

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZIRLIYI
BAKİ DÖVLƏT UNIVERSİTETİ
“Onurğasızlar zoologiyası” kafedrası**

Bakalavr-tələbələrin hazırlığı üçün

**ONURĞASIZLAR
ZOOLOGİYASI
(Tədris-metodik kompleks)**

Dərs vəsaiti

«Biologiya» istiqaməti (TEM: 050000)

*Azərbaycan Respublikası Təhsil
Nazirliyinin 17.04.2014-cü il tarixli
436 sayılı əmri ilə təsdiq edilmişdir.*

Bakı – 2014

BBK 28.691

UOT 592

Tərtib edənlər:

b.e.d., professor **H.F.Quliyeva**

b.e.n., dosent **E.Ə.Muradova**

b.e.n., dosent **O.Z.Qarabəyli**

Redaktor:

B.e.d., professor **F.Q. Ağamalıyev**

Rəy verənlər:

B.e.d., professor **Q.T. Mustafayev**

(BDU-nun Onurğasızlar zoologiyası kafedrası)

B.e.n., dosent, **A.M.Həsənova**

(Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti Zoologiya kafedrası)

Onurğasızlar zoologiyası: tədris-metodik kompleks
(«Biologiya»-050000 istiqaməti üzrə təhsil alan bakalavr-tələbələr üçün). – Bakı, 2014. – 315 s.

Onurğasızlar zoologiyası fənni «Biologiya» ixtisası (həmçinin də «Biologiya müəllimi») üzrə təhsil alan 1-ci kurs bakalav - tələbələrinə tədris olunan əsas kursdur. Hazırkı tədris-metodik kompleksin strukturunu və mündəricatı «Biologiya» ixtisası üzrə Ali təhsil pilləsinin dövlət standartı və programının (Azərbaycan Respublikası Nazirler Kabinetinin 2010-cu il 23 aprel tarixli 75 nömrəli qərar ilə) tələbərinə uyğun tərtib olunmuşdur. Bu tədris-metodik kompleksə fənnin iş proqramları, kurs işlərinin mövzuları, yoxlama işlərinin (kollokviumların) sualları, Onurğasızlar zoologiyası üzrə referatların mövzuları, fən üzrə imtahana hazırlaq məqsədini daşıyan yoxlama testləri və «Qlossari», yəni darixtisaslaşma terminlərin açıqlamaları daxil edilmişdir.

Dərs vəsaitlərinin açıq sistemini təşkil edən bu tədris-metodik kompleksin əsas vəzifəsi - nəzəri biliklərin mənimşənilməsi və sistemişdirilməsi, praktiki vədişlərin formalşdırılması (ister fənn sahəsində, isterse de informasiya texnologiyalarından ənənəvi tədris sisteminde istifadə edərkən) işinə köməklik göstərməkdir. Belə ki, hazırkı Tədris-metodik kompleks nəzəri material ilə yanaşı, praktiki yoxlama işləri, tələbələrə özünü yoxlama imkanı verən testləri, qlossari və s. əhatə edir.

**Q 1907000000 - 1
071 - 2014 qrifli nəşr**

© H.F.Quliyeva və b., 2014

MÜNDƏRİCAT

I. Təşkilati-metodik hissə: tələbənin ixtisaslaşma xarakteristikası	4
II. İş programı	5
1. İzahat vərəqəsi	5
2. Fənnin didaktik vahidləri.....	6
3. Bakalavriat üçün tədris kursunun texnoloji xəritəsi	7
4. Kursun mahiyyəti	8
5. Fənn üzrə mühazirələr kursu	17
6. Laboratoriya praktiki məşğələləri.....	206
7. Qlossari.....	260
8. Tələb olunan ədəbiyyatın siyahısı.....	275
III. Kurs işlərinin mövzuları.....	277
IV. İmtahana çıxarılacaq yoxlama sualları.....	279
Onurğasızlar zoologiyasına dair referatların mövzuları	282
Hazırlıq-yoxlama testləri	284

I. TƏŞKİLATI-METODİK HİSSƏ: TƏLƏBƏNİN İXTİSASLAŞMA XARAKTERİSTİKASI

Biologiya istiqaməti üzrə ixtisaslaşan bakalavr-tələbə gələcəkdə bir mütəxəssis kimi, canlı təbiətin öyrənilməsi, mühafizəsi və bioloji sistemlərdən təsərrüfat, tibb məqsədləri üçün istifadə olunması sahəsində fəaliyyət göstərir. Bu zaman o, fəaliyyət göstərdiyi sahənin normativ sənədlərinin işlənib hazırlanması ilə məşğul olur, həmçinin, laboratoriya şəraitində tədqiqatları həyata keçirir, müvafiq ekspedisiyaları təşkil edir. Bu proses zamanı əldə etdiyi nəticələri tələb olunan müasir hesablayıcı texnikadan istifadə etməklə ümumiləşdirib, sistemləşdirir, elmi-texniki hesabatı və digər qəbul olunmuş sənədləri hazırlanır.

Bioloq-mütəxəssis fəaliyyəti boyu bu sahədə qəbul olunmuş və işleyən bütün norma, qanun və standartlara diqqət edir, onları tələb olunan formada reallaşdırmağa çalışır. Özünün çalışdığı sahəyə müvafiq gələn eksperimental tədqiqatları aparır, məqsəd və vəzifələri formalasdırır, yeni metodiki yanaşmaları əsas götürərək, tədqiqatlarını reallaşdırır. Əldə olunmuş nəticələrini müzakirə edib, qiymətləndirir, nəşr etdirir, hətta patent işlərin həyata keçirilməsində, yəni patent tapşırıqlarının tərtib olunmasında, keçirilən seminar və konfransların işində yaxın-dan iştirak edir.

Biologiya istiqaməti üzrə təhsil alan Biologiya müəllimləri Dövlət təhsil standartı və onun bioloji təhsilin tədrisi müasir məkanında rolu haqqında biliklərə malik olurlar. Belə ki, canlı təbiəti özünün bütün təzahür formalarında öyrənən, qanuna-uyğunluqları və onlardan istifadə yolları haqqında məlumatı olan bu kadrlar, tədris prosesində mənimsdikləri bilikləri daha real şəkilde ifade edə bilirlər. Orta məktəblər və peşə təhsili müəssisələrində pedaqoji fəaliyyət üçün hazırlıq keçmiş kadr-lar, əlavə olaraq, psixoloq-pedaqoji profil üzrə hazırlanın təhsil proqramlarının mənimsənilməsi baxımından da səlahiyyətli olurlar.

II. İŞ PROQRAMI

1. İzahat vərəqəsi

Zoologyanın şöbələrindən birini təşkil edən Onurğasızlar zoologiyası tədris olunan əsas kurs kimi, tələbələrdə kompleks elmi biliklərin formallaşmasına səbəb olur. Belə ki, bu kursun tədrisinin əsasında onurğasız heyvanların morfofunksional quruluş xüsusiyyətləri, mühitə uyğunlaşmalar, fərdi və tarixi inkişaflarının qanuna uyğunluqları, təkamül yollarının öyrənilmesi durur. Onurğasız heyvanlara xas olan çoxşəkillilik, onların müasir təsnifatı, təbiətdə və insannın təsərrüfat fəaliyyətindəki rolu xüsusən vurgulanır. Onurğasızlar zoologiyasının tədrisi prosesində əldə olunan biliklər, tələbələrə zoologiya elminin heyvanların quruluş xüsusiyyətlərini bütün seviyyələrdə öyrənən kompleks elmlərə aid olduğunu göstərir, həmin elmin üsulları ilə, digər bioloji fənləri öyrənmek üçün əhəmiyyət kəsb edən həm nəzəri, həm də praktiki zooloji biliklərlə tanış edir. Məsələn, sitologiya, histologiya, anatomiya, fiziologiya, genetika, təkamül nəzəriyyəsi, botanika və s. kimi fənlərin xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində tədbiqinə imkan yaradır.

Hazırkı kurs böyük tərbiyyəvi əhəmiyyət kəsb edir, yəni tələbələrdə canlı aləmə qarşı humanistik davranış qaydalarının formallaşmasına səbəb olur. Belə ki, tədris prosesində əldə edilmiş biliklər, tələbələrə canlı təbiətin məqsədə uyğunluğu haqqında təsəvvürlerin formallaşması, ətraf mühitin mühafizəsi əməli vərdişlərinin yaranmasına imkan verir. Bu isə ilk növbədə, bioloji müxtəlifliyin mühafizəsindən başlanır. Bu kursun öyrənilmesi zamanı tələbələr, bioloji müxtəlifliyin insanın mövcudluğu və həyatındaki rolü, biosferanın sabitliyinin təminatçısı olduğunu anlamalıdırılar.

Kursun məqsədi: onurğasız heyvanların morfofunksional xüsusiyyətləri, ətraf mühitə uyğunlaşmaları, fərdi və tarixi inkişaf qanuna uyğunluqları, təkamül yolları, müasir təsnifatı və radiasiyalar, təbiət və insannın həyatındaki rolü haqqında kompleks elmi biliklərin formalşdırılmasıdır.

Kursun vəzifələri: 1. Onurğasız heyvanların müxtəlif

gruplarının kuruluş xüsusiyyətləri, həyat tsiklləri və yayılması haqqında nəzəri biliklərin alınması.

2. Laboratoriya şəraitində onurgasız heyvanların öyrənilməsi zamanı zooloji üsullara yiyələnmək.

3. Mikroskopik heyvanlarla işləmə bacarığı və vərdişləri-ni formalasdırmaq, böyük ölçüyə malik olan heyvanları kəsmək və tədqiq etməyi öyrənmək.

4. Heyvan orqanları ilə işləmək və preparatları hazırlama vərdişlərinə yiyələnmək.

5. Çöl-tədris təcrübəsində onurgasız heyvanları onların yaşadığı təbii mühitdə tədqiq etmək üsulları ilə tanışlıq.

6. Müxtəlif onurgasız heyvanların toplanması, saxlanması və qeydiyyatının aparılması üsulları ilə tanışlıq.

7. Təbiətdə ekskursiyaların aparılması qaydalarına yiyələnmək.

8. Təbiətin mühafizəsi işində istifadə edilən əsas tədbirlərə tanışlıq. Dünyada, o cümlədən də Azərbaycanda mühafizə olunan onurgasız heyvanların öyrənilməsi.

9. Fərdi işlərin mövzularına müvafiq şəkildə tədqiqatları aparmaq.

10. Müxtəlif xarakterli (bioloji, sistematik və s.) qeydiyyat kolleksiyalarını tərtib etmək.

2. Fənnin didaktik vahidləri

Onurgasızlar zoologiyasının tədrisinin əsasları: elm və tədris predmeti, zoologiya elminin formalşılma tarixi və inkişafi, müasir problemləri (məqsədlər, vəzifələr, tədrisin növləri, texnologiya və s.).

Onurgasızlar zoologiyası fənninin mahiyyəti: heyvanlar aləmi haqqında biliklər, tərbiyə, fəaliyyət, inkişaf.

Tədrisin metodları: biliklərin möhkəmləndirilməsi, tələbələrin bacarıq və vərdişləri.

Tədrisin forması: mühazirələr, laboratoriya-praktik məşğələlər, çöl praktikası, sərbəst iş.

Tədrisin vəsaiti: kafedranın maddi-texniki bazası.

3. Tədris kursunun texnoloji xəritəsi

fakültə: Biologiya

kafedra: Onurğasızlar zoologiyası

Tədris kursunun bakalavriat üçün texnoloji xəritəsi

№	MÖVZULAR	Cəmi	Auditoriya saatları	
			Mühəzirə	Laboratoriya
1	Giriş. Zoologiya kursunun predmeti və vəzifələri. İnkişaf tarixi və heyvanlar aləminin təsnifikasi	2	2	-
2	Birhüceyrəlilər yarımalemi: <i>Sarcos-tigophora, Sporozoa, Cnidosporidia, Microsporidia, Ciliophora</i>	14	4	10
3	Çox hüceyrəlilər yarımalemi: <i>Placozoa, Spongia</i> , tipləri	4	2	2
4	Şüəlilər bölməsi: <i>Coelenterata, Ctenophora</i> tipləri	12	4	8
5	İkiyansimmetriyalılar bölməsi: <i>Plathelminthes, Nemertini</i> tipləri	12	6	6
6	İllkbədənboşluqlu qurdalar: <i>Nemathelminthes, Acanthocephales</i> tipləri	8	4	4
7	İkincibədənboşluqlular: <i>Annelida</i> tipi	10	4	6
8	<i>Arthropoda</i> tipi	20	6	14
9	<i>Onychophora, Mollusca</i> tipləri	12	6	6
10	<i>Tentaculata, Echinodermata</i> tipləri	8	4	4
11	<i>Hemichordata, Pogonophora, Chaetognatha</i> tipləri. Heyvanlar aləminin filogenetik inkişafı.	3	3	-
	Cəmi:	105	45	60

4. Kursun mahiyyəti

Giriş. Fənnin predmeti və vəzifələri

Canlı materialın formaları. Prokariotlar və eukariotlar. Heyvanlar aləmi. Heyvanların digər orqanizmlərlə oxşar və fərqli cəhətləri. Heyvanlar aləmini öyrənən əsas fənlər: morfologiya, fiziologiya, embriologiya, sistematika. Zoologyanın bölmələri. Zoologyanın digər sahələrlə əlaqəsi və inkişaf tarixi. Azərbaycanda zooloji tədqiqatların aparılması. Heyvanlar aləminin təsnifatı.

Birhüceyrəlilər və ya ibtidailər (*Protozoa*) yarımsöltənəti (ümumi xarakteristikası)

Birhüceyrəlilərin quruluşu. İbtidai hüceyrələrinin morfofonksionallığı. Sitoplazma və nüvə – hüceyrələrin əsas tərkib hissəsi kimi. Nüvələrin bölünmə tipləri. Birhüceyrəlilərin bədən differensiasiyası. Orqanellalar haqqında məlumatlar. Çoxalma xüsusiyyətləri. Yaşayış mühiti. Birhüceyrəlilərin təsnifatı.

Sarkomastiqoforlar tipi (*Sarcocystigophora*)

Tipin xarakteristikası. Sarkodinlər sinfinin nümayəndələrinin quruluş xüsusiyyətləri. Sarkodinlərin həyat fəaliyyəti, yayılması və təsnifatı. Qamçılıların ümumi xarakteristikası, quruluş. Təsnifatı. Sərbəstyaşayan və parazitlik edən ibtidailər. Koloniya əmələ gətirən qamçılıların çox hüceyrəlilərin mənşəyində rolü. Qamçılıların təbiətdə və insan həyatında rolü.

Sporlular tipi (*Sporozoa*)

Sporluların quruluş xüsusiyyətləri parazitizmin nəticələri kimi. Ayrı-ayrı siniflərin (Qrekarinlər və Koksidikimilər) xarakteristikası. Başlıca parazitlərin – koksidilər və qan sporluların həyat tsiklləri. Onların töretdiyi xəstəliklər və bu parazitlərə qarşı mübarizə tədbirləri. Parazitlərin həyat tsiklini öyrənən alımlər. Azərbaycanda əldə edilmiş nəticələr.

Knidosporidilər tipi (*Cnidosporidia*)

Həyat tsiklinin xüsusiyyətləri: spor əmələgətirmə prosesinin xüsusiyyətləri, onların quruluşu, inkişafı. Balıqların mikrosporidiozu.

Mikrosporidilər tipi (*Microsporidia*)

Mikrosporidilərin quruluş xüsusiyyətləri: digər sporlular dan fərqləndirən əlamətlər. Arılar və tut ipəkqurdunda nozematozlar. Onlara qarşı mübarizə tədbirləri. Azərbaycanda öyrənilmə səviyyəsi.

İnfuzorlar və ya kirpiklilər tipi (*Ciliophora*)

İnfuzorların ümumi xarakteristikası – yüksək səviyyədə differensiasiya etmiş və təşkil olmuş ibtidailər kimi. Kirpiklilərin misalında quruluş xüsusiyyətləri və funksiyaları. İnfuzorlarda çoxalma və konyuqasiya, onun fizioloji mahiyyəti. İnfuzorların təsnifatı. Mənşəyi, filogeniyası, ekoloji radasiyaları və əhəmiyyəti. Azərbaycanda öyrənilməsi.

