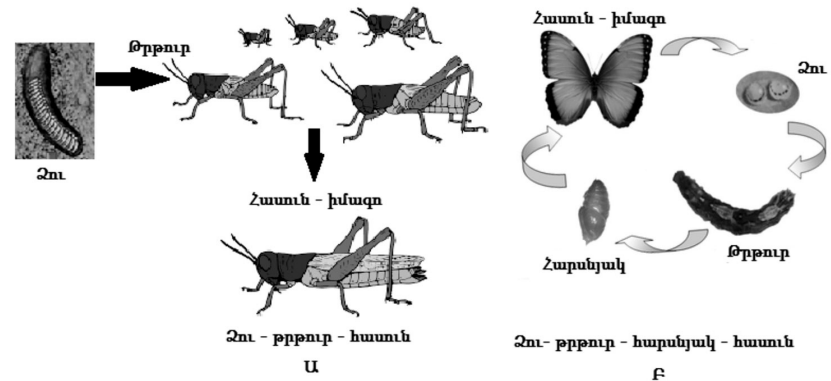
**Միջապների հետասաղմնային զարգացումը** բնութագրվում է բավականին մեծ բազմազանությամբ: Տարբերվում են մետամորֆոզի առաջնային եւ հիմնական ձեւեր: Մետամորֆոզի առաջնային ձեւը բնորոշ է սպորակարգ միջապներին: Տարբերվում են 2 փիպ՝ անամորֆոզ (կարգ պրոպոդներ) եւ պրոպոդոֆոզ (միջապների երկպոչների, կոլեմբոլների, խոզապոչների կարգ): Մետամորֆոզի հիմնական ձեւերն են հեմիմետաբոլիկ եւ հոլոմետաբոլիկ կերպարանափոխությունները: Առաջին ձեւը բնութագրվում է զարգացման փուլերի հետևյալ հաջորդականությամբ՝ ձու (ova), թրթուր (larva), հասուն միջապ (imago): Թրթուրները նմանվում են հասուն միջապների (նիմֆիա), վարում են համանման կենսակերպ (կիսակարծրաթեւավորներ, խավարասերներ) կամ չեն նմանվում հասուն միջապների (նայրա՝ ջրային նիմֆիա) ունեն պրովիզոր (ժամանակավոր) օրգան (ճպուռներ): Նեմիմետամորֆոզի փարաձեւերից են հիպոմորֆոզը եւ հիպերմորֆոզը: Նոլոմետաբոլիկ զարգացման ժամանակ միջապներն անցնում են չորս փուլ՝ ձու, թրթուր, բոժոժ (pupa), հասուն միջապ: Զարգացման այդ փիպը բնորոշ է թաղանթաթեւավորներին, երկթեւանիներին, կարծրաթեւավորներին, թեփուկաթեւավորների, եւ այլ կարգերին: Կերպարանափոխության այս փիպի ժամանակ թրթուրը չի նմանվում հասուն կենդանիներին եւ վարում է այլ կենսակերպ: Նայրնի են թրթուրների դասակարգման մի քանի ձեւեր: Նամաձայն դրանցից մեկի փարբերվում են իսկական, անոպ, անգլուխ թրթուրներ, թրթուր, կեղծ թրթուր ձեւերը: Դասակարգման երկրորդ ձեւի դեպքում հաշվի են առնում վերջույթների զարգացումը՝ պրոպոպոդներ, օլիգոպոդներ, պոլիպոդներ եւ ապոդներ: Պրոպոպոդ թրթուրները բնորոշ են մեղուներին: Դրանք ունեն կրծքային ուրթերի սաղմեր:

Օլիգոպոդներին բնորոշ են երեք գույգ քայլող ուրբեր: Օլիգոպոդներին են պատկանում բզեզները, ցանցաթեւավորները: Պոլիպոդները բացի երեք գույգ կրծքային վերջույթներից, փորին ունեն մի քանի գույգ կեղծ ուրբեր: Ապոդները գուրկ են ուրբերից, բնորոշ են երկթեւայինների, թիթեռների կարգին: Լրիվ կերպարանափոխվող միջապների թրթուրները ըստ շարժման եղանակների բաժանվում են կամպոդոնման՝ երկար ճկուն մարմնով, վազող ուրբերով եւ փորի վերջին հարվածի վրա զգայուն հավելանուկով, էրուկոնման՝ մկանուտ, թույլ ծռված մարմնով, վերջույթներով կամ առանց դրանց, լարաթրթուրանմաններ՝ կեղծ մամնով, կլոր փրամագծով, հենարանային ելուներով՝ փորի վերջին հարվածում, որդանման՝ անոտ փեսակների:

Նարսնյակը զարգացման փուլ է, որի ընթացքում թրթուրի օրգանները վերափոխվում են հասուն միջապի օրգանների: Առանձնացնում են հարսնյակների երեք փիպ՝ ազար, ծածկված եւ փակառանման: Թրթուրների հասուն միջապի վերափոխումը ընթանում է երկու գործընթացներով՝ հիսպոլիզով եւ հիսպոգենեզով:

Նիսպոլիզը թրթուրի հյուվածքների քայքայումն են: Այն իրականանում է ֆագոցիտի եւ ֆերմենտների գործունեությամբ: Այդ դեպքում քայքայվում է ճարպային մարմինը, թրթուրային մկանները, մյուս օրգանները, որոնք վերածվում են սննդարար սուբստրատի, ինչը ծախսվում է զարգացող հյուվածքների համար: Նիսպոգենեզը հասուն կենդանու օրգանների ձեւավորումն է, որը կատարվում է իմագինալ սկավառակի հաշվին, որը դրսևորվում է դեռեւս թրթուրային փուլում եւ իրենից ներկայացնում է թրթուրի բազմաթիվ փեղերում փեղակայված չբարբերակված բջիջներ: Կերպարանափոխության ընթացքում առավել քիչ փոփոխության են ենթարկվում սիրտը, նյարդային համակարգը: Նյարդային համակարգի վերափոխման գործընթացում հաճախ նկատվում է օլիգոմերիզացիա: Միզամորֆոզի գործընթացում էական նշանակություն ունեն նեքին սեկրեցիայի գեղձերը, որոնք արտադրում են երիպասարդացնող հորմոն: Դրանց բարդ խտության դեպքում թրթուրների մաշկափոխությունը հանգեցնում է հաջորդ հասակի թրթուրների առաջացման: Նոյունեպամորֆոզի փարսաձեւություն է հանդիսանում հիպերմեպամորֆոզը: Դա բնորոշ է հովիարաթեւերին եւ ուրիշ միջապներին (նկ. 48):

**Մեպամորֆոզի ծագումը:** Մեպամորֆոզի ծագման վերաբերյալ գոյություն ունեն մի քանի վարկածներ: Նամաձայն դրանցից մեկի՝ մեպամորֆոզի երկու ձեւերն էլ ծագել են մեկը մյուսի անկախ՝ զար-



Նկ.48. Միջատների զարգացման փուլերը՝ Ա) Թերի կերպարանափոխություն, Բ) Լրիվ կերպարանափոխություն

զացման առավել պարզագույն ձեւից՝ պրոպոնոֆոգից: Մյուսը ենթադրում է մեթամորֆոզի ասպիճանական ծագումը՝ պրոպոնոֆոգ-հեմիմեթամորֆոգ-հոլոմեթամորֆոգ: Վերջին ժամանակաշրջանում, հետազոտողները առավել հակված են առաջին հիպոթեզին:

**Միջատների բազմացումը և զարգացումը, դասակարգումը: Կարգի բնութագրությունը: Նշանակությունը:**

Միջատների առաջին դասակարգումը առաջարկել է Արիստոտելը, որը դրանց բաժանել է երեք խմբի՝ թեւավորներ, թեւավորներ և դրանց նման անթեւներ, անթեւներ: Ներառա դասակարգաբանները (Սավամերդան, Կ. Լինեյ, Ֆ. Բրաուեր, Ա.Վ Մարյանով, Գ. Յ. Բեյ-Բիենկո, Գ. Ռոս և ուրիշներ) միջատներին բաժանում են ըստ կերպարանափոխության, թեւերի կառուցվածքի, թեւերի մկանային համակարգի, թեւերի ծագման, հասուն փուլում թեւերի առկայության, բերանային ապարափի կառուցվածքի:

Վեցոպանիները (*Hexapoda*), ըստ բերանային ապարափի կառուցվածքի, բաժանվում են երկու խմբի՝ ծածկածնոտավորներ (*Entognatha*) և բացձնոտավորներ (*Ectognatha*=*Amyocerata*= ըստ Ն. Յու.Կլյուգի): Նամաձայն «*Systema Nature*, 2000» (2008) դասակարգման վեցոպանիների վերնադասը ընդգրկում է երեք դաս՝ *Ellipura*, *Diplura* և *Insecta* (= *Amyocevata*): Բացձնոտավորների մեջ որպես ենթադաս առաձնացնում են առաջնաթեւներ պարզագույն միջատներ

(=Apterygota= Zygoentomata, ընդգրկում են խոզանապոչներ՝ *Tiplura=Thysanur=*) և թեւավորներ (*Pterygota*): Վեցոպանինների դասակարգման ժամանակակից առաջընթացը բերում է պարզագույն ձեւերի ինքնուրույն փաքսոներում (*Pratura, Collembola, Diplura, Zygoentomata* դասակի մակարդակով) առաձնացնելուն: Այս դեպքում ենթադրվում է Insecta փաքսոնը ամրագրել թեւավոր միջատներին (Маляхов, 2001):

Ելնելով փարբեր դասակարգումներից՝ միջատները ներկայացվում են 27-34 կարգերով:

### **Կարգերի բնութագրությունը**

Ծածկածնոփավորները ընդգրկում են պրոպորները (Protura), ուրնապոչները (Collembola), երկպոչերը (Diplura): Դրանք պարզագույն միջատներ են, որոնց բերանային ապարապը թաքնված է գլխային պարիճում: Գլխի վրա տեղակայված են բեղիկներ, շապերն ունեն պարզ աչքեր: Որոշ ներկայացուցիչների փորիկի վրա (ուրնապոչավորներ) զարգացած են շարժուն հավելաճուկներ (ցավկիչ ելուններ): Ուրնապոչերի կառուցվածքը, կախված բնակատեղիներից փոփոխական է և առաձնացնում են մի քանի կենսական փուլեր (մորֆոփուլեր):

Ջիզոնոփոսներ՝ առաջնաթեւ միջատներ: Խոզանապոչներն (*Triplura, Thysanuta*) ունեն պարզ, բարդ աչքեր, մարմնի ծայրում ունեն որովայնային ծայրի միահարված հավելաճուկներ, որոնք փոքր վերջույթների ձեւավորված մնացորդներ են:

**Թեւավորներ (Pterygota):** Այս խմբի միջատների դասակարգումը բազմիցս վերանայվել է: Նամաձայն դասակարգումներից մեկի դրանք բաժանվում են Palaeoptera և Neoptera ինֆրադասերի: Նինթեւավորներին է պատկանում երկու կարգ՝ միօրիկներ (*Ephemeroptera*) և ճպուռներ (*Odonata*): Նանգիստ վիճակում միջատների թեւերն ուղղված են դեպի կողմերը կամ թեթևակի թեքված են դեպի հետ: Միօրիկներին բնորոշ են երկու գույգ թեւեր: Բերանային ապարապը թույլ է զարգացած: Փորիկի վրա ունեն 2-3 պոչային թել: Թրթուրները ապրում են ջրում: Ճպուռները ունեն երկու գույգ ցանցաձեւ թեւեր: Բերանային ապարապը կրծող փիպի է: Կերպարանափոխությունը թերի է: Թրթուրը նայդան է:

Նորաթեւավորների խմբում ընդգրկում են 23 կարգ: Միջատներին բնորոշ են մեջքի կողմում ծավոն թեւերը: Թեւերը մեկ կամ երկու գույգ են: Միջատների թեւերը փարբեր են՝ կարծրաթեւեր (էլիպր), կի-



սակարծրաթեւեր (հեմիէլիպր), ցանցաթեւեր, թաղանթաթեւեր, (թեփուկաթեւեր, հավասարաթեւեր, առվակայիններ): Աչքերը բարդ են, որոշների մոտ պարզ: Բերանային ապարափի փիպերը բազմազան են: Կերպարանափոխության փիպերն են հեմի- (կիսակարծրաթեւավորներ, հավասարաթեւավորներ, կնճիթավորներ, ուղղաթեւավորներ, խավարասերներ) եւ հոլոմետամորֆոզը երկթեւեր թեփուկաթեւեր, թաղանթաթեւավորներ, կարծրաթեւեր, առվակայիններ եւ այլն): Այդ կարգերի մի շարք ներկայացուցիչներ կարելու էր են կապարում բնության մեջ եւ մարդու կյանքում:

Խավարասերները (Blattodea) բնութագրվում են հետեւյալ գծերով՝ երկու գույգ թեւերը կարող են լինել թերզարգացած, կրծող փիպի բերանային ապարափ, փորի ձեւափոխված վերջույթներ, փորի վերջին հարվածի ելունը (ցերկ): Տարածված են սեւ (Blatta orientalis) եւ շեկ (Blatta germanica) խավարասերները: Ուղղաթեւավորներն (Orthoptera) ունեն երկար կամ կարճ բեղիկներ (ըստ որի բաժանվում են ենթակարգերի), բերանային ապարափը կրծող փիպի է, թեւերը երկու գույգ են, վերջույթները ձեւափոխված են փորի վերջին հարվածի հավելանուկի, ձվադրի: Ներկայացուցիչներն են ծղրիղները, մորեխները, իշխանաչները, ճռիկները: Նավասարաթեւ կնճիթավորները (Homoptera) ունեն ծակող-ծծող բերանային ապարափ, երկու գույգ թաղանթավոր թեւեր: Վառ ներկայացուցիչներ են ուփիճները, կնճիթավոր ճպուռը (ցիկադ), փերեալվիկները, վահանամիջափնները, որդանը:

Կիսակարծրաթեւերի կարգի (Hemiptera) ներկայացուցիչներն ունեն երկու գույգ թեւեր (որոշների մոտ բացակայում է), դրանցից առաջինը՝ հեմիէլիպրն է, բերանային ապարափը ծակող-ծծող փիպի է, հոփավեպ գեղձերով: Ներկայացուցիչներն են փեղաշորի, պրդի ոջիլները, ջրասարդը: Կարծրաթեւերը (Coleoptera) բնութագրվում են կրծող փիպի բերանային ապարափով, երկու գույգ թեւերով (առաջինը էլիպր՝ կարծր): Ներկայացուցիչներն են փայտաբզեզները, երկարակնճիթները, փերեակերները, գնայուկները, զարիկները, մայիսյան բզեզը եւ այլն: Թեփուկաթեւավոր միջափնների (Lepidoptera) թեւերը թաղանթաթեւային են՝ ծածկված թեփուկներով, բերանային ապարափը ծծող փիպի է (որոշների մոտ կրծող): Ներկայացուցիչներն են՝ ցեցերը, ճերմակաթիթեռները, մեղաքսագործները եւ այլն: Թաղանթաթեւավորների (Hymenoptera) բերանային ապարափը կրծող է կամ լակող փիպի, դրանց բնորոշ են երկու գույգ թաղանթաթեւերը (կարող են բացակայել), փորիկը նստած է, կախված կամ ցողունավոր

(նկ. 47): Փորային բաժնի վերջույթները ձևափոխված են ձվադրի, խայթի: Ներկայացուցիչներն են մեղուն, մրջյունը, իշամեղուն և այլն: Առվաթիթեռների թևերը (Trichoptera) թաղանթավոր են՝ ծածկված մազիկներով, մեծամասնության մոտ բերանային ապարապը թերզարգացած է: Թրթուրներն ապրում են ջրում: Երկթևերը (Diptera) օժտված են մեկ զույգ թաղանթավոր թևերով (երկրորդ զույգ թևերը վերածված են բզզանների), բերանային ապարապը բազմազան է, բեղերը կարճ են կամ երկար: Ներկայացուցիչներն են մոծակները, մժեղները, բոռերը, ճանճերը և ուրիշներ:

**Նշանակությունը:** Միջատները կարևոր դեր են կատարում բնության մեջ և մարդու կյանքում: Բնական համակարգերում դրանք հանդիսանում են անբառային փնկիների, գյուղատնտեսության վնասատուներ, բույսերի փոշոպողներ, էնպոմոֆագներ, ապրոֆագեր, մասնակցում են հողագոյացմանը, սնունդ են այլ կենդանիների համար:

Դերը մարդու կյանքում. սննդի ռեսուրսները են, դեղամիջոցների սրացման աղբյուր են, մարդու և գյուղատնտեսական կենդանիների հիվանդության հարուցիչների կրողն ու փոխանցողն են, փնային և պահեստային վնասատուներ են: Միջատները կենսաբազմազանության օբյեկտներ են (բույսերի փոշոպող, էնպոմոֆագ, ֆիտոֆագ, սապրոֆագ միջատների բազմացում և տարածում բնության մեջ):

### **Խելիցերայինների ընդհանուր բնութագրությունը:**

#### **Դասակարգումը: Թեապոզների և սարդակերպի կառուցվածքը: Նոդվածոտանիների ծագումը:**

Խելիցերային հողվածոտանիների ընդհանուր բնութագրությունը: Խելիցերայինները հողվածոտանիների հարուկ ճյուղ են, և մյուս ենթափառից մորֆոլոգիապես առանձնացված են: Դրանք բնութագրվում են հետևյալ առանձնահատկություններով.

1. Խելիցերայինների մարմինը կազմված է գլխակրծքից և փորիկից: Ի փարբերություն մյուս հողվածոտանիների՝ խելիցերայինների մոտ ակրոնից և յոթ հարվածներից (վերջինը հաճախ թերզարգացած) կազմված միաձույլ գլխակրծքի առաջացմամբ ցեֆալիզացիայի գործընթացը բավականին հեռու է անցել: Փորիկը հարվածավորված է կազմված է 12 հարվածներից, և փեխոնը հաճախ ձուլված է:

2. Վերջույթները միաճյուղ են: Գլխակրծքին (պրոտոմ) ունեն վեց զույգ՝ խելիցերներ, պեդիպալաներ և 4 զույգ քայլող վերջույթներ: Ջրային ձևերի մոտ վերջույթներին առկա են խռիկներ: Խելիցերային-

ներին բնորոշ է ակրոնի հավելաճուկի՝ անպենանների բացակայությունը, որը բնորոշ է մյուս հոդվածոպանիններին: Դրանց գլխակրծքի առաջին հարվածի վրա փեղակայված են բռնազանչերը կրող վերջույթներ՝ խելիցերներ (որպեղից էլ ենթափայլի անունը): Խելիցերը սննդի մարսման օրգան է: Խելիցերայինների մեծամասնության համար այն ծառայում է գոհին բռնելու եւ պահելու հարմարանք: Մյուս չորս գույգը (3-6-րդ հարվածների վրա) քայլող են: Գլխակրծքի յոթերորդ հարվածը վերջույթներ չի կրում: Միայն թրապոչների գլխակրծքից 7-րդ հարվածի վրա է պահպանվել վերջույթների ռուդիմենտներ: Խելիցերների մեծամասնության մոտ փորային բաժինը վերջույթներ չի կրում: Ջրային ձեւերի մոտ փորի առաջին վեց հարվածներն ունեն խռիկային ուրթեր, որոշ ցամաքային փեսակների մոտ փորային ուրթերը ձեւափոխվել են սեռական հավելաճուկների, թոքերի կամ սպայնային գորտուկների: Փորիկն ավարտվում է փեխոնով: Որոշ խելիցերայինների մոտ բացակայում են վերջույթները ծալող մկանները, դրանց վերջույթները ուղղվում են հեմոլիմֆայի հիդրավիկ ճնշմամբ: Ենթափայլի սահմանում փեղի է ունենում մեքսատոմի հարվածի արտֆիա եւ փորիկի կարճացում:

3. Խելիցերայինների մարսողական համակարգին բնորոշ է աղիքի գույգ հարուկ գեղձային ելունների՝ լյարդի առկայությունը, ունեն թթագեղձեր:

4. Արտաթորության օրգանները ներկայացվում են կոքսալ գեղձերով (կոքսալ օրգանը մեկ կամ երկու գույգ գեղձեր են, որոնք բացվում են առաջին երեք գույգ քայլող ուրթերի հարվածներում), կամ երիկամներով, որոնք արտաքին ծորաններով բացվում են երկրորդ կամ հինգերորդ քայլող ուրթերի հիմքում: Դրանք իրենց ծագմամբ ձեւափոխված ցելոմդուկներ են, որպեղ բացվող մեզոդերմալ ակոսներով դուրս են բերում արտաթորության արգասիքները կամ գամետները: Սակայն խելիցերայինների երիկամները հոմոլոգ չեն խեցգետնակալերի համանուն օրգաններին, որոնց մոտ դա ձեւավորվել է մարմնի մյուս հարվածների վրա:

Մի շարք ցամաքային խելիցերայիններ ունեն արտաթորության հարուկ օրգաններ՝ մալպիգյան անոթներ, որոնք բացվում են միջին եւ հետին աղիքների եզրագծում, հենց այսպեղ էլ կարարվում է ջրի կրկնակի ներծծումը: Մալպիգյան անոթները նպաստում են օրգանիզմում ջրի խնայողաբար օգտագործմանը:

5. Ջրային խելիցերիայինների մոտ շնչառության օրգանները ներ-

կայացված են փորային ուրբերի խռիկներով, իսկ ցամաքայինների մոտ՝ թոքերով կամ փրախեաներով, որոշ մանր ձեւերի մոտ առկա է նաեւ մաշկային շնչառություն:

6. Խելիցերայինների զգայական օրգանները թույլ են զարգացած: Աչքերը առավելապես պարզ են: Նոսառության զգայական օրգանները ներկայացված է առանձին ընկալիչներով կամ դրանց կուտակումներով:

7. Գլխուղեղը կազմված է պրոտոցերեբրումից եւ փրիպոցերեբրումից, իսկ մյուս հողվածոփանինների մոտ անպեմնաները նյարդավորվող դեյտոցերեբրումը բացակայում է:

8. Ջրային փեսակների մոտ բեղմնավորումն արտաքին է, իսկ ցամաքայինների մոտ՝ արտաքին-ներքին (սպերմատոֆորային) կամ ներքին:

9. Զարգացումը, որպես օրենք, առանց կերպարանափոխության է, իսկ աճն ընթանում է մաշկափոխությամբ: Նազվաղեպ նկատվում են կերպարանափոխության պարզագույն ձեւեր: Խելիցերայինների ենթափային պարկանում է երեք դաս՝ թրապոչներ (Xiphosura), անհեփացած խեցգեղնակարիճներ (Gigantostaca) եւ սարդակերպեր (Arachnida): Արդի շրջաններում խելիցերայիններին վերագրում են նաեւ ծովային սարդերի (Pantopoda) դասը:

### **Դաս թրապոչներ (Xiphosara)**

**Արտաքին կառուցվածքը:** Ծովային խելիցերայիններ են: Գլխակործքը ծածկված է վահանիկներով, որոնց վրա փեղակայված են երկու գույգ աչքեր: Պեղիպալպերը իրենց կառուցվածքով չեն փարբերվում քայլող վերջույթներից: Բոլոր ուրբերը զինված են ծամող ելուններով: 7-րդ հարվածը կրում է եւս մեկ գույգ վերջույթի ռուդիմենտ: Որովայնային վերջույթները փերեանման են, խռիկային թերթիկներով: Թրապոչերի մարմինն ավարտվում է պոչային փուշով, որը ձեւավորվում է հարվածներով եւ փելսոնով:

**Ներքին կառուցվածքը:** Թրապոչների մարսողական համակարգը կազմված է կերակրափողից, ծամող սպամոքսից, որը պարված է խիփինով, միջին աղիքից, որպեղ բացվում են լյարդի գույգ ելունները:

**Արյունափար համակարգը** բաց է: Միրպը խողավակաձեւ ութ գույգ ելուններով, փեղակայված է միքսոցելի մեջքային պերիկարդիալ ծոցում: Ունեն առաջնային աորտա եւ 4 գույգ կողքային երակներ: Գազափոխանակությունը կատարվում է փոթիկի խռիկային ուրբերի

բաժնում: Արյունը պարունակում է հեմոցիանին գունակը:

**Արտաթորության օրգանները:** Կազմված են չորս գույգ երիկամներից՝ կոքսալ գեղձերից, որոնցից սկիզբ են առնում 5-րդ գույգ քայլող վերջույթների հիմքում բացվող երկու ընդհանուր ծորաններ: Երիկամները իրենց կառուցվածքով ցելոմդուկի ածանցյալներ են:

**Նյարդային համակարգը:** Թրապոչների նյարդային համակարգը հաբվածավորված չէ եւ նյարդավորում է աչքը: Գլխուղեղից դուրս են գալիս թերզարգացած անտենալ նյարդեր: Մերձըմպանային լայնակի ցողունների երկայնակի միացումների հասարակումներից (կոնեկտիվներից) նյարդային վերջույթներ են ուղարկում խելիցերներին եւ գլխակրծքի բոլոր վերջույթներին, անգամ խռիկային կափարիչներին:

Փորային նյարդային շղթայի կազմի մեջ մտնում են վեց գույգ գանգլիաներ: Ունեն կողքային լրացուցիչ նյարդային ցողուն, որը միացնում է փորային վերջույթներն անցող նյարդերը: Թրապոչների զգայական օրգանները թույլ են զարգացած: Ունեն մեկ գույգ պարզ աչքերի կուրակումներից կազմված կեղծ բարդ աչքեր, որոնք ծածկված են թափանցիկ կուրիկուլայի ընդհանուր «ոսպնյակով», ինչպես նաեւ գույգ միջին հասարակ աչքեր:

**Մեռական համակարգը:** Դրանք բաժանասեռ օրգանիզմներ են: Գոնադը եւ ծորանները գույգ են: Մեռական գույգ ճեղքերը բացվում են որովայնային առաջին գույգ հաբվածում խռիկային կափարիչների փակ:

**Զարգացումը:** Թրապոչների ձուն հարուստ է դեղնուցով: Չվաղորում են ողողվող ափերում, ձուն թաղում են ավազում: Չվից դուրս եկած թրթուրը նմանվում է փրիտլոբիփրների՝ «փրիտլոբիփային» թրթուրներ: Մակայն դրանց զարգացումը կարելի է անվանել ուղղակի, քանի որ թրթուրները կառուցվածքով նման են հասուններին, միայն փարբերվում են թերզարգացած թրանսման ելուններով: Դրանց հեփսաղմնային աճն ընթանում է մաշկափոխությամբ: Թրապոչները երկարակյաց են եւ հասուն վիճակում մաշկափոխվում են բազմիցս:

### **Սարդակերպեր (Arachnida)**

**Արտաքին կառուցվածքը:** Սարդակերպերը խոշոր գլխակրծքով, կարճ բռնաչանչերով, երկար պեդիպալպով եւ չորս գույգ երկար քայլող վերջույթներով ցամաքային խելիցերայիններ են: Գլխակուրծքը (պրոտոմը) կազմված է 6-7 հաբվածից: Մեզմենտները ձուլված են կամ ծածկված են գլխակրծքի ամբողջական վահանով: Մակայն սուլպուգ-

ների եւ որոշ փոքրի մոտ ձուլված է միայն 4-րդ հարվածը եւ առաջացնում է վահան: Գլխակրծքի վերջույթներն են խելիցերները, պեղիպալաները եւ քայլող ոտքերը: Փորիկը վերջույթներից գուրկ է: Խելիցերների ձեւը բազմազան է բռնաչանչանման (կարիճ, կեղծ կարիճներ, սուլպուզներ եւ ուրիշներ), ասեղանման (բազմաթիվ փոքր), եղունգի փեսքով (սարդեր):

Պեղիպալաները ունեն բռնաչանչանման փեսք (կարիճներ եւ կեղծ կարիճներ), նմանվում են քայլող ոտքերի(սարդեր, խոտհարներ): Պեղիպալայի հիմնական մասնիկը սահմանափակում է նախաբերանային խոռոչը, շոշափուկները ծառայում են որպես զգայական օրգան, երբեմն մասնակցում են կենդանու շարժմանը: Խելիցերը եւ պեղիպալաները յուրօրինակ կառուցվածք ունեն իքսոդային փոքրի մոտ: Մասնավորապես *Ixodes persulcatus*-ի գլխի վրա (գնափոսում) խելիցերը վերափոխված է կրտող դաշյունի, իսկ պեղիպալաները վերափոխված են խելիցերի պարյանի, օձիքի, շոշափուկի, հիպոսփումի:

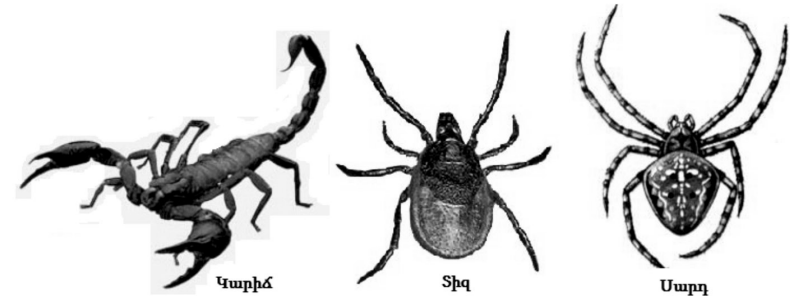
Փորիկը (օպիսփոսումը) առավել հարվածավորված է կարիճների (12 հարված) մոտ: Փորիկը հարվածավորված է նաեւ մարակառուների, սուլպուզների, կեղծ կարիճների, խոտհարների, պարզագույն սարդերի եւ փոքրի մոտ: Սարդերի եւ փոքրի փեսակների մեծամասնությունը կորցրել է հարվածավորվածությունը: Փորիկը գրկված է իսկական հարվածներից, որոշ փոքրի փոքրիկին առկա են ձեւափոխված վերջույթներ: Դրանք կարիճների մոտ հանդիսանում են սեռական կափարիչ, կապարավոր օրգան, թոքեր: Սարդերի մոտ՝ ուրայնային գորտնուկներ եւ թոքեր, մարակառուների մոտ՝ թոքեր:

Մարմնի ծածկույթը ներկայացված է կուրիկուլայով, հիպոդերմալով եւ նրա փակ փեղակայված հիմնային մեմբրանով: Կուրիկուլան հաճախ եռաշերտ է: Կուրիկուլայի արտաքին շերտը կազմված է լիպիդներից եւ սպիրակուցից: Էպիթելի ածանցյալներից են ուրայնային, թունավոր եւ հոտավետ գեղձերը:

**Ներքին կառուցվածքը:** Մարտողական համակարգը կազմված է երեք բաժնից, որի կառուցվածքը, կախված ընդունած սննդից, կարող է փոփոխվել: Մարտողական համակարգի առավել բարդ կառուցվածք նկատվում է արտադիքային մարտողություն ունեցող սարդակերպերի մոտ:

Մարդակերպերի մեծամասնությունը կենդանակերներ են, կան բուսակերներ եւ արյունածուծներ: Առջեւի աղիքը առաջացնում է լայնացում՝ ընկանը, որը գինված է մկաններով: Դա որպես մխոց է ծա-

ռայում եւ ներծծում է կիսահեղուկ սնունդը: Առջեւի աղիքում բացվում են թքագեղձերի ծորաններ, որոնց արտազատուկը սննդառության ժամանակ լցվում է գոհի մարմին եւ լուծում փափուկ հյուսվածքները: Սարդակերպերի միջին աղիքը (սարդ, փիզ, խոտիհար) ունի հինգ գույգ կույր ելուն, որոնք մեծացնում են ներծծման մակերեսը (նկ. 49):



Նկ. 49. Սարդակերպեր

Այդ բաժնի հետ է կապված նաեւ լյարդը: Դրա ֆունկցիան է սպիտակուցների ճեղքումը, սննդարար նյութերի ներծծումը, ներբջջային մարտոդությունը: Պահուստային սանդանյութերը կուտակվում են կենդանու ճարպային մարմնում:

**Արտաթորության համակարգը:** Սարդակերպերի արտաթորության օրգաններն են կոքսալ գեղձերը եւ մալպիգյան անոթները: Կոքսալ գեղձերը իրենցից ներկայացնում են մեզոդերմալ ծագման գույգ պարկանման գոյացություններ: Դրանք գրնվում են գլխակրծքի մեկ կամ երկու հարվածի վերջույթների (coxa) հիմքում եւ կազմված են պարկից, ակոսից, արտաարար ծորանով միզապարկից եւ արտաարար ճեղքից Կոքսալ գեղձը համապարասխանում է ցելոմդուկրին: Դրանք բացվում են 3-րդ կամ 5-րդ գույգ վերջույթների հիմքում: Կոքսալ գեղձը լավ է զարգացած սաղմի մոտ եւ մալպիգյան հասակում: Սալպիգյան անոթները էնտոդերմալ ծագման են եւ բացվում են միջին եւ հետին աղիքի եզրագծին: Արտաթորության արգասիքը գուանինի հատիկներ են: Սարդակերպերն ունեն երիկամի կուտակումներ՝ նեֆրոցիպներ (սարդ), ավշային գեղձեր (կարիճ):

**Շնչառության օրգանները:** Սարդակերպերի շնչառական համակարգը ինվազինացված է: Շնչառության օրգաններն են թոքերը, փրախեաները կամ եւ մեկը, եւ մյուսը միաժամանակ: Թոքապարկեր ունեն

կարիճները, մտրակատարները եւ պարզագույն սարդերը: Թոքապարկերը սկսվում են ճեղքանման ստիգմաներից (շնչաճեղքեր), որոնց ներքին մակերեսային առկա են բազմաթիվ ճեղքանման գրպանիկներ, որտեղ շրջանառում է արնավիշը: Սարդակերպերի մեծամասնությունն ունի տրախեա: Այդ խողովակները կամ ունեն ճյուղավորումներ կամ ճյուղավորումները բացակայում են, կազմված են կուրիկուլայից, ունեն հենարանային հասարացումներ՝ տենիդ: Մարմնի մակերեսային բացվում են ստիգմաներով: Ստիգման կարող է տեղակայված լինել գլխակրծքին, փորի հարվածներում: Փոքր սարդակերպերը կարող են շնչել մարմնի ամբողջ մակերեսային:

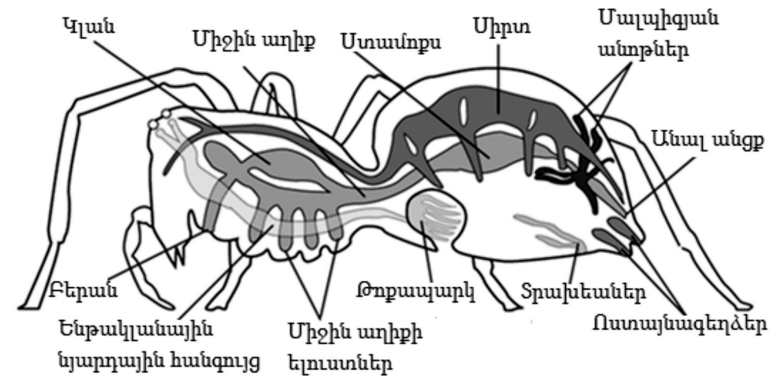
**Արյունատար համակարգը:** Բաց է, լավ է զարգացած թոքային շնչառություն ունեցող ձեւերի մոտ: Սիրտն իրենից ներկայացնում է կամ երկար (կարիճ), կամ կարճ խողովակ: Սիրտն ունի ելույթներ (1-ից մինչեւ 7գույգ), տեղերի որոշ տեսակների մոտ բացակայում են: Ելույթները զինված են փականներով: Սրտի առջեւի եւ հետին ծայրից (կարիճ) կամ միայն առջեւի ծայրից (սարդ) սկիզբ է առնում աորտան, սրտի խուցերից՝ զարկերակները: Տրախեային շնչառության անցնելու հետ կապված շնչառական համակարգը դառնում է սակավ ճյուղավորված:

Նյարդային համակարգը եւ գգայական օրգանները: Կազմված է փորային նյարդային շղթայից, որտեղ հստակ արտահայտված է գանգլիաների միաձուլման առաջընթացը (օլիգոմերիզացիա): Առավել հարվածավորված ձեւերի մոտ, ինչպիսիք են կարիճները ունեն մեկ միաձույլ գլխային գանգլիա եւ 7 գանգլիա փորային բաժնում: Սուպրագեները, բացի գլխակրծքային գանգլիաներից, ունեն մեկ փորային հանգույց: Սարդերի մոտ պահպանվում է միայն գլխակրծքային գանգլիան, տեղերի եւ խոտիարների մոտ արտահայտված են միայն մերձըմպանային գանգլիոզ կուրակումները:

Գլխուղեղն ունի երկու բաժին՝ պրոտոցերրեբրում (նյարդավորում է աչքը), եւ տրիտոցերրեբրում (նյարդեր է ուղարկում դեպի խելիցերը): Դեյտոցերրեբրումը բնորոշ է մյուս հողվածոտանիներին, որոնք ունեն անտենաների առաջին գույգը, իսկ սարդակերպերի մոտ այն բացակայում է: Սարդակերպերի գգայական օրգանները բազմազան են: Մեխանիկական եւ գգայական գրգիռները ընկալում են գգայուն մագնիկներով: Զիմիական գգայական օրգանը քնարաձեւ օրգանն է, հոտը ընկալում են փարզալ եւ Գալերի օրգանով, տեղերի էգերը օձիքի վրա ունեն ակոսավոր դաշտ: Տեսողության օրգանները թույլ են զարգացած



և ներկայացված են պարզ աչքերով 1,2,3,4,6 գույգ: Աչքն ընկալում է լուսավորման աստիճանը և շարժումը: Առարկայական փետուղություն բնորոշ է ցարկող սարդերին (նկ. 50):



Նկ. 50. Սարդի ներքին կառուցվածքը

**Սարդակերպերի սեռական համակարգը և բազմացումը:** Սարդակերպերը բաժանասեռ կենդանիներ են: Որոշ փեսակների մոտ արտահայտված է սեռական դիֆորմիզմը: Բազմաթիվ սարդերի արուններ մի քանի անգամ փոքր են էգերից, նրանց պեղիպալպներն ունեն փքանքներ՝ սերմնարանային պարիճներ, որոնք բազմացման շրջանում լցվում են սպերմայով: Սեռական գեղձերը գույգ են, կենս, որոշների մոտ փեղի է ունենում գոնադի մասնակի ձուլում: Ծորանները գույգ են, կենս ճեղքով բացվում են փորի առաջին հատվածում: Արուներն ունեն հավելյալ գեղձեր, էգերի մոտ կարող է լինել սերմնաընդունիչ: Բեղմնավորումը ներքին է (սպերմափորային, կոպուլյափի) և արտաքին-ներքին: Տգերի մոտ առկա է կուսածնություն: Արտաքին-ներքին բեղմնավորման դեպքում արուները հողի մակերեսային դնում են սպերմայով պարկերը՝ սպերմափորները, իսկ էգերը գտնում ու կլանում են սեռական ճեղքով: Որոշ փեսակների արուները սպերմափորներ պեղիպալպների օգնությամբ փեղադրում են էգի սեռական ճեղքում, մյուսները սկզբում սպերման հավաքում են պեղիպալպերի սերմնապարիճում և հրում էգի սեռական ուղիներ: Որոշ սարդակերպեր ընդունակ են կոպուլյացիայի և ներքին բեղմնավորման:

Ջարգացումն ուղիղ է: Ձվի փրոհումը լրիվ է (որոշ փեղի մոտ) և

մեծամասնության մոտ մակերեսությամբ: Որոշ փոքրիկ մոտ զարգացումն ընթանում է կերպարանափոխությամբ, դրանց թրթուրը նիմֆան է, որոնք ունենում են երեք զույգ քայլող ոտք, ոչ թե չորս, ինչպես հասունների մոտ:

**Սարդակերպերի դասակարգումը:** Սարդակերպերը բաժանվում են հետյալ կարգերի՝ Scorpiones (կարիճ), Solifugae (սուլպու), Uropygi (մպրակաոտ), Pseudoscorpiones (կեղծ կարիճ), Opiliones (խոտիհարներ), Araneae (սարդ), Acariformes (տիգ), Amblypygi, Palpigradi, Ricinulei:

**Նոդվածոտանիների ծագումը:** Նոդվածոտանիների ծագումը կապված է օդակավոր որդերի հետ: Ֆիլոգենետիկ գործընթացում յուրաքանչյուր հատվածի վրա առաջանում են վերջույթներ, առանձնանում է գլխային բաժինը, գլխի վերջույթները մասնագիտանում են բերանային ապարատի ֆունկցիայի իրականացման կամ վերափոխվում են բերանային ապարատի: Սկզբնական շրջանում հատվածավորվածությունը հոմոնոմ է, իսկ հետագայում ճնշող մեծամասնության մոտ ձեւափոխվում է եւ վերածվում հետերենոմի: Ծածկույթը կուրիկուլյար մասերի հասարակումն է ու պարզեցումը, որդերի արտաքին կմախքը առաջանում է նուրբ կուրիկուլյարից: Առաջանում են հատվածավորված վերջույթներ: Քայքայվում է մաշկամկանային պարկը եւ առաջանում են առաձին մկաններ: Ի հայտ է գալիս խառը խոռոչ՝ միքսոցել, առանձնանում է սիրտը, զարգանում են բարդ աչքեր: Առավել պարզագույն ձեւեր հանդիպում են փրիլոբիֆանմանների եւ խեցգետնակերպի ենթափիլում: Մանդիբուլյարները մի շարք հատկանիշներով նմանվում են խեցգետնակերպերին, որոնք ծագել են փրիլոբիֆներից: Խելիցերայիններն իրենց ծագմամբ կապված են փրիլոբիֆների հետ: Գոյություն ունի նաեւ հոդվածոտանիների ծագման այլ վարկած, ըստ որի բոլոր ենթափիլերը ծագել են առաջնային հոդվածոտանիների փարբեր խմբերից:

**Խոզանածնոտավորների, շոշափուկավորների կառուցվածքը, բազմացումը եւ զարգացումը**

**Խոզանածնոտավորների (Chaetognatha) կառուցվածքը:** Խոզանածնոտավորները պարկանում են Chaetognatha ենթաբաժնին եւ ներկայացված են նույն անվանմամբ մեկ փիլում: Կառուցվածքի հիմնական հատկանիշները վկայում են երկրորդնաբերանավոր կենդանիներին:

րի (ձվի ճառագայթային փրոհում, մեզոդերմի հինադրումը էնպերոցելային եղանակով, երկրորդնային բերանի ձեւավորումը) հապկանիշների եւ փոխափային բնորոշ հապկանիշների համապետման հետ: Մարմինը երկարացված է, կազմված է երեք բաժնից, մարմնի հետին ծայրին եւ կողքերին ունեն ծայքեր (լողակներ): Աղիքները կազմված են երեք բաժնիներից: Արյունատար, արտաթորության եւ շնչառական համակարգերը բացակայում են: Նյարդային համակարգը բաղկացած է վերընպանային եւ ենթաընպանային գանգլիաններից եւ որովայնային հանգույցներից: Ներմաֆրոդիպներ են: Զարգացումը ուղիղ է:

**Տիպ շոշափուկավորներ (Lophophorata=Tentaculata=):  
Կառուցվածքը եւ ընդհանուր բնութագիրը**

Շոշափուկավորներին կարգաբանները վերագրում են Lophophorata ինքնուրույն փիլիին: Դրանց մարմինը կազմված է երեք բաժնից՝ գլխային բլթակից (էպիստոմ), բերանային եւ իրանային հափվածից: Գլխային բլթակն ունի շոշափուկ կրող ելույններ՝ լոֆոֆոր: Մարմնի խոռոչը երկրորդնային է եւ համապարասխան հափվածավորմամբ բաժանված է երեք բաժնի: Աղիքները առաջացնում են օղակ, արյունատար համակարգը զարգացած է կամ բացակայում է, արտաթորության օրգանը ցելոմդուկարն է: Ձվի փրոհումը պարուփակված է: Զարգացումը՝ կերպարանափոխությամբ: Թրթուրը փրոֆորանմաններն են: Շոշափուկավորներին է պատկանում երեք դաս՝ Bryozoa, Brachiopoda եւ Phoranida:

**Դաս Բրիոզա (Bryozoa): Արտաքին եւ ներքին կառուցվածքը**

Նայանի է մոտ 4,5 հազար տեսակ: Ծովային եւ քաղցրահամ ջրային գաղութային կենդանիներ են:

**Արտաքին կառուցվածքը:** Գաղութները բազմազան ձեւերով ամրանում են ենթաջրային սուբստրատին, երբեմն նաեւ կենդանի օրգանիզմներին (խեցգետնակերպներ, փափկամարմիններ): Դրանց գաղութները նմանվում են պոլիպ հիդրանների գաղութներին: Գաղութի առանձնյակը (զոիդը) բաժանվում է երկու բաժնի՝ պոլիպիդ (բերանը կրում է շոշափուկների պսակ), հետինը՝ ցիստիդ բաժակի կամ պարկի ձեւով: Պոլիպիդները կարող են ներքաշվել ցիստիդի մեջ: Բրիոզաների որոշ գաղութների համար բնորոշ է բազմաձեւությունը՝ առանց-

նում են մի քանի խումբ գոիդ, որոնք փարբերվում են եւ մորֆոլոգիապէս եւ գործառնութեամբ (ավերոգոիդ, ավիկուլյարի, վերակուլյարի, գոնոգոիդ եւ կենոգոիդ): Շոշափուկները օգտագործում են սննդային մասնիկների հավաքման համար: Դրանք ծածկված են թարթող էպիթելներով, կրում են ելուններ, դրանց մեջ սննդում է ցելոմը: Շոշափուկները լոֆոֆորների (շոշափուկակիրներ) վրա տեղակայված են երկու շարքով, որոնց գագաթին գտնվում է էպիստոմով ծածկված բերանային ճեղքը (էպիստոմը կարող է բացակայել):

Ծածկաբերան լոֆոֆորները պայպանման են, ներսում տեղակայված է ճեղքանման բերան: Կլորաբերան բրիոզոտանների լոֆոֆորները բերանի շուրջն ունեն շոշափուկների պսակի տեսք: Բրիոզոտանների մարմինը ծածկված է փարբեր կառուցվածքի կուրիկուլայով: Արտաքին էպիթելը միաշերտ է:

### **Ներքին կառուցվածքը**

**Մարմնի խոռոչը** ծածկաբերանների մոտ առաձնացված է բաժինների, կլորաբերանավորների մոտ միջնորմները բացակայում են, ցիլ-լոֆորի օրգանները կիպ հարում են մեկը մյուսին, խոռոչը արտահայտված չէ:

**Մարտդական համակարգը** բրիոզոտանների աղիքը Ս-անման տեսքով է: Բրիոզոտանները սեսարնոֆագեր են (սնվում են ջրում կախված մասնիկներով):

**Նյարդային համակարգը** ներկայացված է մեկ գանգլիայով, տեղակայված է բերանային եւ անալ անցքի միջեւ:

**Շնչառությունը** կատարվում է մարմնի ամբողջ մակերեսով, կարելի է դերը պարկանում է շոշափուկներին: Արյունատար եւ արտաթորութեան օրգանները բացակայում են:

**Սեռական համակարգը:** Բրիոզոտանները հերմաֆրոդիտներ են: Յիկլոֆորները բաժանատե կենդանիներ են: Յիկլոֆորների արունները եւ էգերը բողբոջում են անսեռ առանձնյակների ներսում: Արունները զրկված են մարտդական համակարգից, սնվում են ծնողներից սպասած պահուստային սննդանյութերի հաշվին: Բեղմնավորումը խաչաձեւ է եւ արտաքին: Ձուն զարգանում է կամ արտաքին միջավայրում կամ էգերի օրգանիզմում (ցիկլոֆոր): Թրթուրը փրոխոֆորանման է՝ ցիֆոնատուր: Մարմինը ամփոփված է երկփեղկ խեցում, նա կրում է թարթիչների փերափունջ, ունի ծծիչներ: Աղիքը զարգացած է: Ամ-

րացումից հետո ցիֆոնաուպը վերափոխվում է անցեսպրուլի, որից բողբոջում է գաղութի գոռիդը: Ցիկլոֆորի թրթուրը վարում է ակտիվ կենսակերպ՝ գրնելով նոր օմարի (տասնոտանի խեցգեղանի)՝ ամրանում է նրան և վերածվում անսեռ առանձնյակի:

Բրիոզոոաներին բնորոշ է արտաքին և ներքին բողբոջման ճանապարհով անսեռ բազմացումը: Բնորոշ է անսեռ բազմացման բազմակի կրկնումը: Նախկինում գրնում էին, որ բողբոջումը բնորոշ է միայն քացրահամ ջրերի բրիոզոոաներին, ցիկլոֆորների մոտ հայտնաբերումը հերքեց այդ տեսակետը:

**Դասակարգումը:** Ժամանակակից որոշ պարկերացումներով ցիկլոֆորները, որոնք ունեն յուրօրինակ կառուցվածք և զարգացում, առանձնացնում են ինքնուրույն փիպումCycliophora (Малахов 2001): Բրիոզոոաները բաժանվում են երեք դասի՝ ծածկաբերաններ (Phylactolaema), մերկաբերաններ (Gymnolaemata), նեղբերաններ (Stenolaemata):

**Դաս թիոպանիններ (Brachiopoda): Արտաքին և ներքին կառուցվածքը:**

Նայանի է մոտ 300 տեսակ: Ծովերի բնակիչներ են:

**Արտաքին կառուցվածքը:** Միայնակ կենդանիներ են, վարում են ամրացված կենսակերպ: Մարմինը ամփոփված է երկփեղկ խեցիով, որը կենդանուն ծածկում է մեջքային և փորային կողմերից: Խեցին թիկնոցի ածանցյալն է: Խեցու փեղկերը միանում են մկանային խրձերով: Կենդանու մարմինը զբաղեցնում է խեցու 1/3-րդը: Առջևի մակերևույթին տեղակայված է բերանը, որի կողքերին գրնվում են երկու ձեռքեր՝ մարմնի ելուններ, որոնք օգտագործում են սնունդ որսալու համար: Ձեռքը աճած լոֆոֆրներ են: Կենդանիները հափալկին ամրանում են ցողունների օգնությամբ: Ծածկույթը ներկայացված է միաշերտ էպիթելով: Մկանունքը խրձեր են:

**Ներքին կառուցվածքը:** Ցելոնը մտնում է թիկնոցային ծալքերի մեջ: Ցելոնը բաժանված է միջնորմներով: Միջնորմները խոռոչը բաժանում է երկու կեսի:

**Մարսողական համակարգը:** Աղիքները ներկայացված են երկու կամ երեք բաժիններով: Ունեն լյարդ:

**Արտաթորության համակարգը** ներկայացված է 2 գույգ ներֆրիդներով:

**Արյունատար համակարգը** բաց է: Սրտից դուրս է գալիս արտաբան, բաժանվում զարկերակների: Շնչառության մասնագիտացված օր-

զանները բացակայում են:

**Նյարդային համակարգը** ներկայացված է մերձընկալային օղակներով եւ նրանցից դուրս եկող նյարդերով:

**Մեռական համակարգը:** Կենդանիները բաժանասեռ են: Բեղմնավորումը արտաքին է: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ է եւ ուղիղ: Թրթուրները փրոխտֆորանման են:

**Դասակարգումը:** Թիուրանիները բաժանվում են երկու ենթադասի Inarticulata եւ Articulata: Articulata-ի մարսողական համակարգը առանց անալ անցքի է:

### **Տիպ ֆորունիդներ (Phoranida) (Темерева Е.Н., 2008):**

#### **Արտաքին եւ ներքին կառուցվածքը: Բազմացումը:**

Ծովային կենդանիներ են: Նայրնի է 20 տեսակ:

**Արտաքին կառուցվածքը:** Ապրում են խողովակներում: Մարմինը որդանման ձգված է: Մարմնի առջեւի ծայրում տեղակայված է լոֆոֆորը, որն իրենից ներկայացնում է պարույրի կամ պայտի շուրջ տեղակայված թարթիչավոր շոշափուկների խրձերը:

**Մարմնի խոռոչը** բաժանված է երեք բաժնի:

**Մարսողական համակարգը:** Աղիքները օղակի տեսքով են:

**Արտաթորության համակարգը** նեֆրիդներն են:

**Արյունափար համակարգը** փակ է: Ներկայացված են երկու երկայնակի անոթներով եւ մերձբերանային օղակով:

**Նյարդային համակարգը:** Օղակը՝ «գլխուղեղ» եւ երկայնակի ցողունն է:

**Մեռական համակարգը:** Ներմաֆրոդիպներ են, հազվագույր ներկայացուցիչներ բաժանասեռ են: Զարգացումը՝ կերպարանափոխությամբ: Ֆորունիդները բազմանում են նաեւ անսեռ եղանակով (լայնակի) բաժանում:

Շոշափուկավորներին երբեմն վերագրում են կամպրոզոաների (Kamptozoa) փիպը: Դրանք գաղութային կենդանիներ են, վարում են ամրացված կենսակերպ: Ամրանում են սուբսփրապին կամ ցողունին: Կենդանիների մեծամասնությունը բաժանասեռ են: Զարգացումը կերպարանափոխությամբ: Բազմանում են նաեւ անսեռ:

**Երկրորդնաբերանավոր կենդանիներ: Ընդհանուր բնութագրությունը դասակարգումը: Փշամորթներ՝ դասակարգումը, արտաքին և ներքին կառուցվածքը**

**Երկրորդնաբերանավոր (Deuterostomia) կենդանիների ընդհանուր բնութագիրը:** Նասուն կենդանիների բերանային ճեղքը ձևավորում է ոչ թե առաջնային բերանի պեղը (բլափոպոթ), այլև հակառակ ծայրում: Մարմնի խոռոչը և մեզոդերմի ձևավորումը էնտերոցելային է առաջնային աղիքի երկու կույր ելունների՝ փեսքով: Չվի փրոհման եղանակը ոչ թե պարուրածե է, այլ ճառագայթային: Գասարուլյացիան ընթանում է ներփքման եղանակով: Կմախքը ներքին է, մեզոդերմալ: Ծածկույթը երկշերտ է՝ էպիթելը էկտոդերմալ, իսկ շարակցանյութավածքային շերտը (կուրիսը՝ բուն մաշկը) մեզոդերմալ ծագման:

Երկրորդնաբերանային կենդանիները բաժանվում են երեք փիլիճամորթներ (Echinodermata), կիսաքորդավորներ (Hemichordata) և քորդավորներ(Choradata):

**Տիպ փշամորթներ: Դասակարգումը: Ուսումնասիրման պարամությունը**

Մովորաբար կախված կենդանու կենսակերպից փիպը բաժանում են երկու ենթափիպերի՝

Ենթափիպ Eleutherozoa ընդգրկում է ազար կենսակերպ վարող փշամորթներ

դաս ծովային ասպղեր-Asterodea

դաս ծովային գոհարներ-Concentricycloidae

դաս օֆիուրներ կամ օձապղջեր Ophiuroidea

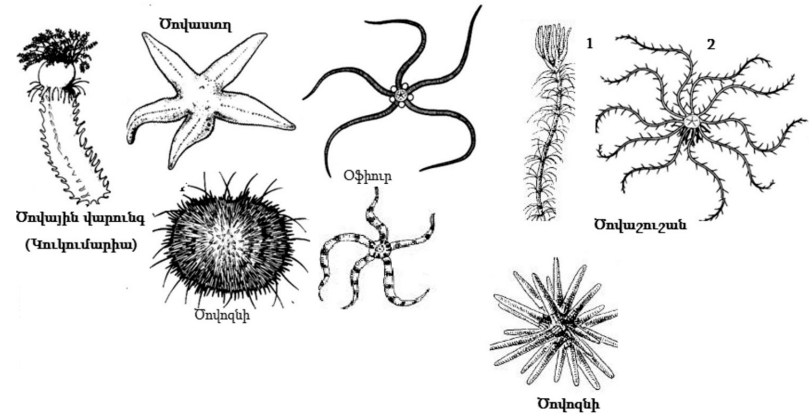
դաս հոլոփորիսներ- Holothurioidea

դաս ծովային ոզնիներ-Echinoidea

ենթափիպPelmatozoa ընդգրկում է նսրակյաց կենդանիներին

դաս ծովային շուշաններ-Crinoidea

Գոյություն ունեն դասակարգման այլ եղանակներ: Կախված փիպի կառուցվածքային առանձնահատկություններից՝ բաժանվում են երեք ենթափիպի, որոնք փարբեր համապետություններով ընդգրկում են փշամորթների դասը («Systema Nature»2000, ժամանակակից կարգերի կարգաբանության 2003): Վերջին զարգացումներով գոհարների դասը մոպենում է ծովային շուշանների դասին (նկ. 51):



Նկ. 51. Փշամորթներ, 1)ցողունավոր, 2) անցողուն

**Ներագործման պատմությունը:** Փշամորթների ուսումնասիրման պատմությունը կապված է Արիստոտելի, Պլինեյի հետ: 18-19-րդ դարում դրանք ուսումնասիրել են Կելսը, Լինեյը, Լամարկը, Կյուվեն: Լյուդվիգի, Կովալեսկու, Մեչնիկովի, Դյակոնովի, Ֆեդոտովի աշխատանքները ընդլայնել են կարգաբանության եւ հնէաբանության վերաբերյալ տեսակետները: Փշամորթները, որպես ինքնուրույն փիլ, առանձնացվել են 1874թ.:

Փշամորթները ծովերի բնակիչներ են: Նայրնի են մոտ 6 հազար ժամանակակից տեսակներ:

Ա. Բեյկերի, Ֆ. Ռոուվերի եւ Խ. Կլարկի (1986թ.) կողմից հայտնաբերվել են Concentricycloidea նոր դասի ներկայացուցիչները՝ ծովային գոհարները: Կենդանիները օժտված են կառուցվածքի յուրօրինակ գծերով՝ բացակայում են ճառագայթները, ամբուլակրալ համակարգի ճառագայթային ակոսները, ոտքերը տեղակայված են սկավառակաձև մարմնի ծայրերին: Աղիքները մասնակի կամ լրիվությամբ ռեդուկցված են: Մննդառությունը կախարվում է օրգանական նյութերի ներծծմամբ:

**Փշամորթների արտաքին կառուցվածքը:** Մարմնի ձևը սկավառականման է, գնդանման, ասֆոլային, որդանման, թասանման: Առանձնացնում են օրալ (բերանային) եւ արորալ բեւեռներ, հոլոբուրիաների առջեւի եւ հետին ծայրեր, մեջքային(բիվիում) եւ փորային (տրիվիում) կողմեր, ծովային ասֆոլերի, օֆիուրների՝ շառավիղ(ձեռք)



և ինտերռադիոս: Փշամորթները օժտված են ճառագայթային, սովորաբար հնգաթեւ (պենրամերցիա) համաչափությամբ: Մակայն հանդիպում են ասպղեր, որոնք ունեն 6,9, 11, 13, եւ ավելի ճառագայթներ: Առանձին օրգաններ ունեն երկկողմ համաչափություն:

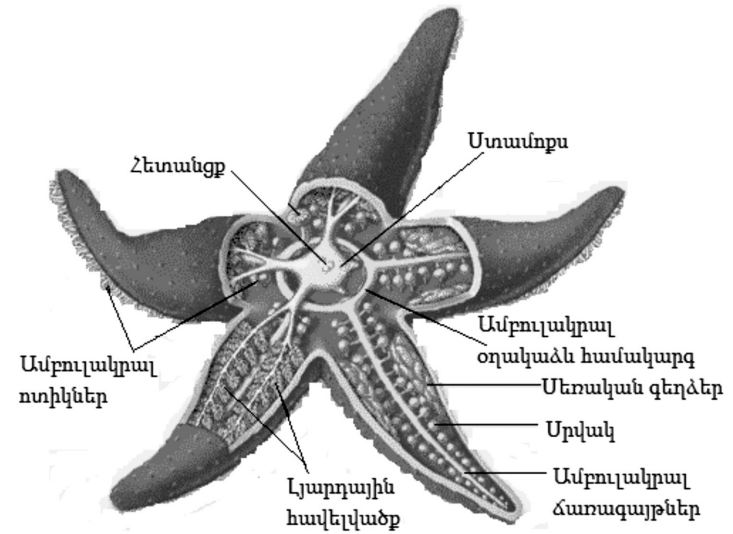
**Ծածկույթը, կմախքը:** Մարմնի պարերը կազմված են թարթիչավոր էպիթելից, կուրիսից (բուն մաշկ), մկաններից եւ որովայնաթաղանթային էպիթելից: Էպիթելի թարթիչների շարժումը առաջացնում է ջրի հոսք, ինչն ապահովում է մաշկային շնչառությունը, նպաստում մարմնի մաքրմանը: Էպիթելի հետք են կապված գեղձային (արքայազարում են լորձ, երբեմն թունավոր) եւ գունակային բջիջները, որոշ փեսակների գույնը հովանավորող է: Ծածկույթի հետք են կապված հոսանքառական եւ զգայական սենսիվները(ընկալիչները): Մաշկային ածանցյալներ են մաշկային խռիկները, հոլոպորիանների շոշափուկները: Մկանները հարթ են: Առավել լավ է զարգացած հոլոպորիանների մկանային համակարգը՝ ծածկույթի փակ փեղակայված են օղակաձև մկանները, դրանց փակ գրնվում են հինգ երկայնակի մկանային խրձեր: Ունեն հետհրող մկան: Կմախքը մեզոդերմալ ծագման է, առաջանում է պարենքիմալային բջիջների ներսում: Կառուցման համար օգտագործում են ծովի ջրում լուծված կալցիումը: Ծովասպղերի մոտ կմախքը առավել լավ է զարգացած մարմնի օրալ հարվածում: Այն ընդգրկում է թիթեղների հետեյալ շարքերը՝ ամբուլակրալ, ադամբուլակրալ եւ 1-2 շարք մարզինալ: Մարմնի աբօրալ մակերեսային առկա են առանձին կմախքային փարրեր, որոնք առաջացնում են ցանցանման միահյուսում: Կրային թիթեղներից մեկի վրա կան բազմաթիվ մանր անցքեր, որոնց միջոցով ջուրը թափանցում է ջրանոթային համակարգ: Օֆիուրները նման են ասպղերին, մարմինը հնգաթեւ է, կազմված է կենտրոնական սկավառակից, որոնք կտրուկ առանձնացված են ճառագայթներից: Կմախքը լավ է զարգացած ճառագայթներում: Դրանք ծածկված են չորս շարք երկայնակի թիթեղներով, ճառագայթի ներսում ունեն ողեր, որոնք առաջանում են ընկղմված ամբուլակրալ թիթեղներից: Ողերը շարժուն միացված են մկաններով: Ծառագայթների թիթեղները անցնում են բերանի կողմը եւ առաջացնում շուրջբերանային կմախք: Թիթեղներից մեկն ունի միայն անցք: Կմախքն առավել ուժեղ զարգացած է ծովոզնիների մոտ, քան մյուս դասերի: Ամբողջ մարմինը, բացառությամբ բերանի (պեդիսպոմ) եւ անալ անցքի (պերիպրոկը) շուրջը, պարփակված է գրահով: Զրահը կազմված է թիթեղներից՝ 10 միջօրեազմային շերտից, յուրաքանչյուր շերտ կազմ-

ված է երկուական շարքից: Ծակծկված ամբուլակրալ 5 շարքին հաջորդում է փակ ինսերամբուլակրալը: Աբօրալ բեռնի վրա ամբուլակրալ շերտերը փակվում են աչքային թիթեղներով, ինսերամբուլակրալները՝ սեռական թիթեղներով, դրանցից մեկը քարոփն է: Ծովային շուշաններն աբօրալ կողմով ամրանում են ծովի հարակի սուբստրատին, կենսորոնական թիթեղից դուրս է գալիս ցողունը կամ բեղիկը: Ունեն թիթեղների երկու կամ երեք պսակաթասիկների վերին ճառագայթային թիթեղներին հողավորվում են բրախիալ թիթեղները, դրանք միացված են շարժուն կերպով եւ ունեն կողքային ելուններ՝ փեքուրներ: Շուշանների մոտ մադրեպորային (քարոփ) թիթեղները բացակայում են: Նոյրուրիաների կմախքը թույլ է զարգացած, ունեն գույր կրային մանրադիփակային մարմնիկներ: Ընկանի շուրջը փեղակայված է 10 թիթեղներից բաղկացած օղակ: Մադրեպորային թիթեղները բացակայում են: Ծովոգնիների եւ ասպղերի համար բնորոշ են մասնագիպացված փշերը:

**Փշամորթների ներքին կառուցվածքը:** Երկրորդնային խոռոչ: Ցելոմը փարբերակված է մի շարք համակարգերի: Դրանց սկզբնականներից զարգանում են ոչ միայն կենդանու խոռոչը, այլեւ ամբուլակրալ համակարգը, կեղծ արյունափար համակարգը, սեռական ծոցը եւ գոնադի խոռոչը: Ցելոմիկ խոռոչը կարարում է հենարանային եւ փոխադրող ֆունկցիա: Ամբուլակրալ համակարգը ապահովում է կենդանիների շարժումը, մասնակիորեն՝ նաեւ շնչառությունը: Այն կազմված է հեպեյալ փարբերից՝ մադրեպորային թիթեղներից, քարոփ ակոսներից (շուշանների մոտ մեկ կամ մի քանիսը), օղակաձեւ ակոսից, ճառագայթային ակոսներից եւ ուրբերի հեպ կապված նրանց ճյուղավորումներից: Կեղծ արյունափար համակարգը կազմված է մերձբերանային ամբուլակրալ (ջրանոթային) օղակներից եւ ճառագայթային ակոսներից: Օղակը կապված է առանցքային օրգանի հեպ եւ փեղակայված է քարոփ ակոսների կողքին: Նամակարգի ֆունկցիան սննդանյութերի փեղափոխում է դեպի նյարդային համակարգ եւ նյարդային համակարգի պաշտպանումը ճնշումից (նկ. 52):

Օրգանների առանցքային համալիրը: Այս կազմի մեջ են մտնում մադրեպորային թիթեղները քարոփ ակոսների հեպ միասին, կեղծ արյունափար համակարգի երկու ծոցը, առանցքային օրգանը՝ արյունափար համակարգի խոռոչով, ցելոմի եւ սեռական բջիջներից կազմված սեռական ծոցի երկու առանձնացված մասերը:

**Մարսողական համակարգը:** Իր մորֆոֆունկցիոնալ առանձնա-



Նկ. 52. Ծովասպրդի կառուցվածքը

հարկություններով բազմազան է: Փշամորթների մեծամասնության աղիքներն ունեն երեք բաժին (որոշ ծովասպրդեր եւ օֆիուրներ գրկված են հեպնադուց): Ծովասպրդերն ունեն սրամոքս: Ծովոզնիների աղիքները երկար են, օղակաձև, մարմնի պարերից կախված են միջընդերքի օգնությամբ: Նոլպորիաների մոտ նույնպես օղակաձև է, ավարտվում են կոյանոցով, դրանց հետ է կապված կենդանու պաշարանության օրգան եւ ջրային թոքեր հանդիսացող կյուվերյան օրգանը: Մարտողական գեղձը՝ Լյարդային ելունը, հանդիպում է միայն ծովային ասպրդերի եւ շուշանների մոտ: Ծովոզնիները բուսական եւ կենդանական սննդի մանրացման համար օգտագործում են արիսպորելյան լապպերները: Մարտողությունը խոռոչային է եւ ներբջջային:

**Փշամորթների սննդառության տիպերը:** Բաժանվում են գոտֆագերի(ասպրդերի, ոզնիների մի մասը եւ օֆիուրներ), ֆիտոֆագեր(ծովոզնիների մեծ մասը), դեպրիտոֆագեր (օֆիուրներ, հոլպորիաներ, ոզնիների մի մասը), սպոնտֆագեր (շուշաններ, հոլպորիաներ, որոշ օֆիուրներ):

**Արտաթորության համակարգը:** Արտաթորության հարուկ օրգաններ չունեն: Արտաթորության ֆունկցիան կարարում են ամեոբոցիտները, որոնք դուրս են գալիս ծածկույթով կամ մաշկային խոռիկներ:

րով, հոլոփորիանների մի մասն ունի թարթող օձիքներ, այնպեղ կու-  
րակվում են ամեոբոցիպները: Ամեոբոցիպները ձևավորվում են  
առանցքային օրգանում եւ ամբուլակրալ օղակների վրա փեղակայ-  
ված թիդեմանի գեղձերում (փշամորթների ամբուլակրալ համակարգի  
օղակաձեւ ակոսի գեղձային հավելանուկներ, որպեղ ձեւավորվում են  
ամեոբիպ բջիջներ):

**Շնչառական համակարգը:** Փշամորթները շնչում են մարմնի մաշ-  
կային ծածկույթով, մաշկային խռիկներով(ծովոզնիներ, ասփղեր),ամ-  
բուլակրալ համակարգի ուրբերով, աղիքներով (ծովոզնի), ջրային թո-  
քերով, շոշափուկներով(հոլոփորիաներ), բուրսալ պարկերով (օֆի-  
ուր):

**Արյունաւար համակարգը** խոռոչային փիպի է: Խոռոչները օղա-  
կաձեւ են եւ ճառագայթաձեւ, փեղակայված են կեղծ արյունաւար  
համակարգի միջնորմներում եւ կապված են առանցքային օրգանների  
հեւր: Նամակարգը բացակայում է օֆիուրների մի մասի մուր: Ոզնինե-  
րի, շուշանների եւ հոլոփորիանների խոռոչները առաջացնում են  
ցանց,որը կոչվում է կախարդական: Շաւերի մուր կախարդական  
ցանցը շրջահյուսում է ձախ թոքը: Նամակարգի գործառույթը փոխադ-  
րող է:

**Նյարդային համակարգը եւ զգայական օրգանները:** Ունեն ճա-  
ռագայթային կառուցվածք, ներկայացված է ձգանով, որի կազմի մեջ  
մւրնում են բջիջներ եւ աքսոններ ինչն էլ վկայում է փշամորթների  
նյարդային հյուսվածքի կառուցվածքի պարզունակության մասին:  
Նամակարգը կազմված է երեք բաժիններից, որոնք ընկած են մեկը  
մյուսի վրա` էկոպ-, հիպո- եւ էնդո-(պերի) ներալ: Յուրաքանչյուր բա-  
ժին կազմված է օղակից եւ նյարդային շրջանից: Բաժինները կապված  
են միմյանց: Էկոպոներալ բաժնի ֆունկցիան է ճառագայթների, ուրբե-  
րի շարժումների կարգավորումը, հիպոներալը` նյարդավորում է ներ-  
քին օրգանները, էնդոներալը` նյարդավորում է զգայական օրգաննե-  
րը:

**Զգայական օրգանները:** Բազմազան են, սակայն ունեն պարզու-  
նակ կառուցվածք: Դրանցից են հոլոսոսական եւ զգայական սենսիլնե-  
րը` լուսազգայուն բջիջները, ասփղերի, ոզնիների աչքերը,ոզնիների  
հավասարակշռության օրգանը`սֆերիղներ, խորջրյա հոլոփորիանե-  
րի օպոցիսպները:

**Մեռական համակարգը:** Փշամորթները մեծամասամբ բաժանա-  
սեռ են, որոշ անուր հոլոփորիաներ հերմաֆրոդիպներ են: Ծովասաւ-

ղերի սեռական գեղձերը գույգերով ընկած են ճառագայթների հիմքում, դուրս բացվում են կարճ ակոսներով: Օֆիուրների մանր եւ բազմաթիվ գոնադները փեղակայված են ճառագայթների հիմքում՝ 10 սեռական պարկերում: Ոզնիների սեռական համակարգի կառուցվածքը փոփոխական է՝ մապղաշները հետին աղիքի շուրջն ունեն համաարարած սեռական օղակներ, ինչն ավելի ուշ փարբերակվում է հինգ գոնադի: Նոլպորիանների սեռական համակարգը ներկայացված է երկար խողովակներից կազմված միայն մեկ գեղձով, ծորանը մեկն է: Ծովային շուշանների սեռական գեղձերը բազմաթիվ են, առանցքային օրգանը առաջացնում է սեռական ցողուն, որից դեպի ձեռք է ուղղվում սեռական ձգան, ծայրային ճյուղերը մտնում են ճառագայթների հարվածավորված հավելանուկների (պինուլի) մեջ եւ վերափոխվում սեռական պարկի:

Բեղմնավորումն արտաքին է, որոշ ծովային ասպղեր, ոզնիներ եւ հոլպորիաներ ունեն ծնարանային խուց, որպեղ զարգանում է բեղմնավորված ձուն:

Փշամորթները (ասպղեր, օֆիուրներ, հոլպորիաներ) կարող են բազմանալ անսեռ ճանապարհով մայրական օրգանիզմների առանձին մասերի բաժանմամբ: Դրանց բնորոշ է ավտոպոմիան: Ավտոպոմիան ընթանում է ռեգեներացիայով: Ասպղերը եւ օֆիուրները ջարդում են ճառագայթները, հոլպորիաները պոկում են մարմնի հետին մասը եւ անգամ ընդունակ են անալ անցքով դուրս նետել ներքին օրգանները:

**Փշամորթների սաղմնային եւ հեյոսաղմնային զարգացումը  
Նեմիքորդավորների կառուցվածքը: Անողնաշար կենդանիների  
Էվոլյուցիայի հիմնական էտապները:**

**Փշամորթների կառուցվածքը:** Փշամորթների ձուն աղբար է դեղնուցից, փրոհումը հավասարաչափ է, ճառագայթային փիպի: Ծովոզնիների մոտ հավասարաչափ փրոհումը շարունակվում է մինչեւ 8 բլաստոմերային փուլը, որից հետո փրոհումն անհավասարաչափ է: Ծովոզնիների 16 բլաստոմերի փուլում ձվի անխմալ բեւեռում առաջանում են միջին չափի 8 բջիջներ (էկտոդերմի սկզբնակները), 4 խոշոր բջիջներ՝ մակրոմերներ(հետագայում դրանցից զարգանում են էնտոդերմը) եւ վեգետարիվ բեւեռին 4 միկրոմեր(մեզոդերմի սաղմերը): Ներեւապես սաղմի զարգացումը դեպերմինացված է: Տրոհման արդ-

յունքում առաջանում է թարթիչներով ծածկված բլաստուլա:

Ինչպես բոլոր երկրորդնաբերանավոր կենդանիների մոտ գասպրուլացիան ընթանում է ինվազիոնացիայի ճանապարհով եւ դրսևորվում է միջին աղիքի էնփոդերմալ սկզբնակներով: Գասպրուլացիայի ժամանակ բլաստոցելում առանձնանում են թրթուրային մեգենքիմայի բջիջները, որոնցից հիմնականում զարգանում են թրթուրների կմախքային գոյացություններ:

Մեգոդերման եւ ցելոմը գասպրուլի միջին աղիքից ձևավորվում են հետեւյալ կերպ՝ աղիքի վերին կույր ծայրից փակ բշարի փեսքով քուղակապվում է ցելոմի սաղմը: Նա բաժանվում է աղիքի կողքերին փեղակայված երկու պարկերի, հետագայում դրանցից յուրաքանչյուրից աղիքի փարբեր կողմերում սկզբնավորվում են երեք ցելոմիկ պարկեր: Որոշ փշամորթների երեք գույգ պարկերն աղիքի փքանքից ձևավորվում են ինքնուրույն: Աղիքից առանձնացման ճանապարհով ցելոմի առաջացումը կոչվում է էնփերոցելային:

Յելոմի երկու առաջնային սկզբնակների ձևավորման հետ միաժամանակ առաջնային աղիքի կույր ծայրից փքվում է էկփոդերման, փքանքը սերտաճում է աղիքի հետ, առաջանում է երկրորդնային բերանը: Բլաստոպորի տեղը ձևավորվում է անալ անցք կամ բլաստոպորը դառնում է անալ ճեղք:

Փշամորթների առաջին թրթուրը դիսպլերուլան է: Դրանք երկարավուն օվալ ձև ունեն, երկկողմ համաչափությամբ, մեջքի կողմը ուռուցիկ, փորայինը՝ փոս ընկած, բերանի շուրջը պահպանվում են թարթիչները (թարթող քող),բերանը եւ անալ ճեղքը փեղակայված են մարմնի փորի կողմում: Աղիքը կազմված է երեք բաժնից: Փշամորթների փարբեր դասերի դիսպլերուլների փոփոխությունները միանման չեն ընթանում (թարթիչավոր լարի աճում եւ բարդացում, ելունի եւ ծովածքի ձևավորում, թրթուրային կմախքի զարգացումը): Դիսպլերուլան առավել քիչ է փոփոխվում հոլոպորիանների մոտ, որը վերափոխվում է աուրիկուլյարի: Ծովոզնիների թրթուրը էխինոպլուտեուսն է, ասպդերինը՝ բիպինարիան, օֆիուրներիինը՝ օֆիոպլուտեուսը, շուշաններիինը՝ դոլիոլյարիան: Փշամորթների թրթուրները փարբերվում են մարմնի ձեւով,փվյալ փուլում դրսևորվում են ճառագայթային համաչափության փարբեր՝ թարթիչավոր լարով երիզված ճառագայթային ելուններ:

Նաջորդ թրթուրի վերափոխումը ընթանում է կենդանիների կազմավորման արմատական փոփոխությամբ՝ կերպարանափոխու-

թյամբ: Այն սկսվում է ցելոմիկ պարկերի կերպարանափոխությամբ: Երրորդ գույգ խոշոր պարկերը առաջացնում են մարմնի երկրորդնա-  
յին խոռոչը, պերիհեմալ համակարգը, սեռական ծոցը, առանցքային  
օրգանը: Այդ պարկերի պարերից ձեւավորվում են մկանունքը, շա-  
րակցական հյուսվածքը, կմախքը, սեռական օրգանը, արյունափար  
համակարգի փարերը: Աջ կողմի առաջին եւ երկրորդ ցելոմիկ պար-  
կերը ռեդուկցվում են: Չախ կողմի առաջին եւ երկրորդ պարկերից  
ձեւավորվում է ամբուլակրալ համակարգը: Չախ առաջինը արտաքին  
միջավայրի հետ կապված է մադրեպորային թիթեղներով: Երկրորդից  
զարգանում է քարքարոս ակոսը, պարկը հինգ ելուններով ձգվում է  
պայտի փեսքով, հետագայում ամբուլակրալ համակարգի օղակով  
ընդգրկում աղիքը, փքանքը ձգվում է եւ առաջացնում ջրաանոթային  
համակարգի ճառագայթային ակոսները: Կենդանիները կերպարա-  
նափոխության արդյունքում ձեռք են բերում ոչ միայն արտաքին կա-  
ռուցվածքի, այլեւ ներքին ճառագայթային համաչափության հատկա-  
նիշներ:

Ճառագայթային համաչափությունը հիմնականում պայմանավոր-  
ված է դանդաղաշարժ կենսակերպով: Ծագում են կենդանիների շարժ-  
ման, սննդառության հարմարողականության, պաշտպանական գոյա-  
ցությունները (կմախք, թունավոր արտազատուկներ, ավտոտոմիա):

### **Տիպ հեմիքորդավորներ (կիսաքորդավորներ)**

**Դասակարգումը:** Ազատ եւ նստակյաց կենսակերպ վարող կենդա-  
նիներ են, բնակվում են ծովերում, հայտնի է մոտ 100 տեսակ:

**Տիպը** բաժանվում է երեք դասի՝

**Դաս** աղիքաշունչներ-Enteropneusta

**Դաս** թեւախոռիկներ-Pterobranchia

**Դաս** պլանկտոսֆերներ-Planctosphaeroidea

Որոշ կարգաբաններ թեւախոռիկավորներին առանձնացնում են որ-  
պէս երկրորդնաբերանային կենդանիների առանձին փիպ:

**Ներագուրման պարմությունը:** Աղեշունչ կիսաքորդավորներին  
հայտնաբերել է Էշուլցը, 1821թ եւ դրանք վերագրել հողաբուրիաներին:

1829թ. իտալացի գիտնականների կողմից հայտնաբերվել է բալա-  
նոզոսը: Աղասիցը ենթադրել է, որ բալանոզոսը հանդիսանում է նե-  
մերտինների եւ օղակավոր որդերի միջեւ անցողիկ ձեւ, մյուս հետազո-  
տողները դրանք վերագրել են մեծ քանակությամբ հափվածներ ունե-

ցող որդերին: Տորնարիա թրթուրը հայտնաբերել է Մյուլերը՝ 1850թ., սակայն դրանք երկար ժամանակ ընդունվում էին որպես ծովասպղե-րի թրթուրներ: Ներագայում կիսաքորդավորների ուսումնասիրու-թյունները սերտորեն կապված են ռուս գիտնականների հետ: Ա. Ո. Կովալեւսկին 1866թ. հրատարակել է բալանոգլոսի մորֆոլոգիայի վե-րաբերյալ հեղափոխությունները, Ի. Ի. Մեչնիկովը 1870թ. ապացուցել է, որ փորնարիան բալանոգլոսի թրթուրն է: 1912թ. Ն. Ա. Խոլոդկովսկին առաջարկել է աղեշունչներին դիպել որպես փշամորթների փրպի լրա-ցում, Ի. Խ. Շմալխաուզենը, Ն. Վ. Բեկլեւմիշեյը էներգոպնեուսպա դասը մտցրել են կիսաքորդավորների փրպի կազմի մեջ:

**Աղեշունչ կիսաքորդավորների կառուցվածքը:** Բնակվում են փաք, սառը ծովերում: Քչերը ապրում են գրունտի մակերեսային, մե-ծամասնությունը Ս-նման բներում, որոնց երկու ծայրը բացվում է գրունտի մակերեսային:

**Արտաքին կառուցվածքը:** Մարմինը կազմված է երեք բաժիննե-րից՝ կնճիթ, օձիք եւ իրան: Կենդանու չափերը փափանկում են 3սմ-ից մինչև 2,5սմ-ը: Մարմինը ծածկված է միաշերտ թարթիչավոր էպիթե-լով:

**Ներքին կառուցվածքը:** Բազալ մենբրանի փակ գտնվում են օղա-կաձեւ եւ երկայնակի մկանները: Մկանաթելերը հարթ են:

**Մարմնի խոռոչը:** Կնճիթում փեղակայված է կենսա ցելուլիկ պար-կը, օձիքում եւ իրանում երկուական պարկերով, որոնք աղիքի վերին ստորին պարերի հետ սերտաճում են եւ առաջանում մեզենտրիա (երկրորդնային խոռոչի մեջքային եւ որովայնային պարեր):

**Մարսողական եւ շնչառական համակարգը:** Աղիքները կազմված են երեք բաժիններից: Բերանային ճեղքը փեղակայված է կնճիթի հիմ-քում, հետո հաջորդում են ըմպանը, կերակրափողը, միջին աղիքի լյար-դային բաժինը, միջին աղիքի ուղիղ բաժինը եւ հետին աղիքը, նալ անցքը: Մեջքային կողմում ըմպանի սկզբից կնճիթի ներսում հետ է քաշվում փքանքը, որը կոչվում է նոտոքորդա: Նոտոքորդան կազմված է խոշոր վակուոլացված բջիջներից: Նամարվում է քորդայի սաղմը: Քորդայի հետ համեմատումը պայմանավորված է փեղադրության նմանությանմբ(աղիքի վերեւում), կառուցվածքի նմանությանմբ(վակուո-լացված բջիջներ) զարգացման նմանությանմբ(երկու օրգաններն էլ զարգանում են սաղմնային աղիքի մեջքային կողմի էնտոդերմալ բջիջ-ներից): Կերակրափողի կողքերին երկու շարքերով առկա են խռիկա-յին ճեղքեր, որոնց շնորհիվ կապ է հաստատվում արտաքին միջավայ-



րի հետք:

Ճեղքն ունի պայտի փեսք, եւ իրենից ներկայացնում է կերակրափո-  
ղի փքանք: Խռիկային ճեղքերի միջնորմերում զարգանում է կմախքը,  
այն իրենից ներկայացնում է բազալ մեմբրանի հաստացում: Բերանով  
կուլ փված ջուրը դուրս է բերվում ճեղքով, որոնց միջեւ փեղակայված  
են արյունափար անոթները, որպեղ էլ կլանվում է թթվածինը: Մնդի  
մարսումը (ֆորամինիֆերներ, ջրիմուռներ, դեպրիպրների մասնիկներ  
եւ այլն) կատարվում է աղիքի լյարդային բաժնում:

**Արյունափար համակարգը:** Փակ չէ: Այն ներկայացված է երկու  
(երկայնակի) անոթներով՝ մեջքային եւ փորային: Մեջքային անոթը  
կնճիթում լայնանում է խոռոչի, որը կրում է կենտրոնական անվանու-  
մը: Սրտի ֆունկցիան կատարում է սրտաբուշտը՝ փակ մկանուփ պար-  
կը: Այն փեղակայված է կնճիթի մեջքային պարի մոտ կենտրոնական  
խոռոչի եւ նոտոքորոդայի միջեւ:

Արյունը շարժվում է մեջքային անոթով առաջ, հետո օձիքում փե-  
ղակայված երկու մերձըմպանային անոթներով բացվում որովայնա-  
յին անոթ: Որովայնային անոթով արյունը հոսում է մարմնի հետին  
ծայր, որովայնային ցողունը մեջքայինի հետ կապվում է մերձաղիքա-  
յին անոթների ցանցով: Մարմնի խռիկային բաժնում արյան մի մասը  
լցվում է խռիկային գույգ առբերող անոթները: Խռիկային ճեղքերի  
պատերում գտնվում են խոռոչներ, արյունը օքսիդանում է եւ խռիկնե-  
րի արտափար անոթներով ուղղվում որովայնային անոթ:

**Արտաթորության համակարգը:** Կառուցված է ցելոմդուկի փես-  
քով: Դասի առավել պարզունակ ներկայացուցիչների մոտ ունեն երկու  
գույգ ցելոմդուկը՝ մեկը կապված է կնճիթի ցելոմի հետ, երկրորդը՝  
օձիքի ցելոմիկ պարկերի հետ: Մեծամասնության մոտ կնճիթում առ-  
կա է միայն մեկ ցելոմդուկը: Կնճիթի ցելոմդուկը մարմնի մեջքային  
կողմում բացվում է անցքով, օձիքում առաջին գույգ խռիկային ճեղքե-  
րով: Բացի ցելոմդուկից արտաթորմանը մասնակցում է կծիկը: Այն  
փեղակայված է արյունափար համակարգի կենտրոնական խոռոչի եւ  
կնճիթի ցելոմի միջեւ, միջնորմը առաջացնում է բազմաթիվ ծալքեր,  
ինչը մեծացնում է խոռոչների միջեւ դիֆուզիայի մակերեսայնը: Կծի-  
կի ֆունկցիան նյութափոխանակության արգասիքների գլոմուլում է:

**Նյարդային համակարգը եւ զգայական օրգանները:** Նյարդային  
համակարգը ներկայացված է կենտրոնական նյարդային համակար-  
գով եւ ենթամաշկային միահյուսվածքով: Ունեն երկու ցողուն՝ մեջքի  
եւ որովայնի, մեջքայինը փեղադրվում է երեք բաժնում, որովայնայինը

միայն իրանում: Յողունը իր մեջ կապված է օղակաձև կոմիսուրներով՝ օձիքային օղակով: Նամակարգի մեծ մասը տեղակայվում է էպիթելի մակերեսային: Մեջքային ցողունի օձիքային բաժինը առաջացնում է նյարդային խողովակ, այն ընկղմվում է ծածկույթի տակ, միայն զարգացման վաղ փուլերում այդ մասը տեղակայվում է մակերեսային: Զգայական օրգանները ներկայացված են ծածկույթում լուսագայուն բջիջներով:

**Սեռական համակարգը:** Կենդանիները բաժանասեռ են: Սեռական գեղձերը պարկանման են, բազմաթիվ, տեղակայված են իրանային բաժնում: Յուրաքանչյուր գեղձ ունի ինքնուրույն ծորան: Բեղմնավորումը արտաքին է:

Զարգացումը՝ կերպարանափոխությամբ:

Թեախոթիկավոր կիսաքորդավորների կառուցվածքը: Դասի ներկայացուցիչների մեծամասնությունը վարում է նստակյաց կենսակերպ, բնակվում են խողովակներում, առաջացնում են գաղութներ: *Atubaria* ցեղի ներկայացուցիչները միայնակ առանձնյակներ են, գրկված են խողովակներից, տեղակայվում են գրունրի մակերեսային: Կենդանու չափերը 0,2-1,4սմ է: Մարմինը, ինչպես աղեխորշավորների մոտ, բաժանվում է երեք բաժնի: Կնճիթն ունի վահանի տեսք, օձիքին տեղակայված են փեպրաձե 2-12 զույգ շոշափուկներ: Իրանային բաժնում ունեն մեկ զույգ խոթիկային ճեղք կամ դրանք բացակայում են: Կնճիթում ցելոմը կենսա է, օձիքում եւ իրանում ցելոմիկ պարկերը զույգ են: Կնճիթի եւ օձիքի ցելոմոկոկոր զույգ են: Աղեշունչ կիսաքորդավորների նման թեախոթիկավորներն ունեն նոտոքորդա, արյունափար համակարգում կենտրոնական խոռոչ, սրտային բուշտ, իրանում տեղակայված սեռական գեղձեր: Գոնադը մեկ զույգ է: Բեղմնավորումը արտաքին է: Բացի սեռական բազմացումից թեախոթիկավորները բազմանում են անսեռ եղանակով՝ բողբոջմամբ:

**Կիսաքորդավոր կենդանիների զարգացումը:** Չվի փրոտումը լրիվ է, հավասարաչափ, ինչպես բոլոր երկրորդնաբերանավոր կենդանիների մոտ, ճառագայթային է: Գասպրուլացիան կատարվում է ինվազի-նացիայի ճանապարհով: Բլաստոպորի տեղում հեպազայում զարգանում է անալ անցքը, բերանը առաջանում է թրթուրի փորային կողմի էնտոդերմ փքման հաշվին: Մեզոդերմի եւ ցելոմի առաջացումը էնտերոցելային է: Թրթուրը փորնարիան է: Նրա արտաքին կառուցվածքին բնորոշ է բերանի եւ անալ անցքի մոտ թարթիչների երկու պսակ, կատարային թիթեղ, որի վրա տեղակայված են թարթիչների փունջ եւ

երկու աչք: Թրթուրը լողում է: Նեփազայում ձեռավորվում է մարմնի երեք բաժինները, երրորդը՝ իրանային է, առավել երկարը: Առաջացնում են խռիկային ճեղք: Թրթուրը իջնում է ջրամբարի հափակը եւ անցնում է փորոք կամ նստակյաց կենսակերպի:

Կիսաքորդավոր կենդանիներն իրեն կառուցվածքով եւ հարկանիշներով նմանվում են անողնաշար եւ քորդավոր կենդանիներին: Քորդավորներին այդ կենդանիների մոտեցնող հարկանիշը քորդային սկզբնակի՝ նոտոքորդայի առկայությունը, նյարդային համակարգի առավել լավ զարգացած մեջքային ցողունի ի հայտ գալը, նյարդային խողովակը, ծածկույթի փակ ընկղմված աղիքների հեփ կապված խռիկային ճեղքերը:

### **Անողնաշար կենդանիների էվոլյուցիայի հիմնական փուլերը**

Կառուցվածքի բարդության աստիճանով անողնաշար կենդանիների ամբողջ բազմազանությունը կարելի է փեղադրել ծագումնաբանական ծառի փարբեր մակարդակներում, ստորին ճյուղը զբաղեցնում են ծագմամբ հնագույն եւ ավելի պարզունակ կառուցվածքով խմբերը: Ծառի վերին ճյուղերը զբաղեցնում են կառուցվածքի առավել առաջընթաց հարկանիշներով օժտված խմբերը: Նւթաբանության, սաղմնաբանության, կազմաբանության, մորֆոլոգիայի փոփոխությունների վրա հիմնված ժամանակակից համակարգի վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս դասակարգել կարգերի միջեւ ֆիլոգենետիկ կապի եւ էվոլյուցիայի փուլերի վերաբերյալ: Ֆիլոգենետիկ ծառի հիմքում փեղակայված են Protista թագավորության ներկայացուցիչները: Դրանց բնորոշ է հետեւյալը՝ մարմինը կազմված է (որոշ բացառությամբ մեկ բջջից, որը կախարում է օրգանիզմի ամբողջ ֆունկցիան՝ շարժում, սննդառություն, արտաթորում, բազմացում, աճ, զարգացում, գրգռականություն): Օրգանիզմների գործառույթները կախարվում են հարուկ օրգանոիդների միջոցով: Տարբեր փիպերում նկատելի է բազմաբջիջ վիճակի անցնելու առաջընթացը (գաղութի առաջացում, բազմակորիզություն):

Բազմաբջիջ կենդանիները (Animalia) ներկայացվում են կազմավորման առավել բարդ մակարդակ ունեցող օրգանիզմներով: Օրգանիզմի ֆունկցիան կախարում են կամ առանձին մասնագիտացված բջիջները, կամ օրգանները:

Ստորակարգ բազմաբջիջները (Placozoa, Porifera փիպերը) առա-

ջացնում են ֆիլոգենետիկ ծառի հաջորդ ճյուղը: Դրանցից առավել պարզունակը հանդիսանում է սպունգը(փիպ Porifera): Կազմավորման հաջորդ մակարդակը զբաղեցնում են թիթեղավոր կենդանիները (փիպPlacozoa):

Մնացած մյուս բազմաբջիջները մտնում են Eumetazoa(իսկական բազմաբջիջներ) կազմի մեջ: Դրանց բնորոշ է կազմավորման հյուսվածքային մակարդակը, փարբեր ֆունկցիա կապարող օրգանների առկայությունը: Իսկական բազմաբջիջների միջև ստորին աստիճանը զբաղեցնում են ճառագայթային համաչափությամբ կենդանիները(Radiata, փիպ Cnidaria, Ctenophora): Այդ կենդանիների մարմինը կազմված է երկու սաղմնային թաղանթների՝ էնտոդերմ և էկտոդերմ ածանցյալներից: Բարձրակարգ բազմաբջիջ կենդանիները բնութագրվում են երկկողմ համաչափությամբ և միավորվում են Bilateria-կազմի մեջ: Օնտոգենեզում դրանց մարմինը ձևավորվում է էկտո-, էնդո- և մեզոդերմից: Բիլատերալ (երկողմ համաչափ) կենդանիները ծագել են անկախ ճառագայթներից՝ ֆագոցիտելանմանների նախնիներից:

Երկկողմ համաչափությամբ կենդանիների էվոլյուցիայում առանձնացնում են երկու փուլ ստորակարգ անխոռոչավորներ և բարձրակարգ ցելոմիկ կենդանիներ: Ցելոմագուրկ կենդանիներին բնորոշ է մարմնի երկրորդնային խոռոչի բացակայությունը, օրգանների միջև փարածքները զբաղեցված են պարենքիմայով կամ ունեն մարմնի առաջնային խոռոչ, որը չունի սեփական բջջային պարեր:

Ցելոմիկ կենդանիները ունեն մարմնի երկրորդնային խոռոչ՝ցելոմ, որին բնորոշ է մեզոդերմալ ծագման էպիթելի առկայությունը: Տարբերում են ցելոմիկ կենդանիների էվոլյուցիայի հետևյալ ուղղությունները՝առաջնաբերանավորներ(Protostomia) և երկրորդնաբերանավորներ (Deuterostomia): Առաջնաբերանավորներին բնորոշ է առաջնային բերանը, այսինքն՝ համապարասխանում է բլաստոպորին, որոշներին բնորոշ է ձվի պրոտոսկաձեւ փրոհումը, էմբրիոգենեզի դեպերմինացիան:

Առաջնաբերանավորների մեջ առաձնացնում են ծագումնաբանական գիծ, որի հենարանային սկանը հանդիսանում է արտաքին կմախքը (էկզոկմախքը): Արտաքին կմախքի ձևավորումը կապված է զարգացման առանձնահատկությունների հետ: Ecdysozoa փաբսոնը ընդգրկում է աճի գործընթացում մաշկափոխվող կենդանիներ, որոնք արտանետում են արտաքին կմախքը: Դրանք ընդգրկում են առաջնախոռոչավոր որդերի մի մասը, հողվածոպանիները և դրանց մոփիկ

ձեռքը: Այդ խմբերի էվոլյուցիոն վերափոխումը կապված են դրանց ցամաքային կենսակերպի հետ:

Անողնաշարների մեջ երկրորդնաբերանային են հանդիսանում Echinodermata, Hemichordata: Դրանց բնորոշ է այն, որ մեզոդերմը առաջանում է էնտերոցելային ճանապարհով, ծածկույթը բազմաշերտ է, բերանը առաջանում է երկրորդնային:

## ԵԶՐՈՒՅԹՆԵՐԻ, ՆԱՍԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱՅԱՏՐԱԿԱՆ ԲԱՌԱՐԱՆ

### Ա

**Աբդոմինալ** (լատ. abdomen - փոր, որովայն) - փորային կողմում գտնվող:  
**Աբիոսիկ գործոններ** - անօրգանական միջավայրի պայմաններ (քիմիական բաղադրություն, ջերմաստիճան, խոնավություն, քամի, ճնշում, ճառագայթում եւ այլն):

**Աբորալային** (լատ. ab - ից եւ os, oris - բերան) - բերանից (բերանային անցքից) հակառակ կողմում գտնվող:

**Աբիոսեստոն** - ջրի մեջ կախված վիճակում գտնվող մահացած օրգանիզմների եւ անօրգանական նյութերի մանրագույն մասնիկներ:

**Ագլոմերացիա** (լատ. agglomeratio - միացնում եմ, կուտակում եմ) - մեծ քանակությամբ կենդանիների կուտակում, ունի էկոլոգիական բացասական նշանակություն:

**Ագրեգացիա կամ ագրեգացում** (լատ. aggregatio «միացում») - փարերի միավորման պրոցեսն է մեկ համակարգում:

**Ագրեսիվություն** (լատ. aggressio - հարձակվել) - էրոլոգիական փարերի ամբողջություն է, որը արտահայտում է մրցակցող առանձնյակների, մակարոյժի եւ փիրոջ հարաբերության աստիճանը:

**Ադապտացիա** (լատ. adaptatio - հարմարվել) - միջավայրի որոշակի պայմաններում օրգանիզմի հարմարման պրոցեսն է (ադեկվացիա):

**Ադեկվացիա** (լատ. adaequatus - հավասարեցված, հավասար) - առանձնյակի անհատական աստիճանական ադապտացիան փվյալ միջավայրի պայմաններին:

**Ադոլեսկարիա** (լատ. adoleo - աճում եմ, խոշորանում եմ) - լարդի երկրորդ անի թրթուրային վերջին հասակը, զարգանում է միջանկյալ փիրոջ (փափկամարմնի) մարմնից ջրի մեջ դուրս եկած ցերկարիումից: Լողալով զգում է պոչը եւ, ամրանալով ջրային խոտաբույսերին, ցիստավորվում է:

**Ակսոն** (հուն. axon - առանցք) - նեյրոնի, միայնակ, թույլ ճյուղավոր մինչեւ 1 մ երկարության նեյրոնի հավելված, որի միջով նյարդային ազդակը նեյրոնի մարմնից փոխանցվում է այլ նեյրոնների կամ գործարկվող (էֆեկտոր) օրգանին:

**Ակտինոլա** (հուն. aktis - ճառագայթ) - որոշ մտրակավորների (կնիդարիաների) պոլիպանման թրթուր:

**Ակցիա** (լատ. actio - գործողություն, գործունեություն) - էկոլոգիական գործոնների ազդեցությունը օրգանիզմի վրա:

**Ալլելոպոնիա** (հուն. allelon - միմյանց, փոխադարձ եւ gone - ծնում, ծագում) - օրգանիզմների փոխհարաբերությունները համակեցությունում, որի ժամանակ նյութերը մեկ առանձնյակից անցնում են մյուսին:

**Ալլերոպաֆիա** - օրգանիզմների փոխհարաբերությունները արտաքին միջավայր արտազատած նյութափոխանակության արգասիքների միջոցով:

**Ալլիանց** (գերմ. Allianz -միություն) - միասին, բայց ոչ պարտադիր միացյալ գոյապետում, որից երկուսն էլ օգուտ են ստանում:

**Ալլոգենեզ** (հուն. Allo - փարբեր, այլ, ուրիշ, genesis- զարգացում) - մասնավոր աղապարացիաների զարգացման ուղին, որը չի փոխում առանձնյակների կազմավորման մակարդակը և թույլ է տալիս առանձնյակներին առավելագույնս բնակեցնել իրենց բնակատեղը:

**Ալտրոփզմ** (ֆրանս. allruisme, լատ. alter - ուրիշ) - կենդանիների գենետիկորեն պայմանավորված վարքային ռեակցիա՝ ինքնագոհողություն: Այն տեղի է ունենում արեալի կամ կերային բազայի կրճատման պայմաններում:

**Ամբուլակրալ համակարգ** (լատ. ambulacrum - անցում, շարժում) - ջրով լցված խողովակների, անոթների համակարգ փշամորթների և մեղուզանների մոտ: Այն ծառայում է շարժման, շնչառության, արտաթորման և շոշափելիքի համար:

**Ամեռացիպներ** - անողնաշարների ներքին միջավայրում գրգռող անգույն, շարժուն բջիջներ, որոնք որսում են ներքին միջավայր թափանցած օդար բջիջները և պաշտպանում են օրգանիզմը: Մասնակցում են սննդի մարսմանը և արտազատմանը:

**Ամֆիբլաստուլա** - կրային սպունգների թրթուրի կառուցվածքի ձևերից է, որի ժամանակ անիմալ (վերին) կիսագունդը կազմված է մանր մորակակի բջիջներից, իսկ վեգետարիվը (ստորին) խոշոր մորակ չկրող բջիջներից:

**Անամորֆոզ** հողվածոտանիների հետադարձային զարգացման փուլ, որի ժամանակ ծնված թրթուրների հարվածները լրիվ չեն, իսկ նրանց թիվը յուրաքանչյուր մաշկափոխումից հետո ավելանում է:

**Անթրոպոլոգիական կամ մարդածին գործոն** - մարդու գործունեության ազդեցությունը օրգանական աշխարհի վրա:

**Անիզոզամիա** = հետերոզամիա (հուն. anisos - անհավասար և gamos - ամուսնություն) - կոպուլյացիայի փարապետակ, որի ժամանակ միաձուլվող գամետները մորֆոլոգիապես և ֆիզիոլոգիապես միմյանցից փարբերվում են:

**Անսեռ բազմացում** - բազմացման հնագույն ձևն է: Սեռական պրոցեսը բացակայում է: Անսեռ բազմացման ժամանակ մայրական օրգանիզմից անջատվում է մի հարված, և այն դառնում է դուստր օրգանիզմ կամ դառնում է սպոր (միաբջիջներ), հեմուլա (սպունգեր), սպարոբլաստներ:

**Անտենալ գեղձեր** (glardulae antennales) - խեցգետնակերպերի գլխի շրջանում գրգռող գույզ արտազատական գեղձեր, որոնց արտադրող ծորանները նույնպես բացվում են գլխիկի շրջանում: Անտենալ գեղձը կազմված է ցետոմիլ փակ պարկից և նրանից հեռացող զալարուն խողովակից: Պարկի բջիջներում գոյանում է առաջնային միզանյութ, իսկ խողովակներում տեղի է ունե-

նում գլուկոզայի, ջրի, ամինաթթուների եր ներծծում եւ օրգանական թթուների արտազատում:

**Անտենուլներ** (antennulae) - խեցգեղնակերպերի գլխի առաջին զույգ հարվածավոր հավելվածն է, որը նյարդավորվում է վերկլանային նյարդային հանգույցով:

**Անտենաներ** (լատ. antenna - հորիզոնական ցից), լատ. բեղիկ - միջարների գլխի վրա զույգ հավելվածներ են, որոնք նյարդավորվում են ենթակլանային հանգույցով կամ մերձկլանային կոմիսուրներով (լայնակի ձգվող նյարդաթելեր):

**Անտիմերներ** - կենդանու մարմնի միանման հարվածներ, որով, սիմետրիայի հարթություն անցկացնելու դեպքում, նրանք բաժանվում են համարժեք մասերի:

**Աչիկներ** - դորսալ պարզ (ocelli) - 0,3 մմ պրամագծով օրգաններ են, ունեն մեկ եղջրային ոսպնյակ, որի փակ փեղադրված է լուսազգայուն բջիջների շերտեր:

**Ապիկալ** - վերին, ծայրային հարված:

**Առաջնային խոռոչ** - սխիզոցել, մարմնի պարի եւ աղիքի միջեւ փարածություն, որտեղ գտնվում են ներքին օրգանները:

**Ասամբլեա** (Ֆր. assemblée - հավաք) - կենսացենոզը կազմող կարգաբանական փարբեր խմբերի օրգանիզմների խումբ:

**Ավտոգամիա** - պարզագույնների մոտ ինքնաբեղմնավորման պրոցես, որի ժամանակ միաձուլվում են ընդհանուր ցիտոպլազմայի մեջ գտնվող հապլոիդ դուստր կորիզները:

**Ավտոտոմիա** (հուն. tome - հատում, անջատում) - որոշ կենդանիների մոտ դիտվում է մարմնի մասերի ինքնական հատում: Նիդոիդ պոլիպները, ակտինիաները հատում են շոշափուկները, օղակավոր որդերը եւ նեմերտինները մարմնի ծայրը, փշամորթները՝ ճառագայթները, փափկամարմինները՝ սիֆոնը, խեցգեղնակերպերն՝ ամբողջական աքցանը եւ նույնիսկ ամբողջական վերջույթը, մողեսները՝ պոչը եւ նույնիսկ ամբողջական վերջույթը: Ավտոտոմիայի ընդունակություն ունեն բոլոր այն կենդանիները, որոնց մոտ լավ է զարգացած ռեգեներացիան:

**Ատրոֆիա** (հուն. atropheo - սովում եւ, անհետանալ, ջքանալ) - օրգանների կամ հյուսվածքների չափսերի փոքրացում: Պրոցեսը ուղեկցվում է ֆունկցիաների խանգարմամբ կամ լրիվ անհետացմամբ:

**Արեստանտներ** (գերմ. Arrestant) - նյութեր, որոնք մոտ փարածքից ազդում են դեպի հոտի աղբյուրը շարժվող կենդանու վրա, դանդաղեցնում կամ կանգնեցնում են նրա շարժումը կամ փոխում են շարժման ուղղությունը:

**Արեալ** (լատ. Area- փարածք, փարածություն) - կենդանի օրգանիզմների փարածման սահմանը մոլորակի վրա:

**Արոգենեզ** (հուն. Airo-բարձրացնում եւ, genesis- զարգացում) - օրգա-



նիզմների կազմավորման մակարդակը բարձրացնող ադապտացիոն ուղի, որը թույլ է տալիս նրանց ընդարձակել իրենց արեալը, այն անվանում են նաև արոմորֆոզ (հուն. morphosis- ձեռ): Մեկերցովը այն անվանել է մորֆոֆիզիոլոգիական առաջադիմություն (պրոգրես):

**Արոմորֆոզ** (հուն. Airo-բարձրացնում եմ եւ morphosis - նմուշ, ձեռ) - անագենեզ, արոգենեզ, մորֆոֆիզիոլոգիական պրոգրես - էվոլյուցիոն փոփոխություններ, որի արդյունքում կենդանի օրգանիզմները բարձրանում են զարգացման ավելի պրոգրեսիվ մակարդակ, կարարելագործում են լայն նշանակության ադապտացիաները, ընդլայնում են բնակության արեալը եւ կարող են անցնել նոր ադապտիվ գոտի:

**Արքեոցիպ** - սպունգների մեզոֆիլի չտարբերակված բջիջներ, որոնք կարող են առաջացնել այլ փայի բջիջներ (սեռական եւ հեմոլաներ):

**Ացոելա** - ադիբային խոռոչ չունեցող կենդանիներ (պարզագույն փուրբելարիաներ):

**Աուրիկուլարիա** (լատ. auricula - ականջ, ականջի խեցի), հոլոպորիաների ազապ ապրող թրթուր:

## Բ

**Բազալ մեմբրան** - շաք անողնաշարների մոտ էկտոդերմի եւ շարակցական հյուսվածքի միջեւ գրավող ոչ բջջային բաղադրամաս: Կարարում է արգելակող-պրոֆիլ, ինչպես նաև էպիթելային եւ շարակցական հյուսվածքների միջեւ մեխանիկական կապի ֆունկցիա: Պարունակում է ֆիլամենտներ, գլիկոպրոտեիններ եւ սպիտակուց:

**Բաժանում** - օրգանիզմի եւ բազմաբջիջ կենդանիների մարմնի կազմի մեջ մարնող շաք բջիջների բաժանման (մոնոպոմիա, պալինպոմիա, շիզոգոնիա, բողբոջում) ձեւերից է:

**Բենթոս** - ջրամբարի հապակային մասում ապրող օրգանիզմների ամբողջություն:

**Բզզաններ** (halterium) - երկթելերի, նաև հովհարաթելերի եւ որդանների մարմնի երկու կողմերում գրնվող բորոցանման փոքրիկ գոյացություններ են: Իրենցից ներկայացնում են հեպին (երկթելերի եւ որդանների մոտ) կամ առջելի (հովհարաթելերի) թելերի ձեւափոխություններ: Բզզանի հիմքը եւ գլխիկը հարուստ է մեխանոռեցեպոդային սենսիլներով: Թռիչքի ժամանակ բզզանների փափանման հաճախականությունը համընկնում է թելերի փափանման հաճախականությանը, սակայն հակառակ փուլով եւ գործում է ինչպես գիրոսկոպ, այսինքն բզզաները թույլ չեն տալիս որպեսզի թելերի փափանման հաճախականությունը խախտվի եւ մարում են առաջացած վիբրացիան: Նման սկզբունքով մեթենանների անիվների վրա դրվում են վիբրացիան մարող ծանրություններ:

**Բիլաբերալ կամ երկկողմ համաչափություն** - սիմետրիայի այնպիսի

տիպ, որի ժամանակ կենդանու մարմնով կարելի է անցկացնել սիմետրիայի հարթության միայն մեկ առանցք:

**Բիոտոպ** (հուն. bios - կյանք եւ. topos - տեղ) - կենսոլորտով զբաղեցված միասեռ փարածքը (անկենդան միջավայրի մասնիկը) անվանում են բիոտոպ:

**Բիոտիկ գործոններ** (հուն. Biotikos -կենսական, (լատ. factor «անող, ար- փաղրող») - կենդանի բնության գործոններ, այսինքն բույսերի, կենդանիների, բակտերիաների, սնկերի եւ վիրուսների ազդեցությունը:

**Բիոկոս նյութ** - այն նյութն է, որը միաժամանակ սրելովում է կենդանի օրգանիզմների եւ անկենդան պրոցեսների մասնակցությամբ եւ հանդիսանում է կենդանի (բիոկոսային) եւ անկենդան (կոսային) նյութի (ջուր, հող, հողմա- հարման կեղեւ) օրինաչափ բաղադրամասը:

**Բիոնոս** (հուն. biontos-ապրող)-էվոլյուցիայի ընթացքում որոշակի բնակելի միջավայրում (բիոտոպում) առանձին ադապտացված օրգանիզմ: Ըստ միջավայրի փարբերում են ջրաբնակներ կամ հիդրոբիոներ, օդային միջավայրում` աերոբիոներ, հողային միջավայրում ապրողներ` էդաֆոբիոներ, էվրիբիոներ` միջավայրի փարբեր պայմաններում ապրող օրգանիզմներ եւ այլն:

**Բիոցենոզ** (հուն. bios - կյանք, koinos - ընդհանուր) - հարաբերական համասեռ կենսական փարածք զբաղեցրած փարբեր տեսակների պոպուլյացիաների ամբողջությունը:

**Բիոֆիլոբացիա** - կենդանիների սննդառության ձեւ, որի ժամանակ հարուկ կառուցվածքային հարմարանքների (սպունգները` ջրափար անոթներ, մոծակների, մժեղների թրթուրները բերանային ապարարի, կտրերը` բեղերի) միջոցով ջրից վերցնում են սննդանյութեր, իսկ մաքրված ջուրը դուրս է բերվում:

**Բիսուսային գեղծ** (հուն. byssos - բարակ գուրի) - երկփեղկ փափկամարմինների օրգան, է բիսուս օրգանական նյութ: Շար ամուր այդ թելի օգնությամբ կենդանին ամրանում է սուբստրատին: Սպիտակուցային թելը իր բաղադրությամբ նման է խեցու կոնխիլինին:

**Բիպինարիա** (լատ. bi - կրկնակի եւ. pinna - փետուր, սուլթան) - ծովասպ- ողի ազատ լողացող թրթուր:

**Բլաստոգենեզ** - բազմաբջիջ կենդանիների անհատական զարգացում անսեռ (վեգետարիվ) բազմացման ժամանակ:

**Բլաստոդերմ** (հուն. derma - թաղանթ, մաշկ) - բջջի մի քանի շերտերից մեկը, որը գոյացնում է բլաստուլայի եւ շրջապարող բլաստոցելի պարը:

**Բլաստոմերներ** բազմաբջիջ կենդանիների ձվի արոհման արդյունքում գոյացած բջիջներ, որոնք բաժանումների միջեւ ժամանակահատվածում չեն աճում: Դրա արդյունքում հաջորդ կիսման ժամանակ բլաստոդերմերի չափ- սերը կրկնակի փոքրանում են:

**Բլաստոպոր** (հուն. poros - անցք, ճեղք) - առաջնային բերան, անցք, որի

միջոցով բազմաբջիջ կենդանիների սաղմի գասարոցելը հաղորդակցվում է միջավայրի հետ: Բլաստոպորները հիմնականում գտնվում են վեգետարիվ բուեռում, իսկ հիպոթիդների եւ սանրակիրների մոտ՝ անիմալ բուեռում:

**Բլաստոցել** (հուն. koilos - դափարկ, խոռոչ) - առաջնային խոռոչ, բլաստուլայի որոշ փուլեր լցված են հեղուկով, որը իր քիմիական կազմով փարբերվում է շրջակա միջավայրի բաղադրությունից:

**Բլաստուլա** (հուն. - Մադն, ծիլ) - բազմաբջիջ կենդանիների սաղմը, որի կառուցվածքը կախված է ձվի կառուցվածքից եւ փրոհման բնույթից: ամբողջական փրոհումից գոյանում են ցելոբլաստուլներ կամ սփերոբլաստուլներ: Եթե բլաստոմերները լրիվ փրոհման ժամանակ դասավորվում են երկու գուգահեռ հարթություններում գոյանում է հասարակած բլաստուլա՝ պլակուլա: Թերի՝ դիսկոնդալ փրոհման ժամանակ ձեւավորվում է դիսկոբլաստուլա, իսկ մակերեսային փրոհումից ձեւավորվում է պերիբլաստուլա:

## Գ

**Գամետ** (հուն. gamete - կին; gametes - ամուսին) - սեռական բջիջ, կենդանիների վերարտադրողական բջիջ: Գամետները ապահովում են ժառանգական փոխանցության փոխանցումը ծնողներից դուստր սերունդներին: Գամետները կրում են հապլոիդ թվով քրոմոսոմներ: Բեղմնավորման ժամանակ գոյացած գիգոպը կրում է քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաք, ինչպիսին են ծնողական օրգանիզմները: Զիգոտի քրոմոսոմների կեսը հայրական են, իսկ մյուս կեսը՝ մայրական:

**Գամետոգենեզ** - սեռական բջիջների (գամետների) զարգացում: Որոշ կենդանիների մոտ (սպունգեր, որոշ աղեխորշավորներ, փափակ որդեր) գամետոգենեզը լինում է դիֆուզ, իսկ կենդանիների ճնշող մեծամասնության մոտ փեղակայված է (ոկալիզացված) եւ զարգանում է սեռական գեղձերում: Շափ անողնաշարների մոտ գամետները գոյանում են առաջնային սեռական բջիջներից (գոնոցիտներից): Գոնոցիտների սեռի դրսևորումից հետո սկսվում է բազմացումը եւ փարբերակումը՝ արական սեռական բջիջների (սպերմատոգենեզ) եւ իգականի (օօգենեզ):

**Գաստրովասկուլյար համակարգ** (հուն. gaster - ցեղ: gastres - սրամոքս եւ լար.vasculum - փոքր անոթ) - մեղուզանների եւ սանրակիրների մարսողական համակարգ կազմված է սրամոքսից եւ այնփեղից ճառագայթաձեւ դուրս եկող անոթներից, որոնք մասնակցում են սննդի մարսմանը եւ սննդանյութերի բաշխմանը: Մեղուզանների ճառագայթային խողովակները հովանոցի եզրերին միանում են օղակաձեւ ընդհանուր խողովակին:

**Գաստրոցել** (հուն. koilia - դափարկություն, խոռոչ) - արխենտերոն, առաջնային աղի, գաստրուլայի խոռոչ: Բազմաբջիջների սաղմի մոտ ձեւավորվում է այն ժամանակ երբ գաստրուլացիան կատարվում է ներփքման ճանապարհով: Գաստրուլայի պարբերը կազմված են ինվագինացվող առաջ-

նային էնփոդերմից: Ներագայում գասպրոցելը դառնում է վերջնական (հիմնական, դեֆինիտիվ) աղիքի խոռոչ:

**Գասպրոզոդի** (հուն. Gaster, gastros - փոր, սրամոքս, zoon - սրամոքս) - սիֆոնոֆորների գաղութի սննդառությունը կատարում են գասպրոզոդները, որոնց մեկ ճյուղավորված շոշափուկի վրա կան բազմաթիվ խայթող բջիջներ:

**Գասպրուլա** (հուն. gaster - սրամոքս) - բազմաբջիջ օրգանիզմի սաղմը գասպրուլացիայից առաջ: Գասպրուլան առաջինը նկարագրել է Կովալեւսկին (1865 թ) եւ այն անվանել է «աղիքային թրթուր»: Գասպրուլա եզրույթը կիրառել է Նեկկելը 1874 թ-ին: Երկշերտ սպունգերի եւ աղեխորշավորների սաղմը զարգացման ուշ փուլում կազմված է արտաքին էկսոդերմից եւ ներքին էնփոդերմից: Առաջնաբերանայինների եռաշերտ օրգանիզմների մեզոդերմը գոյանում է թելոբլաստներից: Երկրորդնաբերանայինների մոտ մեզոդերմի նյութը մտնում է առաջնային էնփոդերմի եւ էկսոդերմի կազմի մեջ եւ սկսում է առանձնանալ նրանցից գասպրուլացիայի ժամանակ: Երկշերտ սաղմից բազմաբջիջ հասունի զարգացման պրոցեսի բացահայտումը ապացուցում է կյանքի միասնական ծագումը:

**Գլիկոգեն** - ճյուղավոր բազմաշաքար (պոլիսախարիդ), որի մոլեկուլները կազմված են L-D- գլյուկոզայի մնացորդներից: Կուտակվում են լյարդում, մկաններում, հիպոդերմում:

**Գլիկոլիզ** - ածխաջրերի (հիմնականում գլյուկոզայի) անթթվածնային ճեղքումը մինչեւ կաթնաթթվի, որի ժամանակ անջարվում է նաեւ ջուր եւ ածխաթթու գազ: Գլիկոլիզի արդյունքում անջարվում է մոտ 200 կջ էներգիա, որի հաշվին սինթեզվում է 2 մոլեկուլ ԱԵՖ:

**Գլիկոկալիկս** (հուն. glykos - քաղցր եւ լատ. callum - հասար մաշկ) - գլիկոպրոտեիդային համակարգ, գտնվում է կենդանիների բջիջների պլազմային թանթի արտաքին կողմում: Կարարում է ազդանշանային ֆունկցիա:

**Կոկորդ** (pharynx) - անողնաշարների բերանային խոռոչին հաջորդող առջեւի աղիքի մկանային բաժին:

**Գլոխիդներ** (հուն. glochis - աղեղի ծայր, փուշ) - քաղցրահամ ջրերի մակաբույժ սիստոահարների ընտանիքի (Unionidae) երկփեղկ փափկամարմինների թրթուրներ:

Յուրաքանչյուր փեղկի փորային կողմի եզրերին ունեն սրածայր փշեր, ուժեղ փակող մկաններ, զգայուն թեփուկներ եւ երկար թրթուրային թել: Գլոխիդները զարգանում են մայրական առանձնյակի խոիկների վրա դրված ձվերից: Գարնանը, գլոխիդները ընկնում են ջրի մեջ եւ փշերի ու բիսուսային թելի օգնությամբ ամրանում են ձկների խոիկներին, մաշկին, որպես սերտաճեղով փիրոջ էպիթելին, սնվում են օսմոտիկ ճանապարհով: Մի քանի շաբաթից, կերպարանափոխություն (մեթամորֆոզ) կատարելուց հետո երիտասարդ փափկամարմինը ազատվում է ցիստայից եւ ընկնում ջրամբարի հատակին:

**Գլխակուրցք, պրոսում** (հուն. pro- առջև, նախկին եւ coma - մարմին) - խելիցերավորների մարմնի բաժին, որը գոյացել է գլխային եւ կրծքի բաժինների միաձուլումից:

**Գոնադներ** (հուն. gone - ծնում եմ)- սեռական գեղձեր, սեռական բջիջներ (ձվեր եւ սպերմատոզոիդներ) գոյացնող օրգաններ

## Դ

**Դելամինացիա** (լատ. delamino - բաժանում եւ շերտերի) - փարածում, հանդիսանում է գասպրուլացիայի ձեւերից մեկը:

**Դեյպոմերիս** - գրեգարինի մարմնի հեպին բաժին:

**Դեյպոցերեբրում** - հողվածոփանինների գլխուղեղի երկրորդ բաժին, նյարդավորում է անփենուլաները:

**Դեֆրագմենրացիա** - ֆրագմենրացիայի հակառակ պրոցեսն է, որի ժամանակ առավել փոքր հատվածները միավորվում են մեկ խոշոր մասի մեջ:

**Դիպլուրուլա** (հուն. di - ածանցյալ, նշանակում է կրկնակի, pleura - կողմ, կողք) - վաղ երկկողմանի համաչափություն, փշամորթերի եւ աղեշունչների վաղ պելագիալ թրթուր: Մարմինը օվալ է, մեջքի կողմը արտափքված, իսկ փորի կողմը՝ ներփքված: Ունի թարթիչների շուրջբերանային հովիար, բերանային անցքով սկսվող ոլորված սաղմնային աղի եւ հեպանցք, երեք գույգ խոռոչային պարկիկներ: Փշամորթերի փարբեր դասերի դիպլուրուլան զարգանալով վերածվում է թրթուրի՝ ծովային ոգնիների մոտ էլիմնոպլուրեուս, օֆիուրների մոտ՝ օֆիոպլուրեուս, ծովասպրդերի մոտ՝ բիպինարիա, բրախիուլարիա, ծովային վարունգների (հոլոպուրիաներ) մոտ՝ աուրիկուլարիա եւ դոլիուլարիա, աղեշունչներից՝ փորնարիա թրուրը:

**Դիսեպիմենթ** - երկշերտ լայնակի միջնապար-սրեպներ հարեւան խոռոչային պարկերի միջև: Միջնապարերը կենդանու խոռոչը կիսում են հարվածների, որոնց քանակը համապարասխանում է արտաքին հարվածավորմանը (աակավախոզան եւ բազմախոզան որդեր):

**Դիսկորլասփուլա** (հուն. discos - սկավառակ) - բնորոշ է փելոլեցիփալ մերոբլասթային ձու ունեցող կենդանիների (կարիճներ, գլխոփանի փափկամարմիններ) սաղմի զարգացմանը: Գոյանում են դիսկոիալ փրոհման արդյունքում: Բլսփուլայի ներսում գոյանում է ճեղք՝ խոռոչ:

**Դիստալ** (լատ. disto - մնում եմ հեռու) - մարմնի կենտրոնից կամ նրա կենտրոնական հարթությունից հեռու փեղադրված:

**Դիվերգենցիա** (լատ. divergo - շեղվել, հեռանալ) - փարբեր էկոլոգիական պայմաններում սպորող ազգակցական օրգանիզմների կամ նրանց խմբերի հարկանիշների (ֆենոփիպների) փարամիփում:

**Դոմինանս** (լատ. dominans -կառավարություն) - իշխող առանձնյակ, առանձնյակների խմբում առաջնորդ:

**Դորսալ, դորզալ** (լատ. dorsualis, dorsalis, dorsum - մեջք, թիկունք) - մեջքի

կողմը ուղղված, մեջքին դրված, փեղավորված:

## Զ

**Զիգոտ** (հուն. zygotos - միասին միացած) - փարբեր սեռերի գամետների միաձուլման արդյունքում գոյացած բջիջներ՝ բեղմնավորված ձու: Երկոհապլոիդ գամետների միաձուլման ժամանակ զիգոտում փեղի է ունենում փվյալ փեսակին բնորոշ քրոմոսոմային դիպլոիդ կազմի վերականգնում:

**Զոոնա** (հուն. zoe - կյանք) - փասնոտանի խեցգեղնակերպերի պելագիալ թրթուր: Գեղի խեցգեղնների գոեա փուլը անցնում է ձվում: Կրծքային վերջույթներից զարգացած են միայն առջևի ոտածնոտները, որոնց օգնությամբ գոեան լողում է: Կրծքային վերջույթներից միայն հեղիններն են ուրուպոդներ: Ծովախեցգեղնի գոեան զարգացման ընթացքում փոխարկվում է միզիդ թրթուրի փուլի: Այլ փասնոտանիների մոտ գոեան զարգանում է կառուցվածքով հասուն խեցգեղնանման դեկապոգիփային փուլի:

**Զոոպլանկտոն** - պլանկտոնի բաղադրամասը հանդիսացող կենդանիներ, որոնք չունեն լողալու հարմարանքներ եւ չեն կարող դիմադրել ջրային հոսանքներին:

**Զոոտոմիա** (հուն. tome - կտրել, հատել) - գիտություն կենդանիների ներքին կառուցվածքի մասին (անատոմիա):

**Զրահ** (lorica) - կարծր պաշտպանական գոյացություն է, որը լրիվ կամ մասնակի ծածկում է որոշ կենդանիների մարմինը:

## Է

**Էկրիստորոֆ** (հուն. ekkrisis - արտազատուկ եւ փրոֆ - սնվել) - այլ կենդանիների արտազատումներով սնվող օրգանիզմներ

**Էյդոլոգիա** (հուն. eidos - փեսակ եւ լագիա)- ուսմունք փեսակի մասին:

**Էկտոպլազմա** (հուն. ektos - դրսից, արտաքինից եւ plasma - ծեփված, կերպված)

**Էնդոգոնիա** (հուն. endon - ներսում, gonos - ծնունդ) - փիրոջ բջջի ներսում մակարոյժի բազմացում:

**Էնդոպլազմա** (հուն. endon - ներսից, ներքին եւ plasma - ծեփված, կերպված)

**Էվրիբիոնթ** (հուն. eurys - լայն) - օրգանիզմների փեսակներ, որոնք միջավայրի այս կամ այն գործոնի նկատմամբ ունեն լայն փոփոխություն (դիմացկանություն):

**Էու - Էվ** (հուն. eu - լավ) - լավ, ամբողջովին, հեշտ, իսկական:

## Թ

**Թարթող Էպիթել, Թարթիչային ապարապ** - միաշերտ, մեկ կամ բազմաշարք բջիջներ, որոնք ապիկալ (ձայրային, եզրային ) շերտում ունեն շարժուն

թարթիչներ: Մեկ թարթող բջիջն ունի մոտ 500 թարթիչներ:

**Թրթուր** (larva) - շար անողնաշարների անհապական զարգացման հետ-սաղմնային փուլ է: Թրթուրները ունեն հասուն ձևին ոչ բնորոշ պրովիզոր (գերմ. provisorisch - նախնական, ժամանակավոր) օրգաններ: Ծովային նս-տակյաց կամ սակավաշարժ կենդանիների թրթուրները ապահովում են սե-սակի փարածումը (օրինակ, պարենքիմուլան, ամֆիբրասարուլան, սպունգներ, պլակուլան աղեխորշավորների, արոխտաֆորը բազմախոզան օղակավոր որ-դերի): Թերի կերպարանափոխությամբ զարգացող կենդանիների թրթուրից զարգանում է հասուն, իսկ լրիվ կերպարանափոխությամբ զարգացողներից՝ հարսնյակ:

## Ժ Ի

**Իզոզամիա** սեռական բազմացման փուլ, որի ժամանակ միաձուլվող (կո-պուլացվող) գամետները մորֆոլոգիապես միանցից չեն փարբերվում, բայց ունեն փարբեր կենսաքիմիական եւ ֆիզիոլոգիական հատկություններ: Իզո-զամիան լայնորեն փարածված է պարզագույնների (արմավորանիներ, ճա-ռագայթայիններ, գրեզարիներ) մոտ, սակայն բազմաբջիջ օրգանիզմների մոտ չի դիտվում:

**Իմագինալ սկավառակներ** - բջրջների կուրակումներ կամ միջապանների թրթուրների եւ հարսնյակի եւ անողնաշարների այլ խմբերի հիպոդերմի չփարբերակված բջիջների միաշերտ փեղամասեր, որոնց փարբերակումից հասուն ձևերի մոտ զարգանում են օրգանները: Իմագինալ սկավառակները փեղադրված են վերնամաշկի (կուրիկուլայի) փակ, մյուսներինը մարմնի խո-ռոչում, սակայն կապված են մնում վերնամաշկի հետ: Իմագինալ սկավառակ-ների քանակը կախված է կերպարանափոխության (մեթամորֆոզ) փուլից: Օրինակ՝ թեւի սաղմնային սկավառակները յուրաքանչյուր թրթուրային մաշ-կափոխումից հետո չափսերով խոշորանում են: Նարսնյակների հյուսվածքնե-րի հիսփոխիզի ժամանակ իմագինալ սկավառակները ակտիվ կիսվելով, դիֆե-րենցվում են եւ գոյանում են միջանկյալ (դիֆինիփիլ) օրգաններ:

**Իմագո** (լատ. imago - կերպար, փեսակ) - միջապանների եւ այլ հողվածոպա-նիների զարգացման հասուն փուլ: Այս փուլում հողվածոպանիները բազմա-նում են եւ փարածվում: Որպես կանոն չեն մաշկափոխվում եւ չեն աճում: Լրիվ կերպարանափոխությամբ (ձու-թրթուր-հարսնյակ-հասուն միջապ) զարգա-ցող միջապանների (թիթեռներ, բզեզներ, թաղանթաթեւեր, երկթեւեր) հասունը զարգանում է հարսնյակից: Թերի կերպարանափոխությամբ (ձու-թրթուր-հա-սուն միջապ) զարգացող միջապանների (ուղղաթեւեր, ականջմարմուկներ, հավա-սարաթեւեր, կիսակարծրաթեւեր) հասունը զարգանում է թրթուրից: Նասունի կյանքի փետողությունը կազմում է մի քանի օրից, մինչեւ մի քանի փարի, որոշ օրաբզեզների հասունը սպրում է մի քանի ժամ, իսկ պարկավոր-թիթեռները մի քանի թուպե: Երկարակնճիթ եւ սեւամարմին բզեզների հասունը սպրում է

2-3 փարի, մայր մեղուն մինչև 5 փարի, միջուկների էզր՝ մինչև 15 փարի:

**Իմիգրացիա** (լատ. immigro - փեղափոխվել) - փեղափոխում, վերաբնակեցում, սաղմնաբանությունում գասպրուլացիայի ձևերից մեկն է, ինչպես նաև օրգանների սաղմնային սկզբնականներից առանձին բջիջների իմիգրացիան սաղմի մեջ:

**Ինվագինացիա** (լատ. in - մեջ եւ vagina - կաղապար, թաղանթաձածկ) - արքաափքում, բողբոջում, գասպրուլացիայի ձևերից մեկը եւ որոշ օրգանների սաղմերի առաջացում:

**Ինտերկալյացիա** (լատ. intercalatio - ներդրում, լրացում) - փվյալ կենսաբանական համակարգում նոր բաղադրամասերի ավելացում:

**Ինտերկալյար աճ** - ժապավենաձև որդերի նոր հասվածների (պրոգր-տիդների) աճ եւ միջատների թետերի գլխավոր ջղի միջև երկրորդային ջղի առաջացում:

**Ինտերսպացիալ բջիջներ** - փարբեր բջիջների ընդհանուր անվանում, որոնք միջանկյալ փեղ են զբաղեցնում կենդանիների օրգանիզմում: Աղեխորշավորների (հիդրայի, սպունգների) մարմնում ինտերսպացիալ բջիջներից կարող են զարգանալ նյարդային, սեռական եւ խայթող բջիջներ: Որոշ միջատների թրթուրներում միջնաղու բջիջները հարուստ են լիպիդներով, որոնք ինչպես ենթադրում են, աղիքի այդ հասվածում պահպանում են հաստատուն pH:

## Լ

**Լիթորալ** (լատ. litoralis - ափամերձ) - մինչև հասակը լուսավորվող ջրամբարների ափամերձ ջրով ծածկված գոտի:

## Խ

**Խելիցերներ** (հուն. chele - ճիրան, աքցան եւ keras - կորոշ) - խելիցերավորների գլխի առաջին գույգ վերջույթ, ծառայում է որսը բռնելու եւ մասերի բաժանելու համար: Կազմված է 2-3 հասվածներից եւ հաճախ ավարտվում են աքցանով: Նանդիսանում են խեցգետնակերպերի անտենաների հոմոլոգներ:

**Խորիոն** (հուն. chorion) - անողնաշարների ձվի երկրորդնային թաղանթ

**Խորտոբիոնոփներ** (հուն. chortos - խոտ եւ բիոնոփ) - խոտերի վրա (խոտածածկում) ապրողներ:

**Խռիկներ** (branchiae) - հանդիսանում է ջրային կենդանիների գազափոխանակության օրգան, կազմում է արյունատար (կամ ավշային) անոթների խիտ ցանց, որոնց բարակ պարերի միջով ջրից թթվածինը թափանցում է արյան մեջ, իսկ արյան միջից ածխաթթու գազը անցնում է ջրի մեջ: Բազմախոզանները պարապոդների կամ մարմնի գլխային ծայրում ունեն պարզագույն խռիկներ: Բարձրագույն խեցգետնակերպերի մոտ դրանք գրնվում են կրծ-



քային ուրբերի վրա կամ մարմնի կողային պատերին: Ջրային թրթուրները մարմնի տարբեր մասերում ունեն բարակ պատերով ելուստներ՝ փրախեային խռիկներ, որոնք մարմնի խոռոչում գոյացնում են կույր ավարտվող խիտ ցանց: Փափկամարմինների խռիկները՝ կրենիդներ են, փշամորթներից խռիկներ ունեն ծովային ոգնիները եւ ծովաստղերը:

## Կ

**Կեղծ ուրբեր կամ պսևսոպոդներ** (հուն. pseudos- կեղծ, podos- ուրբ)- նախակենդանիների ցիփոպլազմային արտափքումներ են, որոնց օգնությամբ կենդանին շարժվում է եւ որսում սնունդ:

**Կենսազանգված** - բնակավայրի միավոր մակերեսում հանդիպող մեկ տեսակի կամ տեսակների խմբի առանձնյակների ընդհանուր զանգվածը:

**Կենսոլորտ** (հուն. բիոս-կյանք, սֆերա-գունդ) - կենդանի օրգանիզմներով բնակեցված երկրի թաղանթը, որը գտնվում է նրանց ազդեցության տակ, զբաղեցված է նրանց արգասիքներով: Կամ երկրի վրա կյանքի գոյության եւ փարածման ոլորտը, որի մեջ մտնում է կյանքով բնակեցված մթնոլորտի ներքին մասը (աէրոկենսոլորտ), հիդրոսֆերան (հիդրոկենսոլորտ), երկրի մակերեսային թերթեր (տերրակենսոլորտ) եւ լիթոսֆերան (լիթոկենսոլորտ):

**Կրակա** - հերմադու վերջնամասի լայնացում, որտեղ բացվում են նաեւ սեռական եւ արտաթորման համակարգի ծորանները:

**Կծկուն վակուոլ** - մշտական կամ ժամանակավոր օրգանոիդ, մասնակցում է ջրի եւ ջրում լուծված նյութերի հեռացմանը, որի շնորհիվ օրգանիզմի օսմոտիկ հարկությունները վերականգնվում են, նպաստում է նախակենդանիների շնչառության իրականացմանը

**Կոլագեն** - ֆիբրիլային սպիտակուց է, կազմում է շարակցական հյուսվածքի (ոսկր, ջլեր, կապաններ եւ այլ) կոլագենային թելերի հիմնական բաղադրամասը եւ ապահովում է նրա ամրությունն ու ճկունությունը: Կաթնասունների սպիտակուցների 25-35% կազմում է կոլագենը: Կոլագեն են պարունակում՝ բույսերը, բակտերիաները, նախակենդանիները եւ սնկերը:

**Կորացիդներ** (հուն. Korax - սեռ, հոլով, korakos - ագռավ) - որոշ ժապավենաձեւ որդերի ազար լողացող թրթուր: Որոշ ժամանակ հետո թրթուրին կուլ է փախի առաջին միջանկյալ փերը՝ թիոպրանի խեցգեպնիկը, որի աղիքի խոռոչում կորացիդները գցում են իրենց թարթրջները եւ փոխարկվում են օնկոսֆերայի եւ, ծակելով աղիքի պարը, ընկնում են մարմնի խոռոչի մեջ: Առաջին միջանկյալ փերոջ մարմնի խոռոչում կորացիդները վեր են ածվում պրոցերկոիդների: Թրթուրի հերպազա զարգացումը փերի է ունենում երկրորդ միջանկյալ փերոջ՝ ձկան օրգանիզմում:

**Կոքսալ գեղձեր** (glandulae coxales) -թրապոչների եւ որոշ սարդակերպերի գլխակրծքի վրա տեղադրված գույգ արտազարակական օրգաններ են, որոնց արտազարակական ծորանները բացվում են ազդրի (լատ. coxa - ազդր) առաջին

հարվածների, 3-րդ կամ 5-րդ գույգ գույգ քայլող ուրջերի հիմքի մոտ:

**Կրենիդներ** (ctenidia) - փափկամարմինների թիկնոցային խոռոչում գրգռվող գույգ առաջնային խոռոչներ: Պարված են թարթիչավոր էպիթելով, որոնց շարժումները կրենիդների շուրջը ապահովում են ջրի շրջապտույտ:

**Կուրիկուլա** (լատ. cuticula - մաշկ, ծածկույթ) էպիթելային բջիջները ծածկող ոչ բջջային խիտ գոյացություն: Անողնաշարների կուրիկուլան զարգանում է ծածկող էպիթելիսից՝ հիպոդերմից: Կարարում է պաշտպանական եւ հենարանային ֆունկցիա: Կարող է կարծրանալ, աճում է մաշկափոխումների ժամանակ: Կուրիկուլայից գոյանում են թեփուկներ, վահանիկներ, մագիկներ եւ այլն:

## Ն

**Նայելիներ** - մոմագոյացնող գեղձերի կողմից գոյացած մոմե թիթեղներ, որոնք գրգռվում են աշխարավոր մեղվի փորիկի սրերնիփների վրա, որոշ ձրիդների արունների մոտ գոյացնում են ձայնային ապարարի (չրխկացնող) ռեզոնատորներ, ձայնի ուժեղացուցիչներ:

**Նարսնյակ** (pupa) - լրիվ կերպարանափոխությամբ զարգացող միջատների անհատական զարգացման փուլ, որը զարգանում է թրթուրից, իսկ հարսնյակից զարգանում է հասուն միջատ:

**Նարթ մկաններ** (musculi glaberi) - առանձին բջիջներից կազմված կծկվող հյուսվածք, չունի միջաձիգ զոլավորություն: Անողնաշարների մոտ հարթ մկանային բջիջները (հարթ միոցիտները) իրենց ձեռով եւ կառուցվածքով բազմազան են: Նարթ մկանները առանց հոգնելու դանդաղ կծկվում են:

**Նելմինթներ** (հուն. helmins -սեռ, հղով, helminthos - որդ, ճիճու) - փափակ եւ առաջնախոռոչ որդերի փային պարկանող մակարույժ որդեր: Առաջ բերած հիվանդություններն անվանում են հելմինթոզ:

**Ներարխիա** (հուն. ἰσθα̅ ἄ̅ ρ̅ι̅σ̅θ̅α̅ «սուրբ կառավարում») - ներքին օղակները վերին օղակներին ենթարկվելու կառավարելու երեսույթն է: Այն դրսևորվում է եւ ներքեսակային, եւ միջքեսակային փոխհարաբերություններում:

**Նեմոլա** (կար. gemmula - փոքրիկ բողբոջ) - քաղցրահամ ջրերի եւ որոշ ծովային սպունգների մեզոզլեյում հանգստացող ներքին բողբոջ, որն իրենից ներկայացնում է սննդանյութերով հարուստ ամեոբային բջիջների կուրակում, շրջապարված երկշերտ թաղանթով: Չմռանը, երբ մայր սպունգը մահանում է եւ քայքայվում մասերի, հեմոլան ընկնում է ջրամբարի հարակին: Գարնանը հեմոլայի թաղանթը պարզվում է եւ բջջային զանգվածը, դուրս գալով, ամրանում է հարակին եւ զարգանում է նոր սպունգ: Տարածվում է ջրային հոսանքներով եւ ջրային կենդանիների կողմից:

**Նեմոլիմֆա** - բաց արյունաբար համակարգ ունեցող բազմաբջիջ անողնաշարների (հողվածոտանիներ, օնիխոֆորներ, փափկամարմիններ եւ այլն)

անոթներով եւ միջբջջային փարածոթյուններով շրջանառվող անգույն կամ կանաչ գույնի հեղուկ: Կարարում է արյան ֆունկցիաները (միջաբնների հեմոլիմֆան չի մասնակցում թթվածնի եւ ածխաթթու գազի տեղափոխմանը, քանի որ ունի փրախեային լավ զարգացած համակարգ): Նեոլիմֆայի կազմի մեջ մտնում են բջջային փարեր, ամեոբոցիտներ, արտաթորող բջիջներ, սակավաթիվ էրիթրոցիտներ:

**Նեոցիանին** - որոշ փափկամարմինների եւ հողվածոտանիների հեմոլիմֆայում լուծված վիճակում գտնվող շնչառական ֆերմենտ, օրգանիզմում իրականացնում է թթվածնի տեղափոխություն: Ըստ բնական կազմի իրենից ներկայացնում է մեթադոպրոպեիդ, որի կազմում պարունակում է սպիտակուցին անմիջական միացած պրինձ: Նեոցիանինը ունի ավելի փոքր թթվածնափոխություն քան հեմոգլոբինը (1 գ հեմոցիանինը կապում է 0,4 սմ3 թթվածին, իսկ հեմոգլոբինը՝ 1,43 սմ3):

**Նեոցիտ** - արյան լրիվ ձեւավորված բջիջներ՝ էրիթրոցիտներ, լեյկոցիտներ, թրոմբոցիտներ, ամեոբոցիտներ: Անողնաշարների արյան մեջ (հեմոլիմֆայում) պարունակում է մեկ փիպի հեմոցիտ:

**Ներմաֆրոդիտություն** - (հուն. Hermaphroditos - Ներմեսի եւ Աֆրոդիտի որդին, առասպելական երկսեռ էակ: Նույն առանձնյակի մոտ առկա են եւ իգական եւ արական սեռական օրգաններ:

**Ներերոգամիա** - (հուն. heteros ուրիշ, փարբեր եւ gamos ամուսնություն) սեռական բազմացման փիպ, որի ժամանակ փարբեր ձեռի եւ չափսերի սեռական գամետները միաձուլվում են: Բազմաբջիջ կենդանիներին բնորոշ է օոգամիա:

**Ներերոգոնիա** - սերունդների երկրորդային հերթագայման ձեւերից է, որի ժամանակ տեղի է ունենում միմյանցից փարբերվող սեռական սերունդների հերթագայում (ամֆիմիկտիկ եւ պարթենոգենետիկ եւ բաժանասեռ, հերմաֆրոդիտ եւ պարթենոգենետիկի):

**Ներերոնորֆոզ** (հուն. morphe - ձեւ, տեսակ) - ռեգեներացիայի ճանապարհով կենդանիների մոտ մի օրգանի փոխարինումը մեկ այլ օրգանով:

**Ներերոնոմիա** (հուն, nomos - օրենք) - կենդանու մարմնի հարվածավորման (մեթամորֆոզի) ձեւ, որի ժամանակ փարբեր մեթամորֆեր իրենց կառուցվածքով եւ ֆունկցիոնալ առանձնահատկություններով համարժեք չեն:

**Ներերոպորոֆ սննդառություն** - օրգանիզմի (սնկեր, գիշարիչ եւ մակաբույծ բույսեր եւ կենդանիներ) սնվելը պարասպի օրգանական նյութերով:

**Նիպոդերմ** - անողնաշարների որոշ խմբերի մոտ էպիթելային խոշոր բջիջներով ձեւավորված մարմնի պարի բաղադրամաս: Կտր որդերի մոտ տեղադրված է մարմինը արտաքինից ծածկող կուրիկուլայի եւ երկայնական մկանների միջեւ: Նոդվածոտանիների մոտ հիպոդերմը միաշերտ մաշկային էպիդերմիս է, որը դեպի դուրս արտադրում է նյութեր, որոնցից ձեւավորվում է խիտինացված կուրիկուլա: Սարդակերպերի մոտ հիպոդերմային ծագում

ունեն թունավոր, ոսկայնային եւ հոփավեպ գեղձերը:

**Տիրանո** - հիդրոֆոլ պոլիպների պոլիպոիդ կազմավորմամբ ակտիվ սնվող գաղութի ձեւ:

**Տիպոդերմ** - սինցիպիալ կառուցվածքով մաշկային ծածկույթի փարապեասակ, որպես կանոն գրնվում է կուրիկուլայի փակ:

**Տոլոգոյային փիպի սննդառություն** - սննդառության հեփերոփորոֆ փիպի փարապեասակ, որի ժամանակ օրգանիզմը կուլ է փալիս սննդի համեմափաբար խոշոր մասնիկներ:

**Տոմոնոմ մեփամերիա** - մարմնի մեփամեր (հափվածավոր) կառուցվածքի փիպ, որի մարմնի ցանկացած հափված ունի համարժեք կառուցվածք կամ շափ քիչ են փարբերվում:

**Տիպոդերմ** (հուն. Hypo - ներքեւում, փակ եւ derma - կաշի) - էպիթելային մաշկա-մկանային պարկ, որը փարբեր նեմափոդների (կլոր որդեր) մոփ կարող է լինել բջջային կառուցված կամ միաձուլվել ցիփոպլազմային զանգվածին՝ սինցիփներ:

**Տիպոֆարինքս** (հիպո եւ հուն. pharynx - կլան) - 1) միջափների բերանային խոռոչի վեմփրալ կրայնացված պարի լեզվանման ներփքում: Այն սկսվում է սփորին ձնոփի եւ սփորին շրթունքի մանդիբուլներից, որոնց հեփ սփորաբար միաձուլվում է: Արյունաձուծ երկթեերի մոփ հիպոֆարինքսը կազմում է կնճիթի կարեւոր բաղադրամասը: 2) Ողնաշարավոր կենդանիների եւ մարդկանց մոփ կլանի ներքին բաժինն է:

## Չ

**Չվի փրոհում** - բեղմնավորված ձվի միփոփիկ փրոհման արդյունքում այն չափսերով չի խոշորանում, այլ բաժանվում է մանր բլասփոմերների: Տրոհումը բոլոր բազմաբջիջ կենդանիների օնփոգեմեզի պարափոփի փուլն է:

## Մ

**Մալպիգյան անոթներ** (կոչվում է Մալպիգի անունով) - սարդակերպերի, բազմոփանիների եւ միջափների արփաթորման եւ օսմոկարգավորող օրգաններ: Մալպիգյան անոթները միջնաղու եւ հեփնաղու սահմանագծին գրնվող աղիքի խողովակաձեւ կույր հավելվածներ են: Մարդակերպերի մոփ ձագում են միջնաղու էնփոդերմից, բազմոփանիների եւ միջափների մոփ հեփնաղու էկփոդերմից:

**Մակրոնուկլեուս** (մակրո - մեծ, խոշոր եւ լափ. nucleus - կորիզ) - ինֆուզորիաների վեզեփափիլ կորիզ, որը կարգավորում է ինֆուզորիայի կենսագործունեությունը: Մեռական բազմացման (կոնյուզացիայի) ժամանակ քայքայվում է, իսկ հեփո վերականգվում է միկրոնուկլեուսի կիսման նյութերից:

**Մարգարիփ** փափկամարմինների խեցիում գոյացող գնդաձեւ կամ այլ ձեւի գոյացություն է, որը կազմված է այն բոլոր շերփերից, որոնց կազմված է

խեցին: Մարգարիտի առաջացումը օրգանիզմի պաշտպանական ռեակցիան է թիկնոցային (մանրիա) խոռոչի եւ գրահի միջեւ ընկած օտարածին մարմնի նկատմամբ (ավազահարիկ, մակաբույժ եւ այլն): Թիկնոցային էպիթելը, որից կազմված է խեցին օտարածին մարմնի կողմից սեղմվում է թիկնոցի մեջ, որպեսզի աճելով գոյացնում է մարգարիտախոռոչ, որի մեջ ձեւավորվում է մարգարիտը: Մարգարիտի գույնը կարող է լինել՝ սպիտակ, վարդագույն, դեղին, հազվադեպ՝ նաեւ սև, իսկ չափսերը մանրադիտակայինից մինչեւ աղավառ ձվի չափ:

**Մաքսիլ** (լատ. maxilla - ծնոք) ներքին ծնոքներ - բազմոպանինների եւ միջապանների երկրորդ գույժ ծնոքներն են, խեցգեղմանակերպերի երկրորդ եւ երրորդ գույժերը: Նանդիսանում են վերջույթների ձեւափոխություն, իրականացնում են սննդի փրորում, քերում, ֆիլտրում եւ այն հրում են դեպի բերանային անցքը:

**Մաքսիլային գեղձեր** (glandulae maxillares) - արտաթորության գույժ գեղձեր են ցածրակարգ խեցգեղմանակերպերի եւ նեաուկների եւ բարձրակարգ խեցգեղմանների թրթուրների մոտ, որոնց արտադրած ծորանները բացվում են մաքսիլների երկրորդ գույժի հիմքի մոտ: Ըստ կառուցվածքի եւ կապարած ֆունկցիայի նման են անդենային գեղձերին:

**Մեզենքիմա** (հուն. Mesos - միջին, միջանկյալ եւ `nchyma - հյուսվածք) - բազմաբջիջ կենդանիների սաղմնային շարակցական հյուսվածք: Գոյանում է փարբեր սաղմնային թերթիկներից փեղափոխված բջիջների հաշվին:

**Մեկուսացում կամ իզոլյացիա** (ֆր. isolation բաժանում, փարանջարում) - (կենսաբանական), առանձնյակների ազատ խաչասերման սահմանափակում կամ խախտում եւ օրգանիզմների փարբեր ձեւերի միախառնում (պանմիքսիա): Նանդիսանում է Չ.Դարվինի էվոլյուցիայի փարբերական գործոններից:

**Միկսոտրոֆ օրգանիզմներ** (լատ. Mixtus - խառն) - օրգանիզմներ են, որոնք սնվում են եւ ավտոտրոֆ եւ հետերոտրոֆ ճանապարհով (էվգենաները):

**Միկրոպիլե** (միկր - փոքր եւ հուն. pyle - մուտք, անցք) գլխոպանի փափկամարմինների, միջապանների եւ այլ կենդանիների ձվի արտաքին խիտ թաղանթի վրա փոքրիկ անցք, որի միջով սպերմատոզոիդները թափանցում են ձվի մեջ: Մպունգների մոտ միկրոպիլեն հեմոլայի թաղանթի բարակ փեղամասերն են, որպեսզի հեմոլայի բջիջները աճելով դուրս են գալիս:

**Միոնեմ** (հուն. Mys, mios - մկան, nema - թել) - մկանախրձերը կազմված են բարակ մկանաթելերից՝ միոնեմներից

**Մոնոպոմիա** (հուն. monos -մեկ եւ tome - հատում, կտրատել) - բջիջների ոչ համաչափ (ասիմիտրոն) կիսման հաշվին գաղութի ասսիմանական աճը կոչվում է մոնոպոմիա:

**Մերոզոիդ** (հուն. meros - մաս, հատված) - մասերի, հատվածների բա-

ժանված օրգանիզմներ:

**Մեզոդերմ, մեզոբլաստ** - բազմաբջիջ կենդանիների (բացի սպունգներից եւ աղեխորշավորներից) սաղմնայի միջին թերթիկ, գտնվում է էկտոդերմի եւ էնդոդերմի միջեւ:

**Մեթազենեզ** - սերունդների երկրորդային հերթագայման ձեւ, որի ժամանակ սեռական ճանապարհով բազմացող սերունդը փոխարինվում է անսեռ ճանապարհով բազմացող առանձնյակներով:

**Մեթամորֆոզ** (հուն. metamorphosis - կերպարանափոխություն, փոխակերպում, ձեւափոխում) - օրգանիզմի կառուցվածքի խորը կերպարանափոխություն, որի ժամանակ թրթուրը ձեւափոխվում է հասունի:

**Մեթանեֆրիդներ** - Անձրեւատրդերի հարվածներում գտնվող արբաթորության գույգ օրգաններ: Մեթանեֆրիդը մի ծայրով (թարթիչային ձագարով կամ նեֆրոսպորմով) բացվում է նախորդ հարվածի մարմնի երկրորդային խոռոչում (ցելում), իսկ արբաթորող ծայրով, հաջորդ հարվածի փորի մասով դուրս:

## Ն

**Նեյսպոն** ջրի վերին շերտում (մթնոլորտի հեպ շվիմա սահմանագծում) ապրող կենդանի օրգանիզմների ամբողջություն:

**Նեկտոն** (հուն. nektos - լողացող)-ջրի պելագիալի շերտում ապրող ակտիվ շարժվող օրգանիզմների ամբողջություն:

**Նեֆրիդներ** (հուն. nephridion, nephros - բողբոջ) - անողնաշարների արբաթորման օրգան, ծառայում է նյութափոխանակության արգասիքների, հաճախ նաեւ սեռական բջիջների դուրս բերան եւ օսմոկարգավորման համար: Նանդիսանում է ճյուղավոր խողովակների համակարգ: Արբաթորման հարվածավոր օրգաններ:

**Նեֆրոսպորմ** (հուն. stoma - բերան, անցք) - մարմնի խոռոչում բացվող մեթանեֆրիդների թարթիչավոր ձագարներ: Թարթիչների շարժումը սրելծում է հեղուկները դեպի ձագարի խոռոչը, այսպեղից դեպի խողովակներ եւ դուրս քանոթ հոսանք: Նեֆրոնի եւ սեռական ձագարի միաձուլումից գոյանում է նեֆրոմիկսին:

## Շ

**Շելֆ** (անգլ. Shelf - ծանծաղուփ) - մայրցամաքի ստորջրյա շարունակությունը:

**Շիզոզոնիա** (հուն. Schizo - մասնատում, բաժանում, gonos - ծնունդ) - բազմացում մասերի բաժանումով (մալարիայի պլազմոդիումը):

**Շնչառական անցքեր, սփիզմա** (հուն. stigma - նշան, բիծ)-օնիխոֆորների եւ ցամաքային հողվածոպանիների թոքերի կամ շնչառական խողովակների (փրախեա) արբաթին շնչառական անցքեր: Շնչուղիներով օդը թափանցում է փրախեաների խոշոր փողեր:

## Պ

**Պալինդրոմիա** (հուն. palin - նորից, հեպ եւ tome - հապում, կրպել) - եթե բոլոր բջիջների կիսումը կապարվում է համաչափ (սինխրոն) եւ գաղութը միջբաժանումային փուլում չի աճում, կոչվում է պլինդրոմային:

**Պարապոդիում** (հուն. podion - ոտիկ) - բազմաբջիջ որդերի յուրաքանչյուր հապվածի երկու կողմերում գրնվող մարմնի մկանային հավելվածներ: Ծառայում են փեղաշարժման համար:

**Պարենքիմուլա** սպունգների եւ մարակավորների երկշերտ պելագիալ թրթուր: Զարգանում է ցելոբլաստուլայից: Պարենքիմուլայի մարմինը կազմված է մարակավոր էկտոդերմային բջիջներից եւ ներքին էնտոդերմային բջիջներից: Անիմալ բեւեռով լողում է առաջ եւ հանդիսանում է ամրացման բեւեռ, վեգետարիվ բեւեռը ֆիզիոլոգիապես հեպինն է:

**Պարթենոգենեզ** (հուն. parthenos - կույս) - կուսական բազմացում, որոշ կենդանիների (լվիճների, մեղունների, որոշ ձկների, ժայռային մողեսների) մոտ դիպվող սեռական բազմացման ձևերից է, որի ժամանակ իգական սեռական բջիջները զարգանում են առանց բեղմնավորման (միասեռ բազմացում):

**Պեդիպալպեր** (pedis - ոտք, palpus - շոշափուկ) - ոտաշոշափուկ, խելիցերավորների գլխակրծքի բերանային հապվածավոր վերջույթների երկրորդ գույգը: Պեդիպալպի հիմնական հապվածը (կոկսա) կրում է ծնոտային ծամող ելուստ, մասնակցում է սննդի քերմանը, իսկ մյուս հապվածները գոյացնում են խոշոր աքցաններ, ճիրան:

**Պեդոգենեզ** (հուն. pais - սեռ, հոլով, paidos - երեխա) - պարթենոգենեզի ձևերից է: Մի շարք անողնաշարների մոտ դիպվում է բազմացման ձև, որի ժամանակ թրթուրների մոտ զարգանում են նոր սերնդի սկիզբ փուլով ջրեղմնավորված ձվեր:

**Պելիկուլա** (լատ. pellicula - կաշի, մաշկ) - որոշ պարզագույնների (մարակավորներ, ինֆուզորիաներ) պրոպոպլազմայի արտաքին, բարակ էլաստիկ կամ կոպիտ պաշտպանական շերտ:

**Պերիկարդ** (հուն. kardia - սիրտ) - սրտապարկ, որոշ անողնաշարների սիրտը շրջապատող ամուր շարակցական պարկ: Պերիկարդային խոռոչը հանդիսանում է մարմնի երկրորդային խոռոչի (ցելոմ) բաժին:

**Պինոցիպոզ** (հուն. pino - խմում եմ) -բջիջների կողմից հեղուկների կլանում, բջիջի պլազմային մեմբրանը շրջապատում է հեղուկի կաթիլը եւ կլանում է այլ ցիտոպլազմայի մեջ:

**Պլազմոդիաներ** (հուն. plasma - ծեփված, կերպված) - միաբջիջ մակաբույծ օրգանիզմեր, որոնք իրարից փարբերվում են կառուցվածքով եւ առաջացրած հիվանդության բնույթով: Որոշ պլազմոդիումներ հարուցում են մալարիա (իտալ.՝ mala aria - «վատ, աղտոտված օդ», նախկինում նաեւ հայրնի էր «ճահճային փենդախտ» անվամբ) հիվանդություն:

**Պլանկտոն** (հուն. planktos - թափառող) - ջրի շերտում պասիվ լողացող օրգանիզմների ամբողջություն, որոնք ընդունակ չեն հաղթահարել մեծ փարածքներ:

**Պլեյստոն** (հուն. pleystikos - լողացող եւ օտ -էակ) - ջրի համեմատաբար մակերեսային շերտում ապրող, սովորաբար պասիվ լողացող օրգանիզմներ:

**Պնեւմատոֆոր** (հուն. pneumatos - շնչառություն) - սիֆոնոֆորների լողացող բշպիկ, որը զաղույթը պահում է ջրի վերին շերտերում:

**Պոլիմորֆիզմ** (հուն. polymorphos - բազմաձև) - փեսակի սահմաններում արտաքինից կարող փոփոխվող, անցումային ձև չունեցող առանձնյակներ: Եթե նման ձևերը երկուսն են, երեսույթը անվանում են դիմորֆիզմ (օրինակ սեռական):

**Պոյկիլոթերմ** (սառնարյուն) կենդանիներ (հուն. poikilos - փոփոխ եւ therme - ջերմություն) - սառնարյուն կենդանիներ, էկտոթերմ կենդանիներ, կենդանիներ, որոնց մարմնի ջերմաստիճանը, կախված արտաքին պայմանների ջերմային փոփոխումներից, փոփոխվում է:

**Պոպուլյացիա** -(լատ. populus ժողովուրդ, բնակչություն) - գենետիկայում, էկոլոգիայում, էվոլյուցիոն ուսմունքում նշանակում է ընդհանուր գենոֆոնդ եւ որոշակի փարածք զբաղեցնող նույն փեսակի պարկանող օրգանիզմների խումբ:

**Պրովիզոր օրգաններ** (լատ. provideo - կանխաբեսում եմ) - թրթուրների եւ հարսնյակների մոտ ժամանակավոր օրգաններ, որոնք զարգացման պրոցեսում անհետանում են:

**Պրոնուկլեոս** (լատ. pro - առջև, նախքան, nucleus - կորիզ) - հապտոիդ կորիզներից յուրաքանչյուրը: Նայրական եւ մայրական պրոնուկլեոսներում պարունակվող քրոմոսոմային հավաքակազմի միավորում, գոյանում են գիգոսի դիպլոիդ կորիզ-սինկարիոն:

## Ռ

**Ռադուլա** (լատ. radula - քերիչ) - քերիչ, փափկամարմինների մկանային լեզվի վրա ապամիկներ կրող խիտինային թիթեղիկ, որի օգնությամբ կենդանին քերում է բուսական սնունդը:

**Ռեկլիկտ** (լատ. relictum -մնացորդային) - նախկինում լայնորեն փարածված այժմ անհետացող ձևերից մինչև այժմ պահպանված կենդանի օրգանիզմներ:

**Ռեգեներացիա** (լատ. regeneratio - վերածնում, վերսկսում) - կորցրած կամ վնասված օրգանների եւ հյուսվածքների վերականգնում կամ մի որեւէ հատվածից ամբողջական օրգանիզմի վերականգնում (սոմատիկ էմբրիոգենեզ):

**Ռասա** (ֆր. race) - ներպեսակային էկոլոգիական, նաեւ մորֆոլոգիական հարմարողական հարաբերություններ փեսակի կամ ենթափեսակի ներսում: Տարբերում են էկոլոգիական, աշխարհագրական եւ այլ ռասաներ:



**Ռելիկտ** (լատ. relictum -մնացորդային) - նախկինում լայնորեն տարածված այժմ անհետացող ձեռքից մինչև օրս պահպանված կենդանի օրգանիզմներ: Կենդանական եւ բուսական օրգանիզմների այն ներկայացուցիչները, որոնք երկրաբանական ժամանակաշրջանի ընթացքում պահպանվել եւ հասել են մեր օրերը: Ռելիկտներին բնորոշ է հիմնականում նեոկարպոված արեալ: Ռելիկտները լինում են կոնսերվարիվ կամ ադապտիվ: Կոնսերվարիվ կոչվում են այն ռելիկտները, որոնք այժմ էլ ապրում են այնպիսի պայմաններում, որը նման է նախկին երկրաբանական ժամանակաշրջանում ապրած վայրերին, այսինքն դարերի ընթացքում նրանց կենսապայմանները չեն փոխվում: Նման կոնսերվարիվ պայմաններ ավելի շատ կա հարավային ծովերում: Ադապտիվ կոչվում են այն ռելիկտները, որոնք հաջողությամբ հարմարվել են բնակության նոր պայմաններին: Օրինակ, նախկին ծովային շատ օրգանիզմներ (սառցադաշտային ժամանակներից մեր օրերը հասած ծովային խավարասերները, միզիդները եւ այլն) այժմ հարմարվել եւ բնակվում են քաղցրահամ լճերում:

**Ռեո** (հուն. rheos - ջրային հոսանք, հոսք) - գեղային հոսք:

**Ռեոֆիլ կենդանիներ** - գեղային հոսքում ապրող կենդանիներ կամ հողվածոտանիների թրթուրներ:

**Ռիֆ** (հոլլանդ. rif) - գաղութային կորալների, որոշ ջրիմուռների եւ այլ խութագոյացնող օրգանիզմների կողմից կառուցված ստորջրյա կրային գոյացություն կամ խութ:

## Ս

**Սաղմնային բջիջներ** (foliaembryonal) - սաղմնային թերթիկներ, բազմաբջիջ կենդանիների սաղմի մարմնի շերտեր, որոնք գոյանում են գաստրուլացիայի ժամանակ եւ վաղ օրգանների եւ հյուսվածքների սկիզբ են տալիս: Օրգանիզմների մեծ մասի մոտ գոյանում են սաղմնային երեք թերթիկներ, որոնցից՝ արտաքինը՝ էկտոդերմ, ներքինը՝ էնդոդերմ, իսկ միջինը - մեզոդերմ: Էկտոդերմի օրգանները կարարում են ծածկության (մաշկային էպիթել) եւ զգայական (նյարդային համակարգ, զգյարաններ) ֆունկցիաներ: Էնդոդերմից առաջացած օրգանները՝ սննդառության (մարսողության համակարգը) եւ շնչառական, իսկ մեզոդերմային օրգանները՝ հենաշարժական (կմախք, մկաններ), արյունատար, միզասեռական:

**Սաղմնային զարգացում**, էմբրիոգենեզ, կենդանիների օրգանիզմի զարգացում, որը կարարվում է օրգանիզմում կամ օրգանիզմից դուրս գրնվող ձվի սաղմնային թաղանթների ներսում: Սաղմնային զարգացումը հաջորդում է նախասաղմնային զարգացմանը (օօգենեզ, սպերմատոգենեզ) եւ նախորդում է հետասաղմնային զարգացմանը:

**Սարկոդայիններ** (հուն. sarcodes - մսից կազմված) - արմատոտանիներ:

**Սապրոֆիտ սննդառություն** (հուն. sapos - նեխած, Phytos - բույս) - ռեոլու-

ցենտրներ, օրգանական մնացորդների (դիակների) քայքայողներ (բույսեր, սնկեր):

**Մենսիլներ** (sensilla) - անողնաշարների զգայական գոյացություններ:

**Սիտոլոգիա** (հուն. sitos - սնունդ, կեր եւ լոգիա) - կերային ռեսուրսները եւ ռեժիմը ուսումնասիրող գիտություն:

**Սիֆոնոֆորներ** (հուն. Siphon - խողովակ, Phoros - կրող) - գաղութային պոլիպների ազատ ապրող (լողացող) ձևեր:

**Սոլիտեր** (ֆրանս. Solitaire -լատ. solitaries - միայնակ) - խոշոր ժապավենաձեւ որդեր, որոնք փրոջ օրգանիզմում հանդիպում են միայնակ:

**Ստատոցիստներ** (հուն. statos - կանգնած, անշարժ) - լսողական բջիջներ (փոսիկներ) - անողնաշարների հավասարակշռության օրգաններ: Ստատոցիստների ներսում գրկվում են մեկ կամ մի քանի ականջաքարեր կամ ստատոլիտներ (օտոլիտներ): մարմնի դիրքի փոփոխությունից օտոլիտները թեքվում են եւ հպվում զգայուն էպիթելի թարթիչներին, որոնց նյարդաթելերով գրգիռը հասնում է ԿՆՏ-ի բաժիններ եւ, առաջ բերելով օրգանիզմի համապատասխան մկանային կծկումներ, մարմնի դիրքը (հավասարակշռությունը) վերականգնվում է:

**Ստացիա** (լատ. стацио - գրկվելու վայրը, ժամանման վայր) - բնորոշ էկոլոգիական պայմաններով վայր, որտեղ օրգանիզմները սնվում են, բազմանում, այսինքն՝ գոյապետում:

**Ստենո** (հուն. stenos - նեղ, խիտ) - սահմանափակ, աղքատ, մանր, թույլ, ինչ որ բանի նկարմամբ քիչ, սակավ հարմարված:

**Ստենոսթիոն** (հուն. stenos - նեղ, խիտ) - օրգանիզմների պեսակներ, որոնք միջավայրի այս կամ այն գործոնի նկարմամբ ունեն նեղ փոլերանպություն (դիմացկանություն):

**Սուբստրատ** (լատ. substantia -էություն) - այն ինչը դրված է հիմքում եւ ծառայում է որպես հենարան:

**Ստիգմա** (հուն. stigma - նշում, խալ, բիծ) - միաբջիջ կենդանիների, այդ թվում մարակավորների մարակի հիմքի մոտ (ջրիմուռների քլորոպլաստին միացած) գրկվող լուսազգաց աչիկ, որի շնորհիվ կենդանին կողմնորոշվում է լույսի նկարմամբ (ֆոտոտաքսիս): Ստիգման սովորաբար կարմիր գույնի է, քանի որ պարունակում է հեմաֆոբրոմ գունակ:

## Վ

**Վակուոլ** (լատ. vacuus - դատարկ) - կենդանիների բջջի ցիտոպլազմայում թաղանթներով սահմանազարված հեղուկով լցված դատարկ խոռոչ: Ըստ ֆունկցիայի վակուոլները լինում են՝ մարսողական եւ կծկուն (արտաթորող):

**Վելիգեր** (լատ. velum -առագաստ, gero - կրում եմ), առագաստակիր - ծովային փորոքանիների եւ երկփեղկ փափկամարմինների բացձուլյա (պելագիալ) թրթուր:

**Վելում** (լատ. velum - парус) - հանդիսանում է որոշ անողնաշարների (հիդրոմեդուզաներ, սիֆոնոֆորներ) շարժման օրգան: Դրանք հովանոցի եզրերում էկտոդերմի մկանային ծալքեր են, որոնց կծկվելուց ջուրը հովանոցի գոգավոր մասից դուրս է մղվում և մեդուզան աբորալ (բերանի բացվածքին հակառակ) ծայրով մղվում է առաջ: Փորոքանիների և երկփեղկ փափկամարմինների՝ վելիգերների վելումը գրնվում է գլխի վրա և կրում է երկար թարթիչներ, որոնց օգնությամբ կենդանին լողում է և սնվում:

**Վենտրալ** - փորային կողմ:

## S

**Տաքսոն** (հուն. taxon - կարգ, կառուցվածք, կանոնակարգ, կազմակերպում) - ընդհանուր հատկանիշներով և հատկություններով միավորված դիսկրետ օբյեկտներից կազմված դասակարգման խումբ: Գիտնականները սխալեմավորման, միավորման սկզբունքները անվանում են փաթսոնոմիա: Տաքսոնոմիայի սկզբունքները փարբեր խմբերի համար կարող են փոփոխվել, ամեն անգամ հիմք վերցնելով օրգանիզմի մի որեւէ հատկանիշ կամ հատկություն:

**Տիմպանալ օրգան** (հուն. tympanon - թմբուկ) - միջատների լսողական օրգան, ընկալում է իր տեսակների առանձնյակների և որոշ գիշարիչների ձայները:

**Տիպ** (հուն. typos - դաջվածք, հետք, ձեւ, օրինակ) - մոտ ազգակցական դասերը միավորող կարգաբանական խումբ:

**Տրախիդներ** - (0,2-0,3 մմ) տրախեային (շնչափողային) ճյուղավորված մազանոթներ, որոնցով օդը հասնում է հյուսվածքներին և բջիջներին

**Տրիբա** (լատ. tribus, - tribuo - անում եմ) - կարգաբանական միավոր ենթաընթանիքի և ցեղի միջեւ:

**Տրիխոցիստ** (հուն. Trix, trichos - մազ, kystis - մշտիկ) -ինֆուզորիաների արտաքին վեցանկյուն պեղիկուլայի վրա գրնվող անցքեր, որտեղ ամրանում են ձողիկներ, որոնք գրգռվելիս դուրս են թռչում:

**Տրոխոֆոր** - (հուն. ὄμα̅ ÷̅ ù̅ ò̅ - անիվ և ὄ̅ ÷̅ ñ̅ ù̅ ò̅ - կրող) բազմախոզան որդերի, էխիուրիդների, սիպունկուլիդների և փափկամարմինների լողացող թրթուր: Ունեն թարթիչավոր բջիջների գոտի՝ արոխ:

**Տրոֆիկ** կապեր (հուն. Trophē - սնվել, կերակրվել, սնունդ) - պոպուլյացիոն կապեր, որտեղ մի պոպուլյացիայի առանձնյակները, սնունդ են ստանում ուրիշ պոպուլյացիաների հաշվին:

**Տրոֆոզոիստ** (հուն. trophē- կերակրվել, սնվել, zoon - կենդանի, eidos - տեսակ) կամ վեգետարիվ ձեւ - բարենպաստ պայմաններում միաբջիջների ցիտոպլազմից դուրս է գալիս շարժում միկրոօրգանիզմ՝ արոֆոզոիստ:

**Տրիպանոսոմ** (հուն. trypanon - փորել, ծակել և soma-մարմին) - կենդանական մարակավորների ենթադասի ներկայացուցիչներ են, հանդիսանում

են քնախար ծանր հիվանդության հարուցիչներ:

**Տաքսիս** (հուն. taxis - կարգ, կարգով դասավորված) - գրգռիչի նկարմամբ օրգանիզմի պարասիան շարժողական ռեակցիա: Եթե օրգանիզմը շարժվում է դեպի գրգռիչը, ռեակցիան կոչվում է դրական փաքսիս, իսկ եթե խուսավորում է՝ քացասական:

### Յ

**Յեղում** (հուն. koiloma - խոռոչ) - մարմնի երկրորդնային խոռոչ: Տարածություն բազմաբջիջ օրգանիզմների մարմնի պարի եւ ներքին օրգանների միջեւ: Կարարում է հենարանային, օրգանիզմի ներքին միջավայրի կենսաքիմիական հավասարակշռության, ինչպես նաեւ փրոֆիլի, շնչառական, արտաթորման, սեռական ֆունկցիաներ:

**Յեֆալիզացիա** (հուն. kephale - գլուխ) - երկկողմ համաչափ կենդանիների գլխի եւ նրա կազմի մեջ մտնող օրգանների ձեւավորման ֆիլոգենետիկ պրոցես:

**Յիկլոսորֆոզ** (հուն. kyklos- շրջան եւ մորֆոզ) - սերունդների սեզոնային հերթփոխում, որի ժամանակ փոխվում է նրանց ֆունկցիոնալ եւ կառուցվածքային (մորֆոլոգիական) առանձնահատկությունները:

**Յիրկադային ռիթմեր** (լատ. circa - շուրջը, մոտ dies - օր) - ժամանակի որոշակի ընդմիջումներով (24 ժամ) կենսաբանական ցիկլեր, պրոցեսներ (Խելբերգ, 1959):

**Յիրկանային ռիթմեր** (լատ. circa - շուրջը, մոտ եւ annus - փարի) - փարեկան ռիթմիկ կրկնվող պրոցեսներ: Կարգավորվում են ներքին մեխանիզմներով, կախված չեն արտաքին պայմաններից:

**Յիստա** (հուն. kistis - բշարիկ) - անբարենպաստ պայմաններում պարզագույնները դառնում են գնդաձեւ, կորցնում է ջուրը, շրջապարվում է պաշտպանական թաղանթով եւ անշարժանում: Նանգստի վիճակում նախակենդանին իր կենսունակությունը կարող է պահպանել երկար ժամանակ:

**Յիտոստոմ կամ բջջային բերան** (հուն. kytos - անոթ, բջիջ եւ stomatos - բերան) կամ ցիտոպլազմայի կաշուն փեղամաս - թարթիչավորների բջիջի թարթիչներով շրջապարված բերանային անցք:

**Յիտոֆարինգս** (հուն. kytos - անոթ, Pharyngos - կլան) - բջջային բերանը բջջի մեջ խորանալով անցնում նեղ խողովակաձեւ բջջային կլանի, որը ավարտվում է էնդոպլազմայում, որտեղ ներթափանցած սննդային մասնիկների շուրջը ձեւավորվում են մարսողական վակուոլներ:

**Տրոֆոզոիս** (հուն. trophe -ուտել, սնվել, zoon - կենդանի, eidos - փեսակ)

### Ու

**Ունդուլացնող** (լատ. unda - ալիք) - ալիք առաջացնող շարժում:

**Ուբիկվիստներ** (լատ. ubique, ֆր. ubiquiste -ամենուրեք) - օրգանիզմներ, որոնք կարող են ապրել ամենափարբեր փիպի էկոլոգիական պայմաններում:

Օրինակ սովորական եղեգը աճում է եւ ջրում եւ ցամաքում, կավային հողերում եւ ավազուրներում: Գայլը հանդիպում է ամենուր (կոսմոպոլիտներ):

**Ուրիլացում** (լատ. utilis օգտակար) - ծախսում, օգտագործում, վերամշակում

## Օ

**Օդոնտոֆոր** (հուն. odus, odontos - արամ, phoros - կրող) - փափկամարմինների կլանում գրավող մկանային, բարձիկանման թմբիկ, որի մակերեսին գրնվում է քերիչ (աղոլա):

**Օօգամիա** - սեռական պրոցես, որի ժամանակ իրենց չափերով, ձևով եւ վարքով քարբերվող գամետները միաձուլվելով գոյացնում են զիգոտ: Իգական գամետները (ձու, ձվաբջիջ) խոշոր են եւ անշարժ (չունեն մարակներ): Արական գամետը (սպերմատոզոիդ) զգալի փոքր են եւ շարժուն:

**Օօգոնիա** (gone - рождение) - առաջնային սեռական բջիջներից առաջացող իգական սեռական բջիջներ, որոնք կենդանիների մեծամասնության մոտ օնոգենեզի սկզբնական փուլերում ձվարանի ներսում բազմանում են միտոզով:

**Օօցիստ** մակաբույժ սպորավորների զարգացման փուլ: Ծառայում է սերերի առանձնյակների վարակման համար: Գոյանում է կոպուլյացիայից հետո սեռական առանձնյակի (զիգոտի) սպացիստավորման ճանապարհով: Ծածկված է պաշտպանական ամուր թաղանթով: Օօցիստը անցնում է սպորոգոնիա եւ սպորը դիֆերենցվում է սպորոզոիտի:

**Օսֆրադիում** (հուն. osphrainomal - հոտորեղ, հոտառություն) - փափկամարմինների թիկնոցային խոռոչում (կրենիդների) խոիկների հիմքում, ջրային հոսքի ճանապարհին գրնվող ռեցեպտորային օրգաններ: Պարունակում է նյարդային հանգույցների բջիջների կուրակումներ, կարարում է քենո-, օսնո- եւ մեխանոռեցեպտորային ֆունկցիաներ:

## Ֆ

**Ֆաբրիկական կապեր** (լատ. Fabric- պարասպել, սրեղծել) - պոպուլյացիոն կապեր, որտեղ մի պոպուլյացիայի առանձնյակները օգտագործում են մյուս պոպուլյացիայի առանձնյակների արքազարուկները կամ նրանց մարմնի մահացած մնացորդները, բների, թաքսպոցի եւ այլ նպարակների համար (շար կենդանիներ (կուղբեր, թռչուններ, մրջյուններ եւ այլն) օգտագործում են բուսական մնացորդներ, փերտուրներ, մորթու մնացորդներ եւ այլն):

**Ֆագոցիտոզ** - միաբջիջ օրգանիզմների կողմից բակտերիաների, բջիջների հարվածների եւ կարծր մասնիկների ակտիվ կլանում, իսկ բազմաբջիջ օրգանիզմներում գրնվող ֆագոցիտները կարարում են պաշտպանական ֆունկցիա:

**Ֆենոլոգիա** (հուն. phainomena - դրսևորում, արդյունք եւ լոգիա) - սեզոնային փոփոխություններով (կլիմայական փոփոխություններով) պայմանավորված բույսերի եւ կենդանիների սեզոնային զարգացումը ուսումնասիրող գիտություն:

**Ֆիլոգենեզ** (հուն. philon - ցեղ եւ գենեզ - ծագել, ծնվել) - օրգանիզմների պարմական զարգացման ընթացքը:

**Ֆիբրիլներ** (fibrilla - թելիկ) - ցիտոպլազմայի թելանման կառուցվածք, որը կապարում է շարժողական եւ կմախքային ֆունկցիա: Կազմված է պրոֆիբրիլներից եւ ակտին սպիտակուցներից:

**Ֆիլամենտներ** (filamentum - թել, թելանման գոյացություն) - ներքջային ցիտոպլազմային սպիտակուցային բաղադրամասեր, որոնք ընդունակ չեն կծկվելու:

**Ֆիլոգենեզ** (հուն. phylon - ցեղ եւ գենեզ) - օրգանիզմների պարմական զարգացման ընթացքը:

**Ֆիլոգենետիկ ծառ** (էվոլյուցիոն ծառ, կյանքի ծառ) - ծառը արտահայտում է ընդհանուր նախնի ունեցող փարբեր տեսակների կամ այլ էակների էվոլյուցիոն փոխկապվածությունը: Էվոլյուցիոն ծառը ունի մեկ արմատ, ցողունը բաժանվում է փարբեր ճյուղերի, որոնց վրա կան բազմաթիվ տերեւներ:

**Ֆիլում** (հուն. Phyle - ցեղ, տեսակ) - ընդհանուր կառուցվածք ունեցող օրգանիզմների խումբ՝ օրգանիզմների գենետիկական շարք:

**Ֆինա** - ժապավենաձեւ որդերի թրթուր, մակաբուծում է միջանկյալ փիրոջ (անողնաշարների եւ ողնաշարավորների) օրգանիզմում: Ջարգանում է օնկոսֆերից: Մկաններում գրնվող բշտիկի խոռոչում գրնվում է որդի ձեւավորված գլխիկը, որից վերջնական փիրոջ (ողնաշարավորներ եւ մարդ) օրգանիզմում զարգանում է հասուն ձեւը:

**Ֆորամինիֆեր** (լատ. foramen - անցք եւ fero - կրում եմ) - մորակալվորների դասին պատկանող խեցիավոր ամեոբաներ, որոնց կեղծ ոտքերը դուրս են գալիս ոչ միայն բերանային անցքի, այլ նաեւ խեցու վրա գրնվող բազմաբանակ մանր անցքերի (ֆորամինների) միջով:

**Ֆորեզիա** (հուն. phorzo - փանում եմ, կրում եմ, գրավիչ) - մի օրգանիզմի փարածական տեղափոխումը մեկ այլ օրգանիզմի օգնությամբ՝ նրա վրա նստված:

**Ֆրագմենտացիա** - որեւէ բանի փրոհման պրոցեսն է մանր մասերի՝ ֆրագմենտների՝ կտորների:

## ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Бей-Биенко, Г. Я.- Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. - М. : Проспект науки, 2008.
2. Бурковский Р. Н.-Зоология беспозвоночных/ Санкт-Петербург, 2010
3. Догель, В. А. -Зоология беспозвоночных // 6-с изд. М., 1975: 7-е изд. М., 1981
4. Лопатин, И. К.-Общая зоология / И. К. Лопатин. Минск, 1983.
5. Лопатин, И. К. -Функциональная зоология / И. К. Лопатин. Минск, 2002.
6. Лопатин И. К., Мелешко Ж. Е. -Зоология беспозвоночных: учеб. пособие/ Минск : БГУ, 2009.
7. Малахов, В. В. -Новые группы беспозвоночных животных // Соросовский образовательный журнал, 2001. -Т. 7. - № 7.
8. Натали, Ф. Ф.- Зоология беспозвоночных / Ф. Ф. Натали. - М. : Просвещение, 1975.
9. Рупперт Э., Фокс С., Барнс Б.- Зоология беспозвоночных. Т.1. Протисты и низшие многоклеточные : пер. с англ. / - М. : Академия, 2008.
10. Рупперт Э., Фокс С., Барнс Б.- Зоология беспозвоночных. Т. 2. Низшие целомические : пер. с англ. / - М. : Академия, 2008.
11. Рупперт Э., Фокс С., Барнс Б.- Зоология беспозвоночных. Т. 3. Членистоногие : пер. с англ./- М. : Академия, 2008.
12. Темерева Е.Н.-Фороиды (Phoronida) строение, развитие, мировая фауна, филогения// Автореферат на соис. уч.степ. доктор биол. наук, Москва, 2008
13. Хаусман К.-Протозоология// Москва, 1988
14. Шарова, И. Х.-Зоология беспозвоночных// М., Владос, 2002
15. Systema Nature, 2000 / Brands Sheila J., (comp.). 1989 - 2008.[http: //sn2000.taxonomy.nl/](http://sn2000.taxonomy.nl/).

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն 3

Ենթաթագավորություն միաբջիջներ(MONOCYTOZOA),  
կամ նախակենդանիներ (PROTOZOA) 9

Տիպ միկրոսպորիդներ (MICROSPORIDIA) 41

Տիպ ինֆուզորիաներ (INFUZORIA) կամ թարթիչավորներ  
(CILIOPHORA) 42

Թագավորություն բազմաբջիջներ (METAZOA) 45

Տիպ նեմերտիններ (NEMERTINI, NEMERTEA):

Կառուցվածքի առանձնահատկությունները 88

Տիպ անվառողեր (ROTIFERA) 89

Տիպ կարթագլուխներ-ACANTHOCEPHALA 91

Տիպ գլխակնճիթավորներ-CEPHALORHYNCHA 96

Տիպ մագորդուկներ NEMATOMARHPA 99

Տիպ օղակավոր որդեր (ANNELIDA) 100

Օղակավոր որդերի բազմացումը եւ զարգացումը, նշանակությունը:

Պոգոնոֆորների կառուցվածքը 110

Սակավախոզան որդերի բազմացումը եւ զարգացումը 113

Տզրուկների բազմացումը եւ զարգացումը 114

Պագոնաֆորների (Pogonophora) դասակարգումը եւ կառուցվածքը 116

Տիպի ընդհանուր բնութագրությունը 121

Փափկամարմինների արտաքին կառուցվածքը 124

Ցելոմիկ կենդանիներ՝ հողվածոտանիներ, փշամորթներ

կիսաքորդավորներ: Նողվածոտանիներ՝ ընդհանուր հատկանիշները,

դասակարգումը: Խեցգեղնակերպերի կառուցվածքը 139

Ենթափիպ Atelocerata (=Tracheta=): Ընդհանուր բնութագրությունը:

Դասակարգումը: Բազմոտանիների կառուցվածքը: 156

Միջատների արտաքին եւ ներքին կառուցվածքը 160

Խելիցերայիների ընդհանուր բնութագրությունը: Դասակարգումը:

Թեւապոչների եւ սարդակերպի կառուցվածքը:

Նողվածոտանիների ծագումը: 176



Տիպ շոշափուկավորներ (Lophophorata=Tentaculata=):

Կառուցվածքը և ընդհանուր բնութագիրը 185

Տիպ ֆորունիդներ (Phoranida) (Темерева Е.Н., 2008): Արտաքին և ներքին կառուցվածքը: Բազմացումը: 188

Երկրորդնաբերանավոր կենդանիներ: Ընդհանուր բնութագրությունը դասակարգումը: Փշամորթներ՝ դասակարգումը, արտաքին և ներքին կառուցվածքը 189

Տիպ հեմիքորդավորներ (կիսաքորդավորներ) 197

Անողնաշար կենդանիների էվոլյուցիայի հիմնական փուլերը 201

Եզրույթների, հասկացությունների բացատրական բառարան 204

Հայրապետյան Վ.Տ., Հովհաննիսյան Վ.Ս.,  
Հարությունյան Մ.Կ.

## ԱՆՈՂՆԱՇԱՐՆԵՐԻ ԿԵՆԴՐԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

(ուսումնամեթոդական ձեռնարկ)

Խմբագիր՝ Լ.Սանթրյան  
Սրբագրիչ՝ Լ. Սանթրյան  
Համ. շարվածքը եւ  
էջադրումը՝ Մ. Ավանեսյանի  
Կազմի ձեռավորումը՝ Մ. Սախյանի

Տպագրությունը՝ օֆսեթ: Թուղթը՝ օֆսեթ, չափսը՝ 70x108 1/16:  
Ծավալը՝ 14.5 տպ. մամուլ: Տպաքանակը՝ 150:

Տպագրվել է «Դիզակ պլյուս» հրատարակչության տպարանում  
375000, ԼՂՀ, ք. Ստեփանակերտ, Հ. Հակոբյան, 25