Çoxhüceyrəlilər yarımsəltənəti (*Metazoa*)

Ümumi xarakteristikası: bir hüceyrəli və çox hüceyrəlilərin mütqayisəsi. Çox hüceyrəlilərin mənşəyi problemi – nəzəriyyələr. Təsnifatı. Faqositellakimilər bölməüstlüyü: Lövhəşəkillilər tipi (*Placozoa*). Primitiv quruluşa malik olan ilk çox hüceyrəlilər kimi.

Parazoalar bölməüstlüyü (*Parazoa*)

Süngərlər tipi (*Spongia*)

Süngərlərin ümumi xarakteristikası: oturaq həyat tərzinin əlaməti olan şüali simmetriya, tek və kolonial formalar, hüceyrəvi quruluş xüsusiyyətləri. Süngərlərin morfoloji tipləri. Fərdiyyinin zəif ifadə olunması. Süngərlərin çoxalması və inkişafı. Ekologiyası və əhəmiyyəti. Təsnifatı. Heyvanlar aləmində süngərlərin yeri və mənşəyi məsələsi haqqında.

Eumetazoalar bölməüstlüyü (*Eumetazoa*)

Şüahilar bölməsi

Bağırsaqboşluqlular tipi (*Coelenterata*)

Tipin ümumi xarakteristikası – həqiqi radial-simmetrik heyvanlar kimi. Tipin təsnifatı: *Hidrozoalar* sinfi – ibtidai forması kimi, quruluşu, həyat formaları (polip və meduza). Çoxalma və inkişafi, yayılması. Təsnifatı.

Sifoid meduzalar sinfinin nümayəndələri – üzmə həyat tərzinə ixtisaslaşmış formalar kimi. Ümumi quruluş xüsusiyyətləri: mürəkkəb qastral boşluq, sinir sistemi və həyat tsikli. Təsnifatı.

Mərcan polipləri sinfi. Oturaq və kolonial həyat tərzi ilə əlaqədar olaraq quruluş xüsusiyyətləri. Qastral boşluğun quruluşundakı mürəkkəblik. Bodənin simmetriyasının dəyişilməsi. Səkiz və altışüalı mərcan poliplərinin müqayisəli morfofizioloji xarakteristikası. Mərcan poliplərinin skeleti və onun formalasması. Təsnifatı. Mərcan rifləri və onların mənşəyi. Bağırsaqboşluqluların filogeniya və ekoloji radiasiyaları.

Daraqlılar tipi (*Ctenophora*)

Daraqlıların quruluş xüsusiyyətləri. Bağırsaqboşluqlular ilə fərqli cəhətləri. Inkişaf xüsusiyyətləri: oturaq həyat tərzinin aradan qaldırılması, ikiyansimmetriyanın ilkən əlamətlərinin embriogenezdə ifadə olunması, mezenxima mənşəli ezelə liflərinin palplarda formalasması və sərbəst sürfə mərhələsinin olmaması.

İkiyansimmetriyalılar bölməsi (*Bilateria*)

Selomsuzlar yarımbölməsi (*Acoelomata*)

və ya İbtidai qurdlar (*Scolecida*)

Bölmənin səciyyəvi xüsusiyyətləri. İkiyansimmetriyanın əmələ gəlməsi və onun bioloji mahiyyəti. Üçqatlılığın formalasması nəticəsində quruluş xüsusiyyətlərinin mürəkkəbləşməsi. Fizioloji sistemlərin əmələ gəlməsi.

Yasti qurdalar tipi (*Plathelminthes*)

Tipin ümumi xarakteristikası. Bağırsaqboşluqlularla müqayisədə ümumi quruluş xüsusiyyətlərinin daha yüksək səviyyəyə çatması: dəri-əzələ kisəsi və onun quruluşu, qidalanma və həzm sisteminin quruluşu, ifrazat və bu sistemin tiplərinin quruluşu, sinir sistemi və hiss orqanları. Cinsi sistem, coxalma və inkişaf. Yasti qurdaların təsnifatı.

Kirpikli qurdalar sınıfı. Quruluş xüsusiyyətləri. Yayılması. Həyat tərzi. Təsnifatı.

Sorucu qurdalar sınıfı. Quruluş xüsusiyyətləri və endoparazitizmlə bağlı olan uyğunlaşmalar. Çoxalma və inkişaf. Sürfə mərhələləri, nəslin növbələşməsi və həyat tsiklində sahibin növbələşməsi. İnsan və heyvanlarda parazitlik edən başlıca növləri. Parazitlərin sahibi yoluxdurma yolları və xəstəliklər.

Monogeneylər sınıfı. Ektoparazitizmin həyat tsiklində ifadəsi. Quruluş xüsusiyyətləri. Həyat tsiklinin xüsusiyyətləri və balıqlarda xəstəlik törədən növlər.

Lentşəkilli qurdalar sınıfı. Quruluş xüsusiyyətlərində parazitizmlə bağlı olan əlamətlər. Maddələr mübadiləsinin xüsusiyyətləri. Çoxalma və inkişaf, sürfə mərhələləri. İnsan və heyvanların başlıca parazitləri və onların həyat tsiklləri. Lentşəkilli qurdalarla yoluxmanın yolları və şəraiti.

Yasti qurdaların filogeniyası və parazitizmin mənşəyi.

Nemertinlər tipi (*Nemertini*)

Sərbəstyaşayan yasti qurdardan formalalaşan nemertinlərin quruluş xüsusiyyətləri. Dəri-əzələ kisəsi və fizioloji sistemlərin quruluşu. Çoxalma və inkişaf. Tipin təsnifatı.

Dəyirmi və ya İlkbədənboşluqlu qurdalar (*Nemathelminthes*)

Tipin ümumi xarakteristikası. Yasti qurdalarla müqayisədə quruluşundakı progressiv əlamətlər. Dəyirmi qurdaların təsnifatı.

Qarnikirpiklilər sınıfı. Quruluş xüsusiyyətləri və turbellərilərlə oxşar cəhətləri.

Əsl dəyirmi qurdalar və ya nematodlar sinfi. Anatomo-morfoloji quruluşu, orqanlar sistemi. Sərbəstyaşayan və parazitlik edən növlərdə hərəkət, tənəffüs və qidalanma. Çoxalma və inkişaf. Sərbəstyaşayan formadan parazitliyə doğru keçid. İnsan, heyvan və bitkilərdə parazitlik edən nematodlar. Nematodların təbiətdə rolü.

Kinorinxlər sinfi. Quruluşundakı əsas əlamətlər. Sürfələrinde pleziomorf əlamətlər: kirpiklərin olması, yetkin fərdlərdə isə protonefridilər və invertirləşmiş (çevrilmiş) gözlerin olması.

Tük qurdalar sinfi. Quruluş xüsusiyyətləri. Fizioloji sistemlərdəki fərqliliklər. Həyat tsikli və sürfə mərhələsində parazitizm.

Rotatorilər sinfi. Quruluşu və bədənin bugumluluğu, forma və ölçüləri. Daxili orqanlar sistemi. Çoxalma, nəslin növbələşməsi, tsiklomorfoz. Rotatorilərin əhəmiyyəti.

Tikanbaşlar tipi (*Acanthocephales*)

Ümumi quruluş xüsusiyyətləri. Embriogenezin səciyəvililiyi. Çoxalma və inkişaf. Tikanbaşların ev heyvanları üçün patogen əhəmiyyəti.

İkincibədənboşluqluluar və ya selomlular yarımbölməsi

(*Coelomata*)

Yüksək səviyyəli quruluş xüsusiyyətləri ilə fərqlənən selomluların fərqli cəhətləri. Təsnifatı.

Həlqəvi qurdalar tipi (*Annelida*)

Tipin səciyyəvi xüsusiyyətləri. Yastı və dəyirmi qurdalarla müqayisədə daha yüksək səviyyədə quruluş xüsusiyyətləri. Daha mükəmməl nəqletmə sistemi olan selomun formallaşması, inkişafi və funksiyaları. Orqanlar sisteminin quruluşu. Çoxalma və inkişaf sistemlərinin xüsusiyyətləri.

Coxaklı qurdalar sinfi. Xarici və daxili quruluşu. Sürünən, üzən, qazıcı və oturaq formaların quruluş xüsusiyyətləri. Çoxalma, inkişaf və onunla bağlı olan bioloji təzahürlər. Yayılmaşı və əhəmiyyəti. Təsnifatı.

Azqıllılar sınıfı. Morofunksional xarakteristikası. Çoxqılılı qurdlardan fərqli cəhətləri. Hermafroditizmlə əlaqədar olaraq çoxalmanın xüsusiyyətləri. Oliqoxetlərin əhəmiyyəti.

Zəlilər sınıfı. Yırtıcılıq və ektoparazitizmlə bağlı olan quruluş xüsusiyyətləri. Selomun reduksiyası və lakunar sistemin inkişafı. Qidalanmanın səciyyəviliyi ilə bağlı olan həzm sisteminin quruluş xüsusiyyətləri. Təsnifatı.

Buğumayaqlılar tipi (*Arthropoda*)

Tipin morfofizioloji xarakteristikası. Heteronomluğun inkişafı və bədənin şöbələrə ayrılması. Xarici skeletin əmələ gəlməsi ilə böyümənin xüsusiyyətləri. Əzələ və hərəkət orqanları, onların mənşəyi və quruluşu. Bədən boşluğunun quruluşu və daxili orqanlar sistemi. Çoxalma və inkişaf. Yarımtiplərə bölünmə prinsipləri.

Trilobitkimilər yarımtipi. Səciyyəvi xüsusiyyətləri. Trilobitlərin morofunksional xarakteristikası.

Qəlsəmətənəffüslülər yarımtipi. Xərçəngkimilər sınıfı. Su ekosisteminin nümayəndələri kimi xərçəngkimilərin quruluş xüsusiyyətləri. Ətraflar və onların funksional ixtisaslaşması. Daxili orqanlar sisteminin quruluşu. Çoxalma və inkişaf, sürfə merhələləri. Şərti olaraq xərçəngkimilərin 2 qrupa – ali və ibtidailərə bölünməsi. Xərçəngkimilərin əsas sinifləri və onların qısa xarakteristikası. Təsnifatı.

Xeliserlilər yarımtipi. Yarımtipin ümumi xarakteristikası. Bədən şöbələri. Ətraflar və onların funksional əhəmiyyəti. Həzm sisteminin quruluş xüsusiyyətləri və ifrazat orqanları: su və quru xeliserlilər. Tənəffüs orqanları. Sinir sistemi və hiss orqanları. Çoxalma və inkişaf. Qədim xeliserlilər – *Nizəquruqlular* sınıfı. Onların quruluş xüsusiyyətləri və inkişafı. Yayılması, heyat tərzi və əhəmiyyəti – hörmətəkkimilərin mənşeyinin izahı baxımından.

Hörümçəkkimilər sınıfı. Hörümçəkkimilərin quruluş xüsusiyyətləri – quruda yaşayan və çox vaxt yırtıcı olan formalar kimi. Müxtəlif dəstələrdə bədənin bugumlaması. Baş-döş ətrafları və onların funksional əhəmiyyəti. Həzm sistemi və həzmin xüs-

siyyətləri. İfrazat sistemi, tənəffüs orqanları və qan-damar sistemi. Hörümçəkkimilərin təsnifatı. Əsas dəstələrin xarakteristikası: əqrəblər, bövlər, otçalanlar, hörümçəklər; gənələr – akariform və parazitiform gənələr.

Traxeyalılar yarımtipi. Yarımtipin ümumi xarakteristikası. Həyat tərzi. Tənəffüs orqanları və onların quruluşu. İkinci dəfə su mühitinə keçidlə əlaqədar olaraq tənəffüs orqanlarının dəyişilməsi. Bədənin şöbələrə ayrılmazı. Bədənin örtük qatının quruluşu. Orqanizmdə suyun qənaətini təmin etməklə əlaqədar olaraq ifrazat orqanlarının quruluş xüsusiyyətləri. Piy cisminin inkişafı və onun maddələr mübadiləsində rolü.

Çoxayaqlılar sinfi. Quru mühitinə (əsasən torpaqda) yaşamaqla əlaqədar olaraq quruluş xüsusiyyətləri. Örtük qatı və əzələlər; ətraflar və çoxayaqlıların hərəkəti. Digər orqanlar sisteminin quruluşu. Çoxalma və inkişaf. Təsnifatı.

Həşəratlar sinfi. Sinfin səciyyəvi xüsusiyyətləri – əsasən quru mühitinə uyğunlaşmış bugumayaqlılar kimi. Kutikulanın quruluşu və rolü. Onun kimyəvi tərkibi və rütubəti qoruma uyğunlaşmaları. Uçuş ilə bağlı olan spesifik əlamətlər. Qanadlar və onların mənşəyi. Həşəratların daxili quruluşunun xüsusiyyətləri. Sinir sistemi, baş beyin və onun şöbələri, hiss orqanları. Həşəratın çoxalma tipləri. Embrional və postembrional inkişaf. Həşəratların inkişafında diapauza. Həşəratların təbiətdə və insan həyatında rolü. Həşəratların təsnifatı. Ayrı-ayrı dəstələrin xarakteristikası (*Hemimetabola*, *Holometabola*). Tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşərtlərdə surfələr və pupların tipləri. Metamorfozun mənşəyi və fiziologiyası.

Azərbaycanda bugumayaqlıların öyrənilməsi.

Onixoforlar tipi (*Onychophora*)

Bir «mozaik tip» kimi həlqəvi qurdalar və bugumayaqlılarla oxşar əlamətləri. İlktraxeyalıların morfofunksional xüsusiyyətləri. Çoxalma və inkişaf. Onixoforların filogeniyası.

Yumşaqbədənlilər və ya molyuskalar tipi (*Mollusca*)

Tipin ümumi xarakteristikası. Bədənin şöbələrə ayrılmazı. Selomun reduksiyaya uğraması. Ürəyi olan açıq tipli qan-damar sisteminin formallaşması. Mantiya və mantiya boşluğu. Tənəffüs orqanları və onların yaşayış mühitindən asılı olaraq quruluş xüsusiyyətləri. Sinir sistemi, quruluşu və hiss orqanları. Molyuskaların çoxalması və inkişafı. Təsnifat.

Monoplakoforlar sinfi. Quruluş xüsusiyyətləri – seqmentasiya əlamətləri.

Qarınayaq molyuskalar sinfi. Assimetriyanın müxtəlif səviyyəsi ilə bağlı olan quruluş xüsusiyyətləri. Dəniz, şirinsu, quru və parazitik qarınayaq molyuskalar. Sinir sisteminin quruluşu və torsiya ilə bağlı olan xüsusiyyətləri. Çoxalma və inkişaf orqanları.

İkitayqapaqlı molyuskalar. Passiv qidalanma və azhərəkətli həyat tərzi ilə bağlı olan quruluş xüsusiyyətləri. Əzələ və hərəkət. Tənəffüs, qidalanma, ifrazat və qan dövranı. Dəniz və şirinsu ikitayqapaqlıların çoxalma və inkişafı. Əhəmiyyəti.

Başıyayaqlı molyuskalar. Olduqca hərəkətli, güclü dəniz yırıcıları kimi quruluş xüsusiyyətlərinin səciyyəsi. Bədənin şöbələrə ayrılmazı və ayağın modifikasiyası. Hərəkt üsulu. Həzm sistemi və qidalanma xüsusiyyətləri. Tənəffüs və qan dövranı. Sinir sisteminin quruluşu və hiss orqanları. Çoxalma və inkişaf.

Çıxıntılılar tipi (*Tentaculata*)

Tipin ümumi xarakteristikası. Oturaq həyat tərzi ilə bağlı olan səciyyəvi xüsusiyyətləri. Təsnifat.

Briozollar sinfi. Oturaq həyat tərzi ilə bağlı olan quruluş xüsusiyyətləri. Koloniyalılıq və polimorfizm. Biologiyası və yayılması. Şirinsu və dəniz briozolları. Çoxalma və inkişaf. Sürfə formaları.

Ciyinayaqlılar sinfi. Səciyyəvi quruluş xüsusiyyətləri. İki-taylı çanaq və mantiya. Çıxıntılı aparat – «spiral əllər». Bədən boşluğu. Qan-damar və sinir sisteminin xüsusiyyətləri. İfrazat sistemi. Çoxalma və inkişaf. Əhəmiyyəti.

Foronidlər sinfi. Quruluşu və bədən boşluğunun səciyyəsi.

Dərisitikanlılar tipi (*Echinodermata*)

İkinciağızlı selomlu heyvanlar kimi səciyyəvi xüsusiyyətləri. İkinciağızlılarla ilkağızlılar arasındaki oxşar və fərqli cəhətlər. İkiyansimmetriya ilə radial (şüalı) simmetriyanın uyğunluğu. Pentameriya. Mezodermal mənşəli skelet. İkinci bədən boşluğu və onun törəmələri. Ambulakral sistem – onun mənşəyi, funksiyası və quruluşu. Həzm sistemi və qidalanma xüsusiyyətləri. Sinir, qan-damar, ifrazat və çoxalma sistemləri. Embrional və postembrional inkişaf. Sürfələrin tipləri. Təsnifat.

Öturaq (hərəkətsiz) dərisitikanlılar (*Pelmatozoa*)

Dəniz zanbaqları. Ümumi xarakteristikası. Quruluşu və fizиologiyası. Sestonofaqlar və onların əhəmiyyəti.

*Hərəkətli dərisitikanlılar (*Eleutherozoa*)*. Sınıfların (*Dəniz ulduzları, Ofiurlar, Dəniz kirpiləri, Holoturilər*) morofizioloji və funksional xarakteristikası.

Ayri-ayrı nümayəndələrin əhəmiyyəti. Filogeniya.

Hemixordalılar tipi (*Hemichordata*)

Tipin ümumi xarakteristikası. *Biğırsaqtənəffüslülər və Qanadqəlsəməlilər sinifləri*. Əsas quruluş xüsusiyyətləri. Xordalılarla oxşar və fərqli cəhətləri. Heyvanat aləmində yeri və xordalıların mənşəyi məsələsində əhəmiyyəti.

Poqonoforlar tipi (*Pogonophora*)

Tipin ümumi xarakteristikası. Quruluş xüsusiyyətləri. Kükürd bakteriyaları ilə simbioz. Xemosintez. Qidalanma xüsusiyyətləri. Qaz mübadiləsi. Qan-damar sistemi. Sinir sisteminin səciyyəvi əlamətləri. Çoxalma və inkişaf. Ekologiya və filogeniya.

Qılçənəlilər tipi (*Chaetognatha*)

Quruluş xüsusiyyətləri – ikinciağızlılarla oxşar və fərqli əlamətləri. Ekologiya və inkişaf. Heyvanlar aləminin filogenetik inkişafının əsas mərhələləri.

5. Fənn üzrə mühazirələr kursu

Giriş

Heyvanlar üzvü aləmin əsas tərkib hissəsidir. Təbiəti öyrənən insan daima onu 2 aləmə bölmüşdür: canlı təbiət, yəni üzvü və canlı olmayan, qeyri-üzvü aləm. Aristotelin yaşadığı dövrdən belə üzvü aləmi 2 səltənətə – heyvanlar və bitkilərə ayırmışlar. Buna müvafiq olaraq, canlı aləm haqqında bir elm olan biologiya, botanika və zoologiya fənlərinə ayrıılır. Biologianın inkişafı üzvü aləm haqqında təsəvvürlərin də inkişaf etməsinə səbəb olmuş və canlıların təsnifatında dəyişikliklərə getirib çıxarmışdır. Hazırda canlıların aləmi 2 səltənətüstlüyünə – Nüvəsizlər, prokariotlar (*Procarysta*) və Nüvəlilər, eukariotlara (*Eucaryota*) ayrıılır. Özlüyündə bu səltənətüstlükləri isə səltənətlərə – Arxebakteriyalar (*Archaeobacteria*) və Bakteriyalara (*Eubacteria*) ayrıılır.

Arxebakteriyaların lipid hüceyrəvi membrani olmur, bakteriyalar isə ikiqat lipid membrana malikdirlər. Bütün prokariotlara çoxlu sayda qidalanma tipləri və müxtəlif keçid formaları olan metabolizm xasdır.

Eukariotlar 3 səltənətə ayrılır: Bitkilər (*Vegetabilia* və ya *Plantae*), Heyvanlar (*Animalia* və ya *Zoa*), və Gəbələklər (*Mucetabia* və ya *Fungi*). Bitkilərin çox hissəsi – avtotrof orqanizmlərdir, yəni fotosintez yolu ilə üzvü birləşmələri sintez edən əsas produsentlərdir. Heyvanlar və gəbələklər – heterotrof orqanizmlər olub, üzvü birləşmələrlə qidalanırlar. Heyvanlar digər orqanizmlər və ya onların qalıqları ilə qidalanır, gəbələklər isə maye üzvü birləşmələri mənimsəyirlər. Səltənətlər arasında qidalanma tipinə görə fərqliliklər nisbi xarakter daşıyır. Belə ki, xüsusən ibtidailər arasında bir çox keçid formalara rast gəlinir.

Hazırda canlılar arasında hüceyrəvi quruluşa malik olmayan elə formalarda vardır ki, məsələn, viruslar – bioloqların çoxusu onları həqiqi orqanizmlər kimi qəbul etmirlər. Çünkü viruslar

sərbəst maddələr mübadiləsinə qadir deyillər və mübadilə üçün onlara sahibin hüceyrələrinin iştirakı tələb olunur.

Bu baxımdan, müasir təsnifatda biologiya böyük və sərbəst şöbələrə – mikrobiologiya (tərkib hissələri: bakteriologiya və virusologiya); botanika, mikologiya və zoologiyaya ayrıılır.

Beləliklə, bir sərbəst elm kimi, zoologiya heyvanlar səltənətini öyrənir. Müxtəlif səltənətlərə aid olan canlı orqanizmlərin tədqiqi nəticəsində onları fərqləndirən əsas əlamətlər müəyyənləşmişdir:

1. Heyvanların hüceyrələri morfoloji cəhətdən bitki və göbələklərin hüceyrələrindən fərqlənir, yəni onların möhkəm sellüloza və ya xitinoid örtük qatı olmur.
2. Heyvanlara animal holozoy tipli (yəni qida hissəciklərini udma) qidalanma xasdır. Bəzi heyvanlar göbələklər kimi, saprofit üsulla qidalanır, bunlar sərbəstyasayan primitiv orqanizmlərdir. Həmin formalar, həmçinin parazitlər üzvü birləşmələri həll olunmuş halda bədən örtüklərindən sorurlar.
3. Heyvanlara müəyyən yaşa (dövrə) qədər böyümə xas olduğu halda, bitkilər sağ qaldıqca daima böyüyürler.
4. Heyvanların orqanlarının çoxusu bədənin daxilində. Bitkilərdə isə xaricində yerləşir.
5. Heyvanlara fəal metabolizm xasdır. Onların ali formalarında mürəkkəb quruluşlu orqanlar sistemi vardır ki, bunlar hərəkət, həzm, ifrazat, tənəffüs, qan-damar, sinir və cinsi sistemləri əmələ getirir.
6. Mübadilə nəticəsində heyvanlar oksigeni qəbul edir və karbon qazını ətraf mühitə ifraz edirlər ki, yaşıl bitkilərin ondan istifadə edib, üzvü birləşmələri sintez edir.

Heyvanlara xas olan bu xüsusiyyətlər, onların təbiətdə rolunu müəyyənləşdirir, yəni həmin orqanizmlər biosferada maddələrin biogen dövriyyəsində iştirak edirlər. Heyvanlar – üzvü birləşmələri mənimsəyən əsas konsumentlərdir. Onlar göbələklər və mikroorqanizmlərle birlikdə redusentlər də ola bilirlər, yəni üzvü birləşmələrin mineralizasiyasını həyata keçirirlər.

Deməli, heyvani orqanizmlər digər canlılarla birlikdə atmosferin sabit, dəyişməz tərkibinin saxlanılmasında müəyyən rol oynayırlar. Avtotrof orqanizmlər, canlı orqanizmlərin çoxusuna tələb olunan oksigenlə atmosferi zənginləşdirirlər. Heterotorofların hamısı mübadilə prosesi nəticəsində əmələ gələn karbon qazını ifraz edirlər ki, bitkilər cünəş enerjisindən istifadə etməklə, ondan fotosintez prosesində istifadə edirlər. Avtotrof və heterotrof orqanizmlərin birgə fəaliyyəti nəticəsində biosferdə üzvü birləşmələrin dinamik tarazlığı, həmçinin atmosferdə oksigen və karbon qazının nisbəti və torpaqda zol elementlərinin miqdarı qorunub saxlanılır.

Heyvanlar bitkilərlə birlikdə, mineral birləşmələrin qatılığı və toplanmasında da iştirak edirlər. Belə ki, heyvanların mineral skeletə malikdirlər ki, onlar məhv olduqdan sonra müxtəlif qalıq sükurları (slanslar, trepel və əhəngdaşı) formalasılır. Təbiətdə həyvan mənşəli saprofoitlərin rolu böyükdür. Onlar su mühitində dibdə olan faktiki qalıqların emalı və mineralizasiyasını həyata keçirir, quruda isə torpaq əmələgəlmə prosesində iştirak edirlər.

Qədim dövrlərdən insanlar heyvanlardan qida məqsədilə istifadə etmiş, hazırda da bu hal mövcuddur. Heyvanların bir çox növləri neolit dövründə əhilləşdirilmiş və minlərlə ev heyvanlarının cinsləri hazırda məlumdur.

Müasir dövrdə müvəffəqiyyətlə balıqcılıq, arıcılıq, heyvandarlıq sahələri inkişaf etdirilir. Xüsusən də dəniz məmulatlarının istifadəsi, dəniz onurğasılarının çoxaldılmasına səbəb olmuşdur. Yəni yumşaqbədənlilər, xərcənglər - qida, mirvari, sədəf, bioloji fəal birləşmələr və dərman preparatları əldə etmək məqsədilə çoxaldılır. Yağış qurdları qida mehsulu kimi istifadə olunmaq üçün çoxaldılır. Bundan əlavə, həşəratlar və yağış qurdları üzvü qalıqları parçalamaq üçün istifadə olunur. Yəni heyvani orqanizmlərdən insanın ətraf mühitini təmizləməsində istifadə edilir, və onlar biogeosenozlarda qidalanma zəncirinin əsas halqalarını təşkil edirlər.

XX əsrin ortalarında təbi resurslardan səmərəli istifadə və

Yerin bioloji müxtəlifliyini qoruyub saxlama problemi yaranmışdır ki, bu, müasir dövrdə heyvanlar aləminin mühafizəsi və bərpası məsələlərini aktuallaşdırılmışdır.

Heyvanlar aləminin mühafizəsi Beynəlxalq Təbiəti Mühafizə İttifaqının rəhbərliyi altında Qırmızı Kitablar yaradılmışdır. Bu kitablarda nadir və nəslİ kəsilmə təhlükəsi altında olan heyvan növləri haqqında məlumatlar toplanır və mühafizəsi qeyd olunur.

Heyvanlar aləminin sistemi

Heyvanlar aləminin müasir sistemi yalnız morfoloji əlamətlər əsasında deyil, həmçinin fizioloji, genetik, biokimyəvi, ekoloji, etoloji və coğrafi xüsusiyyətlər nəzərə alınmaqla formalaşdırılır. Sistematika bir elm kimi, hazırda bioloji elmlərin bir çox nailiyyətlərinə əsaslanır və özlüyündə həmin sahələrin inkişafına şərait yaradır.

XIX əsrden başlayaraq, heyvanlar aləminin təsnifatında əsas sistematik kateqoriyalar kimi - tip (*Phylum*), sinif (*Classis*), dəstə (*Ordo*), fəsilə (*Famillia*), cins (*Genus s. Esenus*), növ (*Species*) qəbul olunur. Ali toksonomik kateqoriya tipdir. Heyvan tiplərinin xarakteristikası quruluş planını, yəni simmetriya xüsusiyyətləri və arxitektonikanın ümumi morfologiyasını əhatə edir.

Lakin sonradan əlavə ali kateqoriyalar da daxil edilmişdir. Bunlar şöbelər (*Divisio*) və səltənət (*Regnum*) kateqoriyalarıdır. Heyvanlar aləmi sisteminin get-gedə mürəkkəbleşməsi yeni, əlavə sistematik kateqoriyaların daxil edilməsini tələb edirdi. Neticədə, *sub* (yarım) və *super* (üstlüyü) əlavə olunmaqla əla-qələndirici taksonlar formalaşmışdır. Məsələn, yarımtip, yarımsinif, dəstəüstüyü və s.

Heyvanlar səltənəti

Birhüceyrəlilər y/səltənəti (*Protozoa*):

Tip Sarkomastiqoforlar (*Sarcostigophora*)

Tip Sporlular (*Sporozoa*)

Tip Knidosporidilər (*Cnidosporidia*)

Tip Mikrosporidilər (*Microsporidia*)

Tip Kiprikililər və ya İnfuzorlar (*Ciliophora*)

Çox hüceyrəlilər yəsətənəti (*Metazoa*):

Bölməüstlüyü Fagositellokimilər (Phagocytellozoa)

Tip Lövhəşəkillilər (*Placozoa*)

Bölməüstlüyü Parazoalar (Parazoa)

Tip Süngərlər (*Spongia* və ya *Porifera*)

Bölməüstlüyü Eumetazoalar (Eumetazoa)

Bölmə Şüalılar (Radiata)

Tip Bağırsaqboşluqlular (*Coelenterata*)

Tip Daraqlılar (*Ctenophora*)

Bölmə İkiyansimmetriyalılar (Bilateria)

Y/bölmə Bədənboşluqsuzlar (Acoelomata)

Tip Yasti qurdalar (*Plathelminthes*)

Tip Nemertinlər (*Nemertini*)

Tip İlkbədənboşluqlu qurdalar (*Nemathelminthes*)

Tip Tikanbaşlılar (*Acanthocephales*)

Y/bölmə İkincibədənboşluqlular (Coelomata)

Tip Həlqəvi qurdalar (*Annelida*)

Tip Buğumayaqlılar (*Arthropoda*)

Tip Onixoforlar (*Onychophora*)

Tip Molyusklar və ya yumşaqbədənlilər (*Mollusca*)

Tip Çıxıntıllılar (*Tentaculata*)

Tip Dərisitikanlılar (*Echinodermata*)

Tip Yarımxfordalılar (*Hemichordata*)

Tip Poqonoforlar (*Pogonophora*)

Tip Qılçənəlilər (*Chaetognatha*)

Tip Xordalılar (*Chordata*)

A.V.İvanovun müasir sisteminə görə (1977) ikincibədənboşluqlu, yəni selomik heyvanlara 10 tip aiddir ki, bunlar da beş tipüslüyünə bölündür: Troxoforlar (*Trochozoa*) – bura Həlqəvi

qurdalar, Molyusklar, Buğumayaqlılar və Onixoforlar daxildir (yəni ilkin sürfələri troxofora olanlar), Çıxıntılılar (*Tentaculata*), Qılçənənlilər (*Chaetognatha*), Poqonoforlar (*Pogonophora*), İkinciağızlılar (*Deuterostomia*) – bura Dərisitikanlılar, Yarımxfordalılar və Xordalılar daxil edilmişdir.

İbtidailər və ya Birhüceyrəlilər yarımsöltənəti (*Protozoa*)

İlk dəfə olaraq ibtidailər 1675-ci ildə Antonii Van Levenquuk tərəfindən, ilk mikroskopik orqanizmlər kimi, aşkar edilmişdir. 200 ildən sonra Kelliker və Zibold (1845) bu orqanizmləri sərbəst tip kimi formalasdırmış və 1977-ci ildə isə, yəni təxminən 100 ildən sonra protistoloqların Beynəlxalq Konqresi tərəfində yeni sistemi qəbul edilmişdir.

Müasir konsepsiyalara uyğun olaraq, ən son elmi məlumatlara görə, protozooloqiyada ibtidailəri hələlik aşağıdakı tiplərdə cəmləşdirirlər:

- Sarkomastiqoforlar(*Sarcocystigophora*) - 25 min növ
- Apikomplekslər (*Apicomplexa*) - 4800 növ
- Mikrosporidilər(*Microsporidia*) - 800 növ
- Miksosporidilər(*Myxozoa*) - 875 növ
- İnfuzorlar (*Ciliophora*) - 7500 növ
- Labirintulalar (*Labyrinthomorpha*) - 35 növ
- Assetosporlular(*Ascetospora*) - 30 növ

İbtidailəri müasir təsnifatında konkret tiplərə müəyyən-ləşdirmə zamanı əsasən onların nüvə aparatı, hərəkət orqanellaları və bəzi mikrostrukturların quruluşu, çoxalmanın tipləri və həyat tsikllərinin prinsipləri nəzərə alınmışdır.

V.A.Doğel (1981) –də təqdim olunmuş təsnifata görə isə əsasən 5 sərbəst tip öyrənilir:

- Sarkomastiqoforlar (*Sarcocystigophora*)
- Sporlular (*Sporozoa*)
- Knidosporidlər(*Cnidosporidia*)

- Mikrosporidlər (*Microsporidia*)
- Kipriklilər və ya İnfuzorlar (*Ciliophora*)

Ibtidailər su, nəm torpaq biosenozlarında yaşayan, o cümlədən başqa orqanizmlərdə parazitlik edən birhüceyrəli orqanizmlərdir. Müasir birhüceyrəlilər olduqca kiçik ölçüyə malikdirlər – ən kiçik ibtidailər, hüceyredaxili parazitlərdir - 2-4 mkm, ən iriölçülürlər isə 1000 mkm (1 mkm= 0,001 mm) çatırlar. Nəsli kəsilmiş bəzi formaların qazıntı halında tapılan çanaqlarının ölçüsü 6 sm-ə çatır. Birhüceyrəlilərin bədən quruluşu çox müxtəlifdir. Onlara simmetriyanın müxtəlif tipləri xasdır, yəni radial (şüali) simmetriya ilə yanaşı (əsasən plankton formalar - radiolariyalar, heliozoalar), ikiyan simmetriyaya malik olan növləri də (qamçılılar, foraminiferlər) mövcuddur.

Birhüceyrəlilərin quruluşunda əsas orqanoid nüvədir. Nüvəsiz birhüceyrəli orqanizm olmur və nüvə tələb olunan «məlumatın» daşıyıcısıdır. Lakin nüvənin tərkibində olan nuklein turşuları vasitəsilə mühüm proseslərin idarə edilməsinə baxmayaraq, hüceyrenin əsas funksiyaları sitoplazma və orqanellalar tərəfindən yerinə yetirilir.

Sitoplazma xaricdən qalınlığı 7,5 nm (1 nm=10⁻⁶ mm) olan üçqatlı membran ilə örtülmüşdür. Zülal və lipoidlərdən təşkil olunmuş membran, maddələrin hüceyrə daxilinə keçməsini tənzimləyir. Bəzi birhüceyrəlilər, məsələn, amöblərin bədəni çox yumşaq sitoplazmatik membrana ilə örtülü olduğu üçün dəyişkən bədən formasına malikdirlər. Başqalarında isə möhkəm elastik örtük – *pellikula* mövcuddur ki, bunun daxilində müxtəlif dayaq lifləri olur. Belə birhüceyrəli orqanizmlər məsələn, infuzorlar, evqlenalar daimi bədən formasına malikdirlər. Sitoplazma adətən iki qatdır – şəffaf, bir qədər özüllü, sıx, struktursuz xarici qat – *ektoplazmadan* və dənəvərşəkilli, tünd, müxtəlif strukturlu daxili qat – *endoplazmadan* ibarətdir. Endoplazmada orqanoidlər, yəni nüvə, mitoxondrilər, endoplazmatik şəbəkə, ribosomlar, lizosomlar, Holçi aparatı və digərləri yerləşir. Bunlardan başqa, ibtidailərin sitoplazmasında

onlar üçün səciyyəvi olan, yiğilib-açılan vakuollar, həzm vakuolları, dayaq rolunu oynayan və yiğila bilən liflər də vardır.

Birhüceyrəlilərin nüvəsi məsaməli ikiqatlı membrana ilə örtülmüşdür, daxilində isə nüvəciklər və xromatin yerləşən karionplazma mövcuddur. Xromatin DNT və histon tipli zülallardan, nüvəciklər ribosomlar kimi, RNT və zülallardan təşkil olunmuşdur. İbtidailərin növ mənəsubiyyətindən asılı olaraq, nüvələrin tərkibi, sayı, forması, ölçüləri, funksiyaları və ploidliliyi, yəni xromosomların miqdarı müxtəlifdir. Bir qisim çoxnüvəli ibtidailərdə (foraminiferlər, knidosporidilər, infuzorlar) iki tip nüvə - *generativ* və *vegetativ* nüvələr fərqləndirilir. Vegetativ nüvələr hüceyrədə bütün həyatı prosesləri tənzimləyir, generativ nüvələr isə cinsi proisisdə iştirak edirlər.

Birhüceyrəlilərin orqanizmində dayaq funksiyasını yerinə yetirən törəmələrdən biri skeletdir. İbtidailərin skeleti xarici (çanaq) və daxili (skelet kapsulu, iynələr) ola bilir. Adətən ibtidailərin çanağı ektorlazma, daxili skeleti isə endoplazma tərəfindən sintez olunur. Skelet törəmələri üzvü və mineral maddələrdən (CaCO_4 , SiO_2 , SrSO_4) formalaşır.

İbtidailər çox primitiv hərəkət orqanellalarına – yalançı ayaqlar, qamçılar, kipriklərə malikdirlər. Bəzi ibtidailərin bədənində xüsusi yiğilib-açılan lifər - *mionemlər* olduğu üçün onların hərəkəti bütün gövdənin yiğilması hesabına baş verir məsələn, oturaq infuzorlar, bədən boşluğununda parazitlik edən qreparinlər.

İbtidailər qidalanma tipinə görə də fərqlənlərlər. Onların arasında fotosintezə qabil olan *avtotroflarla* yanaşı *heterotroflar*, yəni hazır üzvi birləşmələrlə qidalananlar vardır. Lakin bəzi növlər məsələn, cvqlenalar *miksotroflara* aiddirlər – qaranlıqda heterotrof, işıqda isə avtotrof kimi qidalana bilirlər. Miksotrofların sitoplazmasında xlorofil dənələrinin olmasına baxmayaraq, həzm vakuolları da əmələ gələ bilir. Birhüceyrəlilərin qidalanma üsulları da müxtəlifdir. Heterotroflar bərk qida hissəciklərini udurlarsa *animal* və ya *holozoy* üsul (proses isə *faqositoz*), udulan maddə mayedirsə, və o, bədən membranının əyilməsi hesabına formalaşan qıf vasitəsilə qəbul edilirsə, bu

proses *pinasitoz* adlanır. Bir qisim ibtidailər isə *saprofit* üsulla qidalanırlar, adətən bunlar, parazitlik edən formalar və ya çox primitiv quruluşlu sərbəst yaşayan birhüceyrəlilər olur ki, onların sitoplazmasında həzm vakuolları əmələ gəlmir.

İbtidailərdə xüsusi ifrazat orqanları olmur – bu funksiyani osmotik təzyiqi tənzimləyən yığılıb-açılan (və ya döyünen) vakuollar yerinə yetirirlər. Bu vakuollar şirinsu ibtidailərində olur və izotonik mühitdə, yəni dənizdə yaşayan və parazitlik edən formalarda olmurlar. Ona görə də birhüceyrəlilərin çoxunda maddələr mübadiləsinin məzsulları – metabolitlər bədəndən hüccyrə membranası vasitəsilə və ya həzm vakuollarının köməyilə xaric edilir. Birhüceyrəlilərdə xüsusi tənəffüs orqanellaları da olmadığı üçün onlar, oksigeni bütün hüceyrə membranası vasitəsilə qəbul edirlər.

İbtidailərdə çoxalma tipləri də müxtəlifdir. Onlara qeyri-cinsi və cinsi çoxalma xasdır. *Qeyri-cinsi çoxalma* hüceyrənin iki və ya çox hüceyrələrə (*aqamoqaniya*) bölünməsi vasitəsilə həyata keçirilir. *Cinsi proses* isə cinsi hüceyrələrin (qametaların) əmələ gəlməsi (*qametoqamiya*) və kopulyasiyası ilə xarakterizə olunur. Kopulyasiyadan (qametaların birləşməsi) sonra formallaşan ziqtotadan yeni orqanizm inkişaf edir. İnfuzorlarda cinsi proses bir qədər başqa formada gedir, yəni bu zaman qametaların birləşməsi baş vermir, birləşən yalnız müxtəlif hüceyrələrin generativ nüvələri olur. Bu proses *konyuqasiya* adlanır.

Kopulyasiya zamanı birləşən qametalar ölçü və formalarına görə eyni olurlarsa, bu proses *izoqamiya*, müxtəlif olurlarsa, *heteroqamiya* və ya *anizoqamiya* adlanır. Əgər kapulyasiya edən qametaların biri iriölçülü və hərəkət etməyən (*ooqameta*), digəri isə kiçikölçülü və çox hərəkətli, bəzən qamçı ilə təchiz olunmuş olursa, belə kopulyasiya *ooqamiya* adlanır.

Sarkomastiqoforlar tipi (*Sarcomastigophora*)

Bu tipin nümayəndələrini səciyyələndirən xüsusiyyət – hərəkət orqanellalarının yalançı ayaqlar (psevdopodilər) və qamçılarnı olmasıdır. Lakin həmin tipdə aralıq mövqə tutan formalar da

vardır məsələn, *Mastigamoeba*-da psevdopodilərlə yanaşı qamçılarda mövcuddur. Bu tipin həyat tsiklində hərəkət orqanellalarının növbələşməsi müşahidə edilir, yəni qametlər qamçılara, yetkin fərdlər isə psevdopodilərə malikdir. Cox halda sarkomastiqoforlar birnüvəlidirlər, lakin nüvələrinin sayı çox olan nümayəndələrə də rast gəlinir. Coxnüvəli formalarda adətən nüvələr eyni olur, yalnız bəzi çoxnüvəli foraminiferlərdə müxtəlif nüvələr qeydə alınır. Tipin nümayəndələnin çoxusuna qeyri-cinsi yolla çoxalma xasdır, lakin cinsi proses – qametlərin formallaşması və kopulyasiyası da müşahidə edilir.

Müasir təsnifata görə, Sarkomastiqofor tipi 3 yarımtipə – Qamçılılar (*Mastigophora*), Opalnlər (*Opalina*) və Sarkodinlərə (*Sarcodina*) ayrılır. Belə ki, Opalnləri uzun müddət kirpiklilərə aid etsələr də sonda onların parazitik qamçıdaşıyıcılar olduğu tədiqlənmişdir. Lakin bu təsnifatın hələ müzakirə obyekti olduğunu nəzərə alaraq, tədris prosesində Dogelin (2012) təsnifatı əsaslanmaq daha məqsədə uyğundur. Həmin təsnifata görə, Sarkomastiqoforlar 2 sinfə ayrılır: Sarkodinlər və Qamçılılar.

Sarkodinlər sinfi (*Sarcodina*)

Sarkodinləri səciyyələndirən əlamət, bədən örtüyünün olmamasıdır. Onların bədəni xarici mühitdən *plazmolema* adlanan hüceyrə membranası ilə ayrılır. Ona görə də sarkodinlərin daimi bədən forması olmur. Onlarda hərəkət orqanellaları yalançı ayaqlar və ya psevdopodilərdir. Sitoplazmanın nazik çıxıntıları olan qamçılardır, yalnız qısa müddətdə cinsi çoxalma zamanı qameta mərhələsində olur. Lakin cinsi proses az sayda sarkodinlərə xasdır. Sarkodinlər arasında elə növlər vardır ki, çanaq şəklində xarici skeletə (foraminiferlər, çanaqlı amöblər) və ya daxili skeletə (radiolariyalar) malikdirlər.

Sarkodinlər 3 yarımsinfinə ayrılır: Kökayaqlılar (*Rhizopoda*), Şüahılar (*Radiolaria*) və Gündəşkimilər (*Heliozoa*). Bu yarımsiniflərin nümayəndələrini fərqləndirən cəhət – psevdopodilərin forması, skelet törəmələrinin xarakteri, həyat tsiklləri və ekoloji xüsusiyyətləridir.

Kökayaqlılar (Rhizopoda) yarımsınfı yalançı ayaqlarının anastomozsuz və fibrilsiz olması ilə fərqlənir, yəni lobopodilər (kök çıxıntıları) və ya rizopodilərdir. Kökayaqlıların çoxunda çanaq formasında skelet mövcuddur. Bu çanaq üzvi birləşmə və ya mineral mənşəli olur. Çoxuna qeyri-cinsi çoxalma, bəzilərinə isə cinsi və qeyri-cinsi çoxalmaların növbələşməsi xasdır. Bu yarımsınfə 3 dəstə aiddir: Amöblər (*Amoebina*), Çanaqlı kökayaqlılar (*Testacea*), Foraminferlər (*Foraminifera*)

Amöblər (*Amoebina*) dəstəsi. Amöblər skeletdən məhrum olan çox sadəquruluşlu kökayaqlılardır. Yalançı ayaqlar lobopodilər, yəni psevdopodilər tipində olub, növ mənsubiyyətindən asılı olaraq formaları müxtəlifdir. Amöblərin daimi bədən forması olmadığı üçün *sitostom* (yəni hüceyrə ağzı) və *sitopiqin* (tullantı dəliyi) daimi yeri yoxdur. Bərk hissəciklərin hüceyrə vasitəsilə udulması prosesi *fagositoz*, mayenin daxilə qəbulu isə *pinositoz* adlanır. Adətən amöblərin daxilində bir, nadir hallarda iki döyünen vakuol olur. Onlar hüceyrə daxilində osmotik təzyiqi tənzimləyirlər. Dənizdə yaşayan və parazitlik edən növlərdə (izotonik mühitdə yaşayanlarda) bu vakuollar olmur.

Amöblərlər qeyri-əlverişli şəraitlərdə sistalaşırlar. Sistalar quraqlığı keçirmək üçün olduqca əlverişlidirlər, növün qorunması və yayılması bu vasitə ilə həyata keçirilir. Amöblərlər ikiyə bölünmə yolu ilə baş verən qeyri-cinsi çoxalma xasdır. İnsan və heyvanların bağırsağında çox sayıda amöblər yaşayırlar. Onlar bağırsağın möhtəviyyatı və bakteriyalarla qidalanaraq, çox hallarda sahibə ciddi zərər vurmurlar. İnsanın bağırsaq amöbsi, *Entamoeba coli* həmin mühitdə parazitlik edən dizenteriya amöbsi *Entamoeba histolytica* – dan fərqli olaraq, patogen təsi-rə malik deyildir. İshal amöbsi insanda çox ciddi fəsadlarla nəticələnən amöbiaz xəstəliyini törədir.

Çanaqlı amöblər (*Testacea*) dəstəsi. Bu amöbləri fərqləndirən əsas xüsusiyyət – bədənlərinin üzvi maddədən (əsasən buynuz maddəsinə oxşar) təşkil olunmuş çanaq daxilində yerləşməsidir. Çanaq adətən bir dəliyə malik olur və buradan yalançı ayaqlar – *fillopodlar* çıxır. Bəzi növlərdə çanaq üzvi mad-

dənin vasitəsilə birləşdirilmiş yad hissəciklərlə məsələn, suda həll olmuş SiO_2 udulduqdan sonra şəffaf pulcuqlar şəklində ifrazatları ilə, qum dənəciklərilə inkrustasiya edilmiş olur. Çanaqlı amöblər şirin sularda, bataqlıqlarda (*Arcella vulgaris*, *Difflugia sp.*), mamırların üzərində yaşayırlar.

Foraminiferlər (Foraminifera) dəstəsi. Bu dəstənin nümayəndələrini fərqləndirən cəhət yalançı ayaqlarının şaxələrlə təchiz olunmasıdır (*rizopodilər*). Foraminiferlərin çanaqlarının tərkibi testasidlərdə olduğu kimiidir, yəni üzvi maddədən (psevdoxitin), qum dənəciklərindən, hətta hüceyrə tərəfindən ifraz oluna bilər, lakin ifraz edilən çanaqların kimyəvi tərkibində SiO_2 deyil, CaCO_3 olur. Nadir növlərdə çanaq olmur. Çanaqların forması da çox müxtəlidir: birkameralli, çoxkameralli.

Foraminiferləri fərqləndirən xüsusiyyətlərdən biri də çox mürəkkəb həyat tsiklinə malik olmalarıdır. Onlarda iki cür çoxalma müşahidə edilir: qeyri-cinsi və cinsi çoxalma. Qeyri-cinsi çoxalma *aqamontların* çoxsaylı bölünməsi nəticəsində qız hüceyrələrinin – *qametlərin* formallaşması yolu ilə baş verir. Bu amöböldü həceyrələr ana fərdin boşalmış çanağını tərk edirlər, böyüküb öz ətraflarında yeni çanaq ifraz etməklə, başqa nəslə, yəni *qamontlara* başlanğıc verirlər. Qamontlar isə cinsi yolla çoxalırlar. Bütün foraminiferlərə aralıq reduksiya (meyoz) ilə müşayiət olunan cinsi proses xasdır. Bu kökayaqlıların həyat tsikli *qamont* adlanan birnüvəli mərhələdən başlayır. Bir müddət sərbəst və fəal həyat sürdükdən sonra qamontun nüvəsi defələrlə bölünməyə başlayır (*qamoqoniya*) və kökayaqlı çox-nüvəli formaya çevrilir. Bu zaman hər nüvə kiçik sitoplazma sahəsi ilə təchiz olunur və kökayaqlının bədəni qamçılı kiçik hüceyrələrə (*qametlərə*) bölünür. Qametlər çanaqdan xaricə çıxırlar və suda cüt-cüt kopulyasiya edirlər.

Foraminiferlərin həyat tsiklinde haploid və diploid nəsil-lərin növbələşməsi baş verir. Ziqtadan inkişaf edən aqamontlar diploiddirlər. Aqamoqoniya prosesində isə nüvənin ilk bölünməsi zamanı meyzən baş verir. Foraminiferlər dənizlərdə məskunlaşış, çoxsaylı olurlar.

Şüalilar (Radiolaria) yarımsinfi. Radiolariyaların çoxuna radial simmetriya xasdır. Foraminiferlərdən fərqli olaraq, şüalıların skeleti daxiliidir, o, mərkəzi sitoplazma tərəfindən ifraz edilir. Bu zaman *mərkəzi skelet kapsulasi* və *radial iynələr* əmələ gelir. Mərkəzi kapsulanın divarı çox sayda məsamələrlə təchiz olunmuşdur ki, bunlardan çıxan sitoplazmatik saplar kapsuladaxili və kapsulaxarici sitoplazmanı birləşdirirlər. Şüalılarda psevdopodilər müxtəlif tipli ola bilər. Kapsuladaxili plazmadan şüa formasında psevdopodilər ayrılır ki, onlar *aksopodilər* adlanır. Sitoplazmanın üst qatı isə çox nazik, sapşəkilli, bəzən bir-birilə anastomozlar yaranan psevdopodilər - *fillopodilər* əmələ gətirir. Maraqlıdır ki, bu psevdopodilərin funksiyaları da müxtəlifdir – aksopodilər radiolariyaların üzmə səthini artrıldıqları halda, fillopodilər qida hissəciklərini tutmağa xidmət göstərirlər. Çox az miqdarda şüalılarda skelet olmur. Əksəriyyətində stronium sulfat və ya silisium-oksiddən ibarət olan mineral skelet vardır. Radiolariyaların toplanmış skelet qalıqları «dağ unu» (trepel) adlanan suxuru əmələ gətirir ki, insanlar özlərinin təsərrüfat fəaliyyətindən ondan istifadə edirlər.

Radiolariyaların cinsi və müxtəlif tipli qeyri-cinsi çoxalmaları haqda məlumatlar vardır, lakin nüvə tsiklinin gedisi həzirkı dövrə qədər dəqiqliklə müəyyənləşməmişdir.

Bir çox növlərdə müşahidə edilən qeyri-cinsi çoxalma zamanı (ikiyə bölünmə prosesində) skelet elementləri ya qız fəndlər arasında bölünür, yaxud qız fəndlərdən birində skelet yenidən formalasır. Mərkəzi kapsulada yerləşən nüvə isə ikiyə bölünür. Şüalilərə qame tik reduksiyalı cinsi proses və qeyri-cinsi çoxalma xasdır.

Şüalilar yarımsinfi daxilində beş dəstə ayırd edilir: Akantariya (*Acantharia*), Spumellariya (*Spumellaria*), Nasselariya (*Nassellaria*), Feodariya (*Phaeodaria*), Stixolonxea (*Sticholonchea*).

Günəşkimilər (Heliozoa) yarımsinfi. Günəşkimilərin psevdopodiləri şaxələnməyən ox fibrilli aksopodilərdir. Aksopodilərin oxu bir yiğin borucuqlardan – ümumi membrana ilə əhatə olunmamış fibrillərdən ibarətdir, yəni aksopodilər spiral şəklində yerləşən mikroborucuqlarla təchiz olunmuşlar. Adətən

şüalilərin skeleti olmur, olsa da silisium oksiddən (SiO_2) ibarət şəbəkəli sferik formalıdır. Nüvə bir və ya bir neçədir. Cünəşkimilərdə cinsi proses sistə daxilində baş verir. Sistalaşmış diploid xromosomlu fərd reduksion bölünmə keçirir və ondan qaploid qametlər formalaşır.

Günəşkimilərin çoxusu yırtıcılardır – onlar qamçılılar, infuzorlar, rotatorilərlə qidalanırlar.

Qamçılılar sinfi (*Mastigophora*)

Hərəkət orqanellaları rolunu qamçılar görür. Qamçının daxilində makromolekula spirallarından formalılmış və olduqca düz formada yerləşən borucuqşəkilli fibrillər vardır. Fibrillər sitoplazmanın daxilinə keçərək orada bazal cisimi və ya *kinetosomanı* əmələ gətirir. Qamçıların sayı 1, 2, 4, 8 və ya daha çox ola bilər.

Parazitik növlərdə isə (məsələn, leysmanial formalarda) qamçı tamamilə reduksiya oluna bilər ki, bunlar amastiqtot formalar adlanırlar. Qamçı bəzən bədən boyunca keçir və nazik sitoplazmatik pərdənin köməyilə onunla birləşir. Bu zaman titrək, «undulyar» membran əmələ gətirir ki, özünün dalğavarı hərəkəti ilə parazitin (*Trypanosoma*, *Trychomonas* cinsləri) izotonik mühitdə məsələn, qanda vintvari hərəkətini asanlaşdırır. Bəzi növlərdə məsələn, triponosomakimilərdə bazal cisimin yaxınlığında «nəhəng mitokondri» törəməsi olan DNT tərkibli orqanella – *kinetoplast* və ya *blefaroplast* yerləşir. Hüceyrə bölünən zaman blefaroplast da bölünür.

Qamçılıların *pellikulası* və ya *zirehi* vardır. Ona görə də onlarda sabit, dəyişməz bədən forması mövcuddur. Qamçılılara müxtəlif qidalanma tipləri xasdır: avtotrof, heterotrof və mikrotrof. Qidalanma xarakterinə görə isə onları iki yarımsinfe: Bitki qamçılılar (*Phytomastigina*) və Heyvani qamçılılara (*Zoomastigina*) ayıırlar.

Qamçılıların çoxalması əsasən qeyri-cinsi yolla, yəni ikiyə bölünməklə həyata keçirilir. Çox nadir hallarda qametlərin əmələ gəlməsi və sonradan kopulyasiyası ilə nəticələnən (qametoqamiya) cinsi proses müşahidə olunur.

Qamçılılar arasında, xüsusən *Phytomastigina* yarımsinfinde koloniya əmələ getirmə geniş surətdə yayılmışdır. Koloniya əmələ gətirən qamçılıarda qeyri-cinsi çoxalma iki üsulla baş verir. Monotomik koloniyalarda məsələn, *Synura* koloniyasında monotomik bölünmə nəticəsində yaranan qız hüceyrələri dərhal ana hüceyrələrin ölçülərinə qədər böyüyürler. Palintomik bölünmə zamanı isə kolonianın hər ana hüceyrəsindən çoxsaylı bölünmə nəticəsində kiçikölçülü hüceyrələrdən təşkil olunmuş yeni qız koloniyası formalasır (məsələn, *Pandorina*, *Volvox*). Sonradan hər qız koloniya inkişaf edib, ana koloniyanın ölçülərinə çatır.

Cinsi çoxalma az sayıda qamçılıarda əsasən də bitki qamçılılarında müşahidə olunur. Büyük koloniyalar oqamamiya və ya anizoqamamiya tipdə çoxalırlar.

Bitki qamsılıları, yəni fitomonadlar yarımsinfi avtotrof və miksotrof tipli qidalanma xas olan çoxsaylı dəstələri özündə cəmləşdirir. Morfoloji cəhətdən bu dəstələr tərkibində xlorofil olan xromotoforların olmasına görə xarakterizə olunurlar. Lakin bəzən bu dəstələrdə heterotrof tipli qidalanma xas olan növlərə də rast gəlinir. Bitki qamçılılarının ən mühüm dəstələri aşağıdakılardır:

Xrizomonadlar (*Chrysomonadina*) – assimilyasiya məhsulu – polisaxarid və leykozindir, kolonial formaları vardır məsələn, *Dinobryon*, *Synura*.

Zirehli qamçılılar (*Dinoflagellata*) – heterotrof növləri də vardır (*Noctiluca*), assimilyasiya məhsulu – nişastadır.

Evqlenalar (*Euglenoidea*) – assimilyasiya məhsulu – paramildir; tipik avtotrof və miksotroflardır (məs., *Euglena* cinsi), nadir hallarda heterotrof olurlar.

Fitomonadlar (*Phytomonodina*) – assimilyasiya məhsulu – nişastadır; sərbəst və polimorf cinsləri mövcuddur məsələn, *Chlamydomonas*.

Zoomastigina yarımsinfinə heterotrof qamçılılar aiddirlər ki, onların çoxu insan və heyvanların, o cümlədən də bitkilerin parazitləridir. Heyvan qamçılıları yarımsinfinə aşağıdakı dəstələr aiddir:

Yaxalıqlı qamçılılar (*Choanoflagellata*) – sadə quruluşlu, tək və ya koloniya halında yaşayan dəniz qamçılarıdır. Həmişə bir qamçıya malikdirlər, onun ətrafında isə şəffaf, fincanşəkilli yaxalıq olur. Yaxalığın funksiyası – qida hissəciklərini tutmaqdır. Bu ibtidailəri fərqləndirən əlamətlərdən biri, mitokondrilərin boruşəkilli deyil, qatlanmış formada olmasıdır. Cinsi proses yoxdur. Müxtəlif formalı koloniyalar əmələ gətirirlər.

Rizomastiginlər (*Rhizomastigina*) – birmüvəli, 1-3 qamçı ilə təchiz olunmuş, sərbəstyasayan və psevdopodilər əmələgətirmə qabiliyyətinə malik olan ibtidailərdir.

Kinetoplastidlər (*Kinetoplastida*) – əsasən heyvanların endoparazitləridirlər, nadir halda sərbəst yaşayan və bitki parazitləridirlər. Bir və ya iki qamçılı, bazal cisimciyin yanında xüsusi orqanella – *kinetoplast* vardır; titrək, undulyar membranaya malik ola bilirlər. Funksiyası – sahibin qanında daha yaxşı hərəkəti təmin etməkdir. Sərbəstyasayan kinetoplastidlərə ikiqamçılı *Bodo* cinsi nə aid olan su növləri aiddir. Bitkilər üzərində parazitlik edən növlər *Leptomonas* cinsinədir. Kinetoplastidlərin ən primitiv mərhələsi – promastiqod mərhələsidir ki, bu forma əsasən iki istiqamətdə baş verir: a) qamçı yox olur və hüceyrə dairəvi şəkil alır – belə forma *amastiqot* və ya *leyşmanial* adlanır və parazit hüceyrə daxilində yerləşdikdə müşahidə edilir; b) hərəkət funksiyası mürəkkəbləşdikdə baş verən formadır, adətən belə forma, xüsusi boşluqlarda yaşayan növlərdə qeydə alınır.

Kinetoplastidlər arasında olduqca qorxulu xəstəliklər töredən növləri mövcuddur məsələn, *Trypanosomatidae* fəsiləsinə aid olan növlər. Bu fəsilədən olan növlərdə həyat tsiklleri cinsi prosessiz keçir və onların epimastiqot mərhələləri qansoran həşəratların bağırsağında yaşayırlar, oradan da tüpürçək və zilərinə keçirlər. Həşərat qanı soran zamanı parazitler onun qanına keçir tripomastiqot mərhələyə çevrilirlər ki, bu zaman qamçının əsası, yəni bazal danəcik nüvədən də öne yerini dəyişir, undulyar membran isə uzanır. Xəstə insan və ya heyvanın qanı digər həşərat tərəfindən sorulan zaman tripanosomalar onların bağırsağına düşürlər və orada epimastiqot mərhələyə çev-

rilirlər, beləliklə, tsikl qapanır. Adətən, tripanosomalar insan və heyvanın qanında və onurğa beynində parazitlik edib, *trypansomozları* əmələ gətirirlər.

Trypanosoma rhodesiense və *Trypanosoma brucei gambiense* Tropik Afrikada insanlarda «yuxu xəstəliyi» ni əmələ gətirirlər. Bu növlərin epimastiqot mərhələləri *Glossina* cinsinə aid olan se-se milçeyində, tripomastiqot mərhələ isə antilopalarda yaşayırlar və maraqlıdır ki, bu heyvanlarda xəstəliyi əmələ gətirmirlər. Lakin insan və ev heyvanlarında bu parazitlər ölümə nəticələnən qorxulu xəstəlikləri – «yuxu və naqan» xəstəliklərini əmələ gətirirlər.

Cənubi Amerikada *Trypanosoma cruzi* insanda Çaqas xəstəliyini törədir. Xəstəlik *Triatoma* cisininə aid olan uçan taxtabitilər vasitəsilə keçir. İlkin mərhələdə parazitlər insanın qanında, sonradan isə daxili orqanlara keçirlər, çoxalıb, qamçısız amastiqot formalara çevrilirlər. İnkişaf nəticəsində epimastiqot və tripomastiqot fazalardan sonra qana keçirlər.

Tripanosomaların elə növləri də məlumdur ki, onlar həşəratlar vasitəsilə deyil, bilavasitə kontakt nəticəsində keçə bilirlər. İnsan üçün qorxulu olan kinetoplastidlərdən parazit leyşmaniyani (*Leishmania tropica*, *Leishmania donovani*) göstərmək olar.

Leishmania tropica Orta Asiyada, Zaqafqaziyada yayılmış xəstəlik - «pendin xorasını» əmələ gətirir ki, bu parazitin ilkin mərhələsi qumsičanları və digər gəmiricilərin hüceyrədaxilində (amastiqot faza), promastiqot fazası isə *Phlebotomus* cinsinə aid olan qansoman ikiqanadlılar, moskitlər bağırsağında keçir.

Leishmania donovani Orta Asiya, Hindistan, Hind-Çində təbii şəraitdə əsasən də quru düzənlikdə itlər fəsiləsindən olan tülkü, çäqqal və digərlərində (təbii rezervuarlar əsasən yiyəsiz itlərdir) rast gələn parazitdir. Moskitlər tərəfindən keçirilən bu leyşmaniya növü «kala-azar» adlanan vişseral leyşmaniozu əmələ gətirir ki, bu zaman daxili orqanlar ciddi zərər alırlar. İnsanı moskit dişlədikdə qamçılı leyşmaniya qan damarları vasi-təsilə qaraciyər, dalaga keçir və hüceyrədaxilində (amastiqot faza) parazitlik edirlər.

Polymastigina dəstəsinə aid olan numayəndələrdən diplomonadları, yəni bədənləri sanki ikiyə bölünmüş hüceyrəni xatırladan qamçılıları (məsələn, məməlilərdə o cümlədən insanda parazitlik edən *Lamblia intestinalis*) və trixomonadları (məsələn, insanda parazitlik edən *Trichomonas hominis*, *Trichomonas vaginalis*) göstərmək olar. Bu dəstəyə aid olan primitiv növlər primitiv-quruluşlu onurğalılarda, ali formalar isə aliquuruşlu onurğalıların bədənində parazitlik edirlər. Bu parazit sistalar vasitəsilə yayılır.

Endoparazit qamçılılardan *T. hominis*, *T. vaginalis* 4-6 qamçılı, çox vaxt undulyar(titrək) membran ilə təchiz olunmuş, hüceyrə daxilində aksostili olan formalardır. İnsanda, qorxulu olmasa da çox çətinliklə müalicə olunan xroniki xəstəlikləri törədirirlər.

Coxqamçılılar (Hypermastigina) dəstəsinin nümayəndələri çoxqamçılı, adətən birnüvəli, bir və ya bir neçə aksostilli ksilofaqlardır, yəni həşərat bağırsağında yaşayıb, sahibinin həzm prosesini (oduncaq tərkibində olan sellülozani parçalamaqla) həyata keçirən qamçılılardır. Termitlərin bağırsağında parazitlik edən növlərdən *Calonympha grossi*, *Teratonympha mirabilis* göstərmək olar ki, onlar termitlərin bədənində olmayan sellülaza fermentini ifraz etməklə, həzm prosesini mümkün edirlər.

Opalinlər (Opalinina) çoxnüvəli, çoxqamçılı polienerqid mastiqoforlardır, amfibilərin (məsələn, qurbağanın bağırsağında parazitlik edən *Opalina ranarum*) parazitləridir. Morfo-fizioloji xüsusiyyətləri aydınlaşana kimi, bu qamçılıları infuzorlara aid edirdilər. Lakin sonradan, qamçıların yerləşməsinə, nüvələrin eynitipli olmasına, cinsi prosesin isə kopulyasiya tipində getməsinə görə onları infuzorlardan fərqləndirməyə başlamışlar.

Sporlular tipi (*Sporozoa*)

Müasir təsnifata əsaslanan protozoologiyada sporlular apikomplekslərə (*Apicomplexa*) aid edilmişlər. Bütün sporlular hüceyrədaxili və ya hüceyrəxarici parazitlərdir.

Sporlulara *zicotik reduksiya* ilə müşayiət olunan cinsi proses xasdır. Adətən onların həyat tsiklində nəslin növbələşməsi

(çox vaxt sahibi dəyişməklə) baş verir, yəni qeyri-cinsi çoxalma – şizoqonianın və ya bəzi növlərdə ikiyə bölünmənin (bəzi növlərdə olmaya bilər), cinsi proses və sporozoniya ilə növbələşməsi müşahidə edilir. Cinsi proses qametaların (ya izoqam, ya da anizoqam) kopulyasiyası formasında gedir.

Sporluların vegetativ mərhələləri qaplofaza ilə ifadə olunur, çünki meyoz bilavasitə diploid sayda xromosomu olan zi-qota formalasdıqdan sonra baş verir (*ziqotik reduksiya*). Ziqota, yeni sahibi yoluxdurmağa xidmət edən sporozoitlərə çevrilir. Növlərin çoxunda ziqota sistalar əmələ gətirir ki, onlar da «spor» lar şəklində yeni sahibə ötürülürler. «Spor» yalnız ziqotanın bölünməsindən sonra əmələ gələn məhsulları əhatə edir, digər qoruyucu örtük qatları isə sistalar adlanırlar.

Sporlular tipi iki sinfə bölünür: Qreqarinlər (*Gregarinina*) və Koksidikimilər (*Coccidiomorpha*).

Qreqarinlər (*Gregarinina*) sinfi. Qreqarinlər onurğasız heyvanların (həşərat, nadir hallarda isə qurdalar, su molyuskaları, dərisitikanlılar) bağırsaqbosluğununda və bədən boşluğununda parazitlik edən heyvanlardır. Ölçüləri 16 mm çatan iri formalarla yanaşı, çox kiçikölçülü hüceyrədaxili parazitləri də (10-15 mkm) mövcuddur.

Bu sinfə aid olan nümayəndələri fərqləndirən səciyyəvi xüsusiyyət – cinsi proses başlamazdan əvvəl yetkin fəndlərin (*qamontların*) cüt-cüt birləşərək, *siziqini* əmələ gətirməsidir. Sonradan siziqinin üzəri ümumi örtük qatı ilə örtülərək, sistəni əmələ gətirir. Qeyri-cinsi çoxalma, yəni *şizoqoniya* olmaya da bilər. Ona görə də qreqarinləri *Schizogregarinida* və *Eugregarinida* (Əsl qreqarinlər) olmaqla iki dəstəyə böllürler.

Adətən bağırsaqda parazitlik edən qreqarinlərin quruluşu (*Cephalina* yarımdəstəsi) daha mürekkeb olur. Lakin bədəni hissələrə, yəni bugumlara bölünmemiş, ovalşəkilli formalar da mövcuddur (*Acephalina* yarımdəstəsi). Belə qamontlar onurğasızların cinsi vəzilərda (cinsi vəzilər) və digər daxili orqanlarında (əsasən boşluqlarda) parazitlik edir, qurdabənzər və ya sferik formada olurlar.

Qreqarinlər saprofit üsulla, bədən üzərindən üzvi birləşmələrin sorulması yolu ilə qidalanırlar.

Əsl qreqarinlərdə şizoqoniya mərhələsi və sahibin növbələşməsi yoxdur. Bütün sporlularда olduğu kimi, qreqarinlərdə də həyat tsiklində qaplont faza üstünlük təşkil edir, diplont yalnız ziqota olur ki, onun ilk bölünməsi – meyozla müşayiət olunur, ona görə də formalasən cavan fazalar – sporozoitlər qaploid sayda xromosomlara malik olurlar. Kopulyasiyadan sonra əmələ gələn ziqtanı oosista adlandırırlar. Oosista sahibin bağırsağını tərk edib xarici mühitə keçir.

Koksidikimilər (*Coccidiomorpha*) sinfi. Onurğalıların hüceyrədaxili parazitlərdir. Səciyəvi xüsusiyyət kimi, yumurta hüceyrəsinin (*makroqameta*) qamontun bilavasitə bölünməsi yolu ilə deyil, sadəcə olaraq, böyüməsi nəticəsində formalasmasını göstərmək olar. Mikroqametlər isə qamontun ardıcıl bölünməsi nəticəsində əmələ gəlir.

Koksidikimilər sinfinə əsasən üç dəstə aiddir: Koksidilər (*Coccidiida*), Qan sporluları (*Haemosporidia*), Piroplazmidilər (*Piroplasmida*).

Koksidilər (*Coccidiida*) dəstəsi. Bu dəstənin nümayəndələrini fərqləndirən xüsusiyyət, həyat tsiklində *şizoqoniya* (qeyri-cinsi çoxalma) və *cinsi prosesin* növbələşməsidir. Cinsi proses oqamıya yolu ilə həyata keçir. Parazitin bir sahib fərddən digərinə keçməsi, xarici mühitdə inkişaf edən *sporoqoniya* mərhələsində baş verir.

Koksidilər arasında bir sahibli (*Eimeria* cinsi) və sahib dəyişməsi ilə inkişafi gedən növlər (*Toxoplasma*, *Sarcocystia*) mövcuddur.

Eimerilər əsasən onurğalılarda – məməlilər və quşlarda parazitlik edib, *koksidioz* xəstəliyini törədirlər.

Koksidilər arasında insan üçün çox təhlükəli olan toksoplazmanı (*Toxoplasma gondii*) xüsusi qeyd etmək lazımdır. Bu parazitlə yoluxma, bütün dünyada geniş yayılmış *toksoplazmoz xəstəliyinin* əmələ gəlməsi ilə nəticələnir. Bu parazitin həyat tsikli eimeriyanıñkına çox bənzəyir, lakin sahibin növbələşməsi

və əlavə çoxalma formasının yaranması ilə fərqlənir. Əsas sahibi pişiklərdir ki, onların bağırşığında parazitlər şizoqoniya yolu ilə çoxalırlar, sonradan qamoqaniya (cinsi yolla) oosistalar əmələ gəlir. Oosistalar oksigenli şəraitdə inkişaf edərək, sporogonianın getməsi nəticəsində daxilində dörd sporozoit olan iki spor formalaşır.

Toksoplazmanın aralıq sahibi quşlar və məməlilər, o cümlədən insan ola bilər. Aralıq sahiblərin parazitlə yoluxması oosistalarla çirkənmiş su və ya qida vasitəsilə baş verə bilir. Aralıq sahibin bədənində (o cümlədən insanda) oosistanın örtüyünün əriməsi və sporlardan sporozoitlərin çıxması nəticəsində, onlar qana keçirlər, sahibin istənilən orqanlarında, o cümlədən əzələlərdə, qaraciyərdə, beyində, hətta gözdə toplana bilirlər. Toplandıq yerlərdə parazit xüsusi çoxalma – *endodioqeniya* yolu ilə çoxalırlar. Bu, qeyri-cinsi çoxalmanın bir növüdür ki, bu zaman qız hüceyrələri ana hüceyrə daxilində formalaşırlar və sonradan ayrırlar. Bu zaman qız hüceyrələrin pellikulası ana hüceyrənin hesabına yaranır. Toksoplazma yalnız oosistalarla deyil, eyni zamanda aralıq sahibin toxumaları vasitəsilə də yoluxa bilir. Bu parazit məməlilərin placentası vasitəsilə dölə də keçə bilir (*transplasentar invaziya*).

Sarkosporidilər (*Sarcosporidia*) müxtəlif ev heyvanlarının əzələlərində sarkosporidiozları əmələ gətirir. Əsas sahib olan it, sistalarla yoluxmuş əti yedikdə onun bağırşaq epitelisində sistozoidlər, şizoqoniyani keçirmədən makro- və mikroqamont-lara çevirilirlər.

Qan sporluları (*Haemosporidia*) dəstəsi. Qan sporluları məməlilər, quşlar və sürünlərin qanında ixtisaslaşmış hüceyrədaxili parazitlərdir. Bu parazitləri fərqləndirən cəhət, həyat tsikllərində sahib dəyişmənin olması və xarici mühitdə inkişaf edən mərhələnin olmamasıdır. Yəni şizoqoniya onurğalılarda, qamoqoniya və sporoqoniya mərhələləri isə adətən ağcaqanadan bədənində keçir. Müəyyən olunduğu kimi, inkişaf tsiklində cinsi proses ağcaqanadan bədənində keçdiyi üçün o, əsas sahib hesab olunur. Malyariya ilə xəstələnən məməlilər və quşlar isə aralıq sahibidlər.

Plasmodium vivax üçgünlük malyariya plazmodisinin həyat tsikli sahibin və cinsi, qeyri-cinsi nəsillərin növbələşməsi ilə xarakterizə olunur. Xəstəlik adətən parazitlə yoluxmuş *Anopheles* cinsindən olan ağcaqanadlar vasitəsilə baş verir. Ağcaqanad dişlədikdən sonra onurğalının qanına düşmüş sporozoitlər qan damarlarının divarının endotelisinə və qaraciyərin hüceyrələrinə keçirlər (*ekzoeritrositar* və ya *endohistositar mərhələ*). Orada böyüüb, şizoqoniya tsiklini keçirirlər. Parazitin inkişafında *eritrositar mərhələ* də vardır. Xəstədə titrəmə pristupları merozoitlərin digər eritrositlərə keçməsi zamanı baş verir. İnsan bu mərhələdə malyariya parazitinin daşıyıcısına çevirilir. Parazitin sonrakı inkişafının getməsi üçün onlar əsas sahibin, yəni ağcaqanadın bədəninə keçməlidirlər. Qametlərin formallaşması ağcaqanadın mədəsində, sorduğu qan laxtası içərisində baş verir. Burada yumurta hüceyrəsinin mayalanması və ziqotanın əmələ gəlməsi prosesləri gedir(qamoqoniya). Ziqa hərəkətlidir, ona görə də *ookineta* adlanır. Ookineta qan laxtasının içərisində çıxıb, ağcaqanadın mədə divarından keçib, həmin epitelinin bazal tərəfində, yəni bədən boşluğununa baxan hissəsində oosistaya çevirilir. Bu oosista daxilində ziqota əvvəl, reduksion, sonradan isə çoxsaylı mitotik bölünmələr baş verir. Nəticədə oosista böyüüb, çoxnüvəli plazmatik kütleyə - plazmodiuma çevirilir. Plazmodiumdan formallaşan və sonradan ondan ayrılan sporozoitlər, hemolimfa vasitəsilə ağcaqanadın tüpürçək vəzilərinə keçib, orada toplanırlar. Ağcaqanad aralıq sahibin qanını soran zaman isə onun qanına keçirlər.

İnsanda hemosporidilerin 4 növü parazitlik edir: ki, onlardan *Plasmodium vivax*, *Pl. ovale*, *Pl.falciparum* (48 saat), *Pl.malariae* (72 saat) xüsusi qeyd etmək lazımdır. Xəstəlik qanazlığı, anemiya, intoksikasiya, dalağın böyüməsi ilə müşayiət olunur.

Malyariyanı keçirən ağcaqanadlar əsasən *Anopheles* cinsi-nə aiddirlər (*Anopheles maculipennis*) Bu cinsə aid olan malyariya ağcaqanadları *Culex*, *Aedes* cinslərindən sürfə və imaqoların morfoloji və davranış xüsusiyyətlərinə görə fərqlənirlər.

İlk dəfə olaraq, XIX əsrin sonunda fransız alimi Laveran in-

sanın qanında bu xəstəliyin yoluxdurucusu *malyariya plazmodisini* aşkar etmiş, ingilis alimi Ross isə sporozoitli sistaları malyariya ağcaqanadının mədəsində tapmışdır. Lakin ətraflı şəkildə malyariya plazmodisinin inkişaf tsikli italyan zooloqu Qrassi tərəfindən öyrənilmişdir. Bu xəstəliyə qarşı müalicə tədbirləri isə rus alimləri E.İ.Marsinovski, L.M.İsayev, E.N.Pavlovski, V.N.Beklemişev, N.İ. Latışev tərəfindən işlənib hazırlanmışdır.

Hazırda malyariya ilə mübarizə tədbirləri Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı vasitəsilə reallaşır. Mübarizə tədbirləri, ilk növbədə malyariya ağcaqanadlarının toplandığı yerlərin – su ilə dolu olan zirzəmilər, müvəqqəti ərazilərin təmizlənməsi və yox edilməsini nəzərdə tutur. Bundan əlavə, invaziyanın qarşısını alan profilaktik tədbirlərin həyata keçirilməsi reallaşdırılır.

Knidosporidilər tipi (Knidosporidia)

Knidosporidilər onurgasızların və soyuqqanlı onurğalılaların, əsasən balıqların parazitləridir. Həyat tsiklinin xarakterinə görə sporlulardan fərqlənirlər. Knidosporidilərin əsasən də Miksosporidilərin sporları polyar kapsulalı (yəni qütbərdə yerləşən) çoxhüceyrəli törəmədir. Hər kapsulanın daxilində spiral şəkildə bükülmüş polyar sap vardır.

Lakin knidosporidiləri fərqləndirən əsas xüsusiyyət, həyat tsikllərində şizoqoniya, qamoqoniya və sporoqoniyanın növbələşməsi müşahidə olunmur. Onların həyat tsikllərində yalnız parazitin birnüvəli fazadan çoxnüvəli fazaya inkişafi daxildir ki, bu da sonda içərisində ikinüvəli amebvari rüseym yerləşən çoxhüceyrəli sporların əmələ gəlməsi ilə nəticələnir.

Mikrosporidilər tipii (Microsporidia)

Mikrosporidilər turbellərilər, bugumayaqlılar və nadir hallarda isə onurğalı heyvanların hüceyrədaxili parazitləridir. Mikrosporidilərin sporu 1-2-nüvəli olub, daxilə doğru burulmuş polyar dalayıcı saplı və qapaqsızdır, yəni birhüceyrəli törəmdir. Onlarda cinsi proses yoxdur və avtoqamiya nadir hallarda müşahidə olunur.

Mikrosporidilər qeyri-cinsi yolla çoxalaraq, sahibin hüceyrələri daxilində kiçik hüceyrələrdən ibarət olan zəncirlər əmələ gətirirlər. Yoluxma sahibin sporlarla çırklənmiş yemi qəbul etməsi nəticəsində baş verir. Bəzi mikrosporidilər təsərrüfatlara zərər vururlar məsələn, *Nosema bombycis* pebrin adlanan xəstəlik əmələ gətirir ki, bu, tut ipəkqurdu tirtillarının kütləvi məhvinə səbəb olur. Bu cinsin başqa bir növü – *Nosema apis* bal arısında «ishal» xəstəliyini törədir və fərdlərin tələf olmasına gətirib çıxarır. Lakin onu da qeyd etmək vacibdir ki, zərərlı həşəratda parazitlik edən mikrosporidilər bioloji mübarizə tədbirlərində istifadə olunaraq, bitki mühafizəsi sahəsində əhəmiyyət kəsb edirlər.

İnfuzorlar və ya Kirpiklilər tipi (*Ciliophora*)

İnfuzorları səciyyələndirən əsas xüsusiyyətlər – hərəkət orqanellaları *kirpiklərin*, *nüvə dualizminin* və əsasən də xüsusi cinsi prosesin – *konyuqasiyanın* və *qametik reduksiyanın* olmasıdır. İnfuzorların çoxu sərbəst yaşayan dəniz və şirinsu ibtidailəridir.

Ibtidailər arasında infuzorlar, sitoplazmanın daha yüksək səviyyədə differensiasiyası və daha çox mürəkkəb, sabit sitoplazmatik strukturlara malik olmaları ilə fərqlənirlər. Onların həyat formaları, uyğunlaşmaları və xarici görünüşləri olduqca müxtəlidir. İlk növbədə, onu qeyd etmək lazımdır ki, infuzor hüceyrəsinin örtüyü, *pellikulası* digər ibtidailərin örtük qatından fərqlənir. Pellikula, arasında boşluq olan iki membranadan əmələ gəlir. Altibucaqlı şanlılar formasında mürəkkəb reliyefi vardır. Bu cür quruluş onu, nazik olmasına baxmayaraq, çox möhkəm edir. Kirpiklərin struktur quruluşu qamçırlara çox oxşardır. İnfuzorların kirpik aparatı müxtəlidir. Belə ki, onlar dəstə şəklində birləşərək *sirusları*, lövhə şəklində isə – *membranellaları* əmələ gətirirlər. Ağıztrafi kirpik aparatı daha mürəkkəb olur. İnfuzorların həyat tərzindən asılı olaraq, bədənlərinin forması və kirpik aparatının quruluşu dəyişir.

İnfuzorların ektoplazmasında həmçinin yiğilib-açılan liflər – *mionemlər* və *trixosistlər* yerləşir. Pellikulanın xarici qatına

perpendikulyar vəziyyətdə yerləşən bu törəmələr(alveollar), görünüşünə görə, çöpcük'lərə oxşayırlar və *trixosistlər* adlanırlar. Trixosistlər müdafiə və hücum funksiyasını daşıyırlar.

İnfuzorların çoxunda mürəkkəb həzm orqanellaları mövcudur. Adətən ağız, bədənin çökək nahiyyəsində *peristom* adlanan qıfcıqda, membranellalarla əhatə olunmuş formada olur. Ağıza – *sitostoma* qida hissəcikləri kirpikler vasitəsilə ötürülür. Bəzi növlərdə isə ağız uzun udlağa – *sitofarinksə* açılır ki, bu orqanella bilavasitə sitoplazmanın içərisində yerləşir. Sitoplazmaya düşmüş qida hissəcikləri daxili fermentlərlə dolu kiçik qovuqcuqlar – *vezikulalar* daxilinə keçir. Həzm olmamış qalıq-hissəciklər isə xüsusi hüceyrə «anusu» – *sitopiq* və ya *sitoprokt* vasitəsilə kənarlanır. Bəzi yırtıcı infuzorlarda məsələn, *Didinium* –da bir hüceyrəli şikanın bədən örtüyünü deşən ağız «xortumu» vardır.

Şirinsu növlərinə xüsusi döyünen, yəni yiğilib-açılan vakuollar xasdır. Bu orqanellalar əsasən osmotik təzyiqin tənzimlənməsi və ifrazat funksiyasını, bəzi mənbələrə görə isə, həttə, tənəffüs funksiyasını da yerinə yetirir. Lakin infuzorların bu orqanellası qamçılılardakından daha mürəkkəbdır.

İnfuzorlara nüvə *dualizmi* xasdır: iri nüvələr – *makronukleus* hüceyrədə maddələr mübadiləsində, kiçik nüvələr – *mikronukleus* isə cinsi prosesdə iştirak edir. Makronukleusun mürəkkəb quruluşu vardır, onun tərkibinə 0,5-2,2 mkm ölçüdə olan DNT fragməntləri vardır ki, onlar bir neçə min dəfə təkrarlanırlar. Ona görə də, makronukleusda DNT-nin ümumi miqdarı mikronukleusa nisbətən qat-qat çoxdur. Lakin keyfiyyət baxımından, makronukleus kasibdir, yəni onda 1,6% genom saxlanılır. Başqa sözlə, makronukleus «ayrı-ayrı genlərlə dolu olan kişədir». İnfuzorun növündən asılı olaraq, makronukleus dairəvi, yumurtaşəkilli, ləntşəkilli, təsbehşəkilli ola bilər. Burada DNT matrikslərin üzərində məlumat-RNT və digər RNT formaları sintez olunub, sitoplazmaya keçirlər. Ribosomal-RNT-də zülalın sintezi baş verir.

Mikronukleus (sferik yumurtaşəkilli formada olur), vegetativ funksiyaları yerinə yetirmir, yəni burada RNT-nin sintezi

getmir, lakin xromosomlar replikasiya(ikiləşmə) olunurlar və bu, hər mitozdan əvvəl baş verir. Deməli, mikronukleus *ırsı məlumatın «deposudur»*.

İnfuzorlar qeyri-cinsi yolla, yəni uzununa ikiyə bölünməklə çoxalırlar. Bu zaman nüvə mitotik yolla bölünür. Cinsi proses – *konyuqasiya* çoxalma ilə müşayiət olunmur, yəni fərdlərin sayı artmır. Konyuqasiya cinsi prosesin unikal formasıdır və yalnız infuzorlara xasdır. Konyuqasiyadan əvvəl hər konyuqantda, yəni fərddə makronukleus rezorbsiyaya uğrayır, nəhayət yox olur. Mikronukleus isə meyotik üsulla bölünərək, dörd haploid nüvə əmələ gətirir. Bunlardan üçü rezorbsiya edir (əriyir) və qalan nüvə mitotik yolla ikiyə bölünür. Bu nüvələrdən biri *stasionar nüvə* kimi hüceyrədə qalır, digəri isə *migrasiya edən* nüvə olduğu üçün digər fərdə keçir. Hər iki konyuqantda migrasiya edən nüvələrlə mübadilədən sonra stasionar nüvənin “yad” migrasiya etmiş nüvə ilə birləşməsi baş verir. Nəticədə diploid nüvə – *sinkarion* əmələ gelir. Sonradan, fərdlər aralanır, hər hüceyrədə sinkarionun bölünməsi nəticəsində yeni makronukleus və mikronukleus formalasılır. Beləliklə, konyuqasiya zamanı genotipin dəyişilməsi nəticəsində orqanizmin plastikliyi təmin olunur. Bundan sonra infuzorlar uzun müddət yenə də qeyri-cinsi yolla çoxalırlar.

Bəzən isə nüvə reorganizasiyası, yəni yeni nüvələrin formalasması konyuqasiyazız baş verir. Bu zaman bir fərd daxilində stasionar və migrasiya edən nüvələr yaranır və kopulyasiya edir. Sonradan isə bu nüvədən makro- və mikronukleus formalasılır. Bu proses *avtoqamiya* adlanır. Genotipin dəyişilməsi, meyoz zamanı baş verən genetik mutasiya nəticəsində həyata keçirilir.

İnfuzorlar arasında sərbəst yaşayış formalarla yanaşı, parazitlik edən növləri də çoxdur və onlar müxtəlifdir. Məsələn, *Entodiniomorpha* dəstəsinə aid olan 120-ə qədər növ gövşəyən heyvanların mədəsində yaşayırlar. Parazitlik edən bu infuzorların çoxunun sahibin orqanizmində həzm prosesinin gedişinə müsbət təsiri vardır. Balıqlarda da parazitlik edən infuzorlar məlumdur, onlar balıqların dərisində və qəlsəmələrində müxtəlif yaralar əmələ gətirirlər. Bunlara misal dairəkirpikli infuzor-

lardan olan *Trichodina* cinsini və bərabərkirpikli infuzorlardan *Ichthyophthirius*- u göstərmək olar.

İnsanın yoğun bağırşığında iltihab prosesinin səbəbkəri olan bərabərkirpikli infuzor *Balantidium coli* parazitlik edir. Yoluxma mənbəyi ev donuzlarıdır.

İnfuzorlar tipi iki sinfə bölünür: Kiprikli infuzorlar (*Ciliata*) və Sorucu infuzorlar (*Suctoria*).

Kiprikli infuzorları fərqləndirən səciyyəvi xüsusiyyət, inkişaf fazalarının hamısında kipriklərin mövcud olmasıdır. Sorucu infuzorlar isə həyat tsikllərinin çox hissəsində kirpiksiz olurlar, yalnız inkişaflarının ilkin mərhələsində, yəni qız hüceyəsi formallaşan zaman kiprikli mərhələ olur.

Kiprikli infuzorlar (*Ciliata*) üç dəstəüstlüyündə – *Kinetophragminophora*, *Oligohymenophora*, *Polyhymenophora* ilə ifadə olunur. *Kinetophragminophora* dəstəüstlüyü əsasən üç dəstəni əhatə edir. Bu dəstəüstlüyünə aid olan növlər primitiv quruluşa malik olub, bədənləri eyni ölçündə olan bərabər kipriklərlə örtülüdür.

Gymnostomata dəstəsinə aid olan nümayəndələr, ağız dəliyi terminal, yəni hüceyrənin ön ucunda və ya yanda yerləşməsi ilə xarakterizə olunurlar. Bura əsasən yırtıcı infuzorlar da-xildir -*Didinium nasutum*, *Dileptus*, *Holophrya*, *Prorodon* göstərmək olar.

Hypostomata dəstəsi yastılaşmış bədənə və yan tərəfə əyilmiş ağızla malik olmaları ilə fərqlənilirlər (*Chilodonella*, *Nassula*).

Entodiniomorpha dəstəsi. Dəstəni təmsil edən növlər gövşəyən heyvanların mədəsində yaşayırlar və bədənlərində kutikulyar çıxıntılar, lövhəciklərin olması xarakterikdir. Onlar simbiont olduqları üçün bakteriyalar və sellüloza ilə qidalanaraq, sahibin həzm prosesini yaxşılaşdırırlar.

***Oligohymenophora* dəstəüstlüyü** nümayəndələri üç membranella (ağızın solunda) və bir membranadan (ağızın sağında) təşkil olunmuş, ağızönü kiprikli aparatin olması ilə səciyyələnirlər. Bu kompleks *tetrahymenium* adlanır. Bu dəstəüstlüyü iki dəstə ilə təqdim olunur.

Hymenostomata dəstəsi, növlərin sayına görə də fərqlənir, yəni bura çox sayıda növ daxildir. Dəstəni fərqləndirən əlamət – ön hissəsində membranella yerləşən uzun membrana ilə əhatə olunmuş, ağız qıfının (*peristomun*) olmasıdır. Nümayəndələrinin çoxu sərbəstyaşayan formalardır. Bunlardan tərlik-infuzoru *Paramecium caudatum*-u misal göstərmək olar. Nadir halda parazitlik edən növlərə rast gəlinir: baliqlarda parazitlik edən *Ichthyophthirius multifilus* -u bura aid etmək olar.

Peritrichida dəstəsi nümayəndələri dairəvikirkilikli infuzorlardır. Bu növlərdə kirpiklər yalnız ağız qıfının ətrafında yerləşərək, sola burulmuş spiral əmələ getirir.

Polyhymenophora dəstəüstlüyü. Müasir təsnifatda bu dəstəüstü Spiralkirkilikli infuzorlar (*Spirotricha*) yarımsını kimi təqdim olunur. Dəstəni xarakterizə edən əsas əlamət – sağaburulan və ağızadögrü gedən spiral membranellalar zolağının olmasıdır.

Müxtəlifkirkilikli infuzorlar (*Heterotricha*) dəstəsi iki tipdə kirpiklərin olması ilə fərqlənir: bütün bədəni örtən kiçik kirpiklər və ağızətrafi iri membranellalar. Bura sərbəstyaşayan şirinsu və dəniz infuzorları aiddir.

Qarnikirkilikli (*Hypotricha*) dəstəsinə aid olan növlər bədənlərinin yasti və ventral nahiyyədə iri sırrların olması ilə fərqlənirlər. Bu sıruslar vasitəsilə qarnikirkiliklilər substrat üzərində hərəkət edirlər (*Stylolichia mytilus*).

Azkirkiliklilər (*Oligotricha*) dəstəsi əsasən çoxsaylı dəniz planktonunu əhatə edir. Bu növlərin yalnız ağızətrafinda kirpikləri olur. Bəzi növlər nazikdivarlı çanaq ifraz edirlər.

Sorucu infuzorlarının (*Suctoria*) yetkin mərhələdə kirpikləri, ağız dəliyi, ağızətrafi qıfi olmur. Onların şarşəkilli bədəni, çox vaxt şaxələnən radial çıxıntıllara malikdir. Oturaq həyat tərzi sürdükləri üçün bu çıxıntı-qollar vasitəsilə şikarı tuturlar. Yəni bu çıxıntılar tutucu aparat roluunu oynayır. Adətən müxtəlif kiçikölçülü kirpikli infuzorlarla qidalanan suktoriyaların çıxıntılarının daxilindən kanal keçir və qolların ucuna yapışqan damla ifraz olunur. Şikar-tərlik yapışqan damlaya yapışan kimi, onun möhtəviyyatı çıxıntı kanalı ilə suktoriyanın endoplazması-

na keçirilir. Hüceyrə daxilində makro- və mikronukleus vardır (*Dendrocometes paradoxum*).

Çox hüceyrəlilər yarımsəltənəti (*Metazoa*)

Çox hüceyrəli organizmlər də bir hüceyrəlilər kimi, hüceyrəvi quruluşa malikdirlər, yəni hüceyrələr qrupu və onlardan formalanlaşan törəmələrdən təşkil olunmuşlar. Çox hüceyrəli heyvanlar ibtidailərə nisbətən daha yüksək quruluş səviyyəsinə malikdirlər. Belə ki, onların bədəni orqanizmin müxtəlif funksiyalarını yerinə yetirə bilən çoxsayda hüceyrələrdən təşkil olmuşdur. İbtidailərdə isə bu funksiyalar yalnız bir hüceyrə tərəfindən yerinə yetirilir. Koloniya əmələ gətirən ibtidailərdə də bədən çoxsayda hüceyrələrdən təşkil olmuşdur, lakin onlarda hüceyrəvi differensiasiya yoxdur. Çox hüceyrəlilərdə ixtisaslaşmış hüceyrələr mövcud olduğu və hər qrup yalnız müəyyən funksiyani yerinə yetirə bildiyi üçün onlar sərbəst yaşaya bilmirlər. Halbuki, kolonial ibtidailərdə ayrılmış hüceyrə bir müddət sərbəst yaşaya bilir və sonradan, bölünərək koloniyanı əmələ gətirir.

Çox hüceyrəlilər, orqanizmin tamlığını hüceyrəarası mövcud olan qarşılıqlı təsir əsasında saxladıqları halda, ibtidailərdə bu, bir hüceyrə daxilində proseslərin öz-özünə tənzimlənməsi hesabına baş verir.

Çox hüceyrəlilərin ontogenezi, yumurta hüceyrəsinin bölünməsi, blastomerlərin əmələ gelməsi və sonradan onlardan differensiasiya etmiş hüceyrələr və orqanları olan orqanizmin formalanması prosesləri ilə xarakterizə olunur. Bir hüceyrəlilərin ontogenezi isə hüceyrə daxilində orqanellaların formalanması və böyümə ilə nəticələnir. İbtidailərin bölünməsi, çox hüceyrəli organizmlərdə olduğu kimi, böyüməyə deyil, çoxalmaya xidmət edir. Bu baxımdan, kolonial ibtidailər aralıq mövqə tuturlar, yəni onlarda hüceyrələrin bölünməsi yeni koloniyaların əmələ gelməsinə səbəb olur.

Adətən çox hüceyrəli heyvanlar iriölülü orqanizmlərdir. Ölçülərinin bədən səthinə nisbətən böyük olması, mübadilə proseslərinin mürəkkəbləşməsi və təkmilləşməsinə, daxili mü-

hitin formalaşmasına imkan vermiştir. Mübadilə proseslerinin təkmilləşməsi isə çoxhüceyrəlilərə həyat proseslerinin daha davamlı olmasını, yəni hemeostazın formalaşmasını, muxtarriyyələşməsini və həyatlarının uzun olmasını təmin etmişdir.

Çoxhüceyrəli heyvanların mənşəyi

Hazırda alimlərin bir çoxu metazoaların protozoalardan əmələ gəldiyini qəbul edirlər. Əsas kimi isə ibtidailərin hüceyrəsinin struktur komponentlərinin qismən və ya tamamilə çoxhüceyrəlilərinki ilə uyğunluq təşkil etməsini göstərirlər. Bundan əlavə, bəzi protozoalarda çoxhüceyrəliliyə keçid əlamətləri biruzə verir. Adətən bu tendensiya daha aydın şəkildə çoxnüvəli polienergid ibtidailərdə – opalina, miksosporidilər, bəzi infuzorlar, şüahilar, foraminiferlər və koloniya əmələ getirən formalarda görünür. Bəzən də ibtidailərdə inkişafın ayrı-ayrı fazalarında çoxhüceyrəliliyin əlamətləri ifadə olunur məsələn, miksosporidilərin sporları.

Beləliklə, protozoalarda polienergidliyin təzahürü və koloniya əmələgötirmə xüsusiyyəti metazoaların mənşəyinə dair fərziyyələrin işləniləşdirilməsinə əsas vermişdir. İbtidailərin hansı qrupunun tekamüldə ilkin mərhələ kimi qəbul olunmasından asılı olaraq, həmin fərziyyələr iki qrupa bölünür – *kolonial və polienergid nəzəriyyələr*.

Kolonial fərziyyə tərəfdarları çoxhüceyrəlilərin əcdadi kimi, koloniya əmələ getirən bir hüceyrəliliyi qəbul edirlər. *Metazoa* –nın mənşəyinə dair birinci kolonial nəzəriyyə 1874-cü ildə E.Hekkel tərəfindən irəli sürülmüş və «*qastreya*» adını almışdır. Bu alim metazoaların protozoy əcdadı kimi qamçılılarının şarşəkilli koloniyası “*blasteya*” –ni qəbul edirdi. Bunu bütün çoxhüceyrəlilərin embrional inkişafında oxşar blastula mərhələsinin olması ilə əsaslandırırdı. Hekkelin fikrincə, *qastreya* sərbəstüzən, ağızla təchiz olunmuş ikiqat heyvan olmuşdur. Onun qamçılı hüceyrələrdən ibarət olan xarici qatı ektodermanı ifadə etmiş və hərəkət funksiyasını yerinə yetirmişdir, daxili qatı əmələ gətirən hüceyrələri isə (entoderma) həzmi həyata

keçirmişler. Hekkelə görə, qastreyadan, ilk növbədə, ikiqathı heyvanlar – bağırsaqboşluqlular əmələ gəlmişlər. O.Byüçli 1884-cü ildə “qastreya” nəzəriyyəsini inkişaf etdirərək, “plakula” fəpziyyəsini işləyib hazırlamışdır. O.Byuçlinin fikrincə, blassteya təkamülçə daha inkişaf etmiş forma olduğu üçün hipotetik kolonial əcdad daha sadə, lövhəskilli bir hüceyrəli koloniya şəklində olmuşdur məsələn, müasir *Gonium* kimi. Belə lövhənin aralanması nəticəsində ikiqatlı hipotetik əcdad “plakula” formalaşmışdır. Müəllifin fikrincə, trixoplaksa oxşar heyvanlar «plakula» ilə «qastreya» arasında aralıq mövqe tuta bilirlər. Belə ki, trixoplaksın alt qatının hüceyrələri xüsusi həzm fermentləri ifraz etməklə, süründükləri substratlar üzərindəki bakterial pərdəni həzm edə bilirlər. Təkamül nəticəsində isə sonralar primitiv plakulayabənzər orqanizmlərin alt qatının hüceyrələrindən qastreyanın entoderması, üst qatdan ektoderma formalaşmışdır. *Metazoa* mənşeyinin əsas mahiyyətini açan kolonial fəpziyyə 1886-ci ildə rus bioloqu İ.I.Meçnikov tərəfindən irəli sürülmüş və «faqositella» nəzəriyyəsi adlandırılmışdır. Meçnikova görə, çox hüceyrəli heyvanlarda hüceyrədaxili həzm tipi bağırsaq boşluğu həzmindən daha primitivdir. Onun fikrincə, ilk çox hüceyrəlilər quruluşca «qastreya»dan daha primitiv olmuşlar və deməli, onların bağırsaq boşluğu olmadığı üçün boşluqda həzm prosesi baş verə bilməzdi. Faqositella filogenezdə qamçılıların şarşəkilli koloniyasından hüceyrələrin koloniya daxilinə miqrasiyası, yəni yerdəyişməsi yolu ilə formalşa bilərdi. Bu zaman qamçılarla təchiz olunmuş xarici qatın hüceyrələri hərəkəti (*kinoblast*), daxildə yerləşən amebvari qamçısız hüceyrələr isə (*faqositoblast*) faqositozu həyata keçirmişlər.

İ.I.Meçnikovun nəzəriyyəsi mahiyyətcə daha dolğun olduğu üçün çox alımlər tərəfindən qəbul olunmuş və inkişaf etdirilmişdir. Faqositella nəzəriyyəsini qəbul edib, onda əsaslı dəyişikliklər aparan alımlər A.A.Zaxvatkin və A.V.İvanov olmuşdur.

A.A.Zaxvatkin 1949-cu ildə «sinzoospora» fərziyyəsini irəli sürmüştür. Bu fərziyyəyə görə, çox hüceyrəlilərin əcdadı kimi, bir çoxlarının hesab etdiyi yaşılı qamçılıların koloniyasını (*Volvox* tipli)

qəbul etmək olmaz, çünki onlarda bitkilərə xas olan holofit qidalanma üsulu və xromosomların ziqotik reduksiyası mövcuddur. Metazoalara başlangıç vermiş ibtidai koloniyanın ontogenezində holofit qidalanma deyil, holozoy tipli qidalanma və xromosomların qametik reduksiyası olmalıdır. A.Zaxvatkinin əlavələrində ilk çox hüceyrəli heyvanın görünüşü də öz əksini tapmışdır. O, belə hesab edirdi ki, Meçnikovun faqositellasi çox hüceyrəlilərin yetkin formasının görünüşünü deyil, yalnız onların sūrfəsinin – *sinzoosporanın* quruluşunu əks etdirir. Çox hüceyrəlinin yetkin forması isə oturaq həyat tərzi keçirən koloniya tipli, süngərə oxşar əcdad olmuşdur. Lakin A.Zaxvatkinin sinzoospora fərziyyəsi qəbul edilməmişdir, çünki oturaq koloniyanın bütün metazoaların təkamül boyu inkişafına təkan verməsi qəbul edilməz idi.

Müasir dövrün ən tanınmış zooloqlarından biri A.V.İvanova 1967-ci ildə metazoaların mənşəyi probleminə dair açıqlamları olduqca əhəmiyyətli olmuşdur. Belə ki, o, əsas kimi, əlbəttə, Meçnikovun faqositella nəzəriyyəsini götürmüştür, lakin kolonial əcdad kimi, holozoy qidalanma üsuluna malik olan xoanositlərin (yaxalıqlı qamçılılar) koloniyasını qəbul edirdi. A.V.İvanova görə, faqositella təkamül nəticəsində primitiv hüceyrədaxili qidalanma – faqositoza malik olan tiplərə – Lövhəsəkillilərə (*Placozoa*) və Süngərlərə (*Spongia*) başlangıç vermişdir.

Polienergid fərziyyələr çox hüceyrəlilərin əcdadının polienergid ibtidai olmasına əsaslanırlar. İlk dəfə olaraq, İerinq, sonradan isə yuqoslav zooloqu Jovan Hadçi tərəfindən 1963-cü ildə bu nəzəriyyə inkişaf etdirilmişdir. İ.Hadcının fikrincə, metazoaların əcdadları infuzorlar, ilk çox hüceyrəlilər isə yasti qurdalar (planariyalar) olmuşlar. Bu zaman çox hüceyrəlinin formallaşması prosesi *sellülerizasiya*, yəni bir hüceyrəlinin hüceyrəsində nüvələr etrafında hüceyrələrin təcrid olunması yolu ilə baş vermişdir. Bu alimə görə, infuzorların ektoplazmasından və makronukleusun törəmələri olan nüvələrdən ibarət örtük hüceyrələri (ektoderma), endoplazma və mikronukleusun törəmələri olan nüvələrdən daxili parenxima (entoderma və mezoderma), müxtəlif orqanellalardan isə ilk çox hüceyrəlinin orqanları

əmələ gəlmışdır. Çox vaxt bu polienergid fərziyyəni *selliyülyar nəzəriyyə* adlandırırlar. Doğrudur, bu nəzəriyyə diqqətə layiq olsa da elmi dəllilləri kifayət qədər inandırıcı deyildir. Çünkü müəllif, izahı aydın olmayan nəticələri irəli sürür. Məsələn, protozoalardan yüksək inkişaf səviyyəsinə malik olan üçqatlı heyvanların – qurdaların formalaşmasını sübut edə bilmir.

Bələliklə, çox hüceyrəlilərin mənşəyinə dair mövcud olan bütün fərziyyələri təhlil etdikdə, hazırkı dövr üçün ən ciddi və elmi dəllillərlə sübut olunan İ.İ.Meçnikovun faqositella nəzəriyyəsi, eləcə də bu nəzəriyyəni müasir elmi nailiyyətlər əsasında inkişaf etdirmiş A.V.İvanovun fikirləri qəbul olunandır.

Metazoa yarımaləminin təsnifatı üç bölməüstlüyündə cəmləşir: 1. Faqositellakimilər (*Phagocytellozoa*); 2. Parazoalar (*Parazoa*); 3. Ali və ya əsl çox hüceyrəlilər (*Eumetazoa*).

Bölməüstlüyü I. Faqositellakimilər (*Phagocytellozoa*)

Bu bölməüstlüyünə daxil olan nümayəndələr ən primitiv metazoalardır ki, onların bədəni iki tip hüceyrəldən formalaşır: hərəkət funksiyasını yerinə yetirən qamçılılılar və qida hissəciklərini mənimşəyib həzm edən amöbvari hüceyrələr. Onların orqan və toxumaları, ağız və həzm boşluğu yoxdur. Quruluş xüsusiyyətlərinə görə, qədim hipotetik əcdad faqositellaya oxşardılar. Bu bölməüstlüyünə yalnız bir tip – Lövhəşəkillilər aiddir.

Lövhəşəkillilər tipi (*Placozoa*)

Bu tipə cəmi iki növ heyvan aiddir: *Trichoplax adhaerens*, *Trichoplax reptans*. Xarici görünüşcə amöba oxşayan bu primitiv çox hüceyrəli, yosunlar üzərində yaşayır və onun bədənini örtən qamçılı hüceyrələr alt «qarın» nahiyyəsində silindrik, hündür, üst «bel» nahiyyədə isə yastılaşmış formadadırlar. Bədənin daxili, «lətlik» əmələ gətirən (boşluqlar) müxtəlif formalı

əsasən də iyəkilli və amebvari hüceyrələrlə doludur. Trixoplaks iki üsulla qidalanır: *xarici həzm və faqositoz*. Trixoplaks qeyri-cinsi və cinsi yolla çoxalır. Qeyri-cinsi çoxalma bölünmə və ya bel nahiyyəsində «huceyrə toplusunun» ayrılması yolu ilə baş verir.

Bölməüstlüyü II. Parazoalar (*Parazoa*)

Ağız, bağırsaq boşluğu, sinir sistemi və orqanları olmayan primitiv metazoaları əhatə edir. Çoxlu sayda differensiasiya etmiş və toxuma əmələ gətirmə tendensiyasına malik olan hüceyrələr-dən formalasırlar. Bu bölməüstlüyünə bir tip – Süngərlər aiddir. Təkamül baxımından, bu orqanizmləri faqositellakimilərdən fərqləndirən və daha yüksəkdə durmağa imkan verən əlamət – müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən çoxlu hüceyrə tiplərinin olmasıdır. Süngərlər hərəkətsiz həyat tərzinə malikdirlər.

Süngərlər (*Spongia*) tipi

Spongia, əsasən dənizlərdə, nadir hallarda şirinsu hövzələrində yaşayırlar, primitiv heyvanlardır. Onların primitivliyi yalnız hərəkətsiz olmaları ilə deyil, həmçinin toxuma, orqanlarının olmaması, yüksək səviyyədə regenerasiya etmə və hüceyrələrinin bir-birinə çevrilmə qabiliyyətinin olması, sinir və əzələ hüceyrələrindən məhrumluğu xüsusən də yalnız hüceyrədaxili həzmin mövcudluğu ilə təsdiqlənir.

Süngərləri fərqləndirən başqa bir xüsusiyyət, onları mexaniki təsirdən və yırtıcıların hücumundan qoruyan skeletin olmasıdır. Skelet müxtəlif menşəli ola bilər: mineral (CaCO_3 , SiO_2), üzvi, buynuz maddəsindən (*spongin*) bəzən də qarışq təbiətli. Lakin mənşədən asılı olmadan həmişə skeletin tərkibində spongin komponenti vardır.

Süngərlər (*Spongia*) tipinə üç sinif aiddir: Kirəcli süngərlər (*Calcarea* və ya *Calcispongia*), Şüşə süngərlər (*Hyalospongia*), Adi süngərlər (*Demospongia*).

Koloniya əmələ gətirməyən formaların ən sadə quruluşu kisə və ya fincanşəkillidir. Bu süngər, heteropolyar (müxtə-

lifqütblü) simmetriyaya, yəni süngərin substrata birləşən qайдə-sindən və yuxarı qütbədə yerləşən dəliyi - oskulumundan keçən oxa malikdir. Süngərin bədən divarı ikiqat hüceyrəldən təşkil olmuşdur: xarici dermal (*ektoderma*) və daxili boşluğu örən qastral (*entoderma*). Örtük qat *pinakositlərdən*, daxili qat isə qamçılı yaxalıqlı hüceyrələr *xoanositlərdən* ibarətdir. Xoanositlərin əsas funksiyası suyu filtrasiya etmək və faqositozu həyata keçirməkdir. Bu iki qat arasında həlməşikşəkilli maddə - *mezoqleya* yerləşir. Mezoqleyada müxtəlif hüceyrə elementləri vardır Bunlara ulduzvari dayaq hüceyrələri *kollensitlər*, skelet hüceyrələri *sklerositlər*, hərəkətli amebvari hüceyrələr *amebositlər*, differensiasiya olunmamış hüceyrələr *arxeositlər* aiddir. Arxeositlər bütün hüceyrələrə, o cümlədən cinsi hüceyrələrə *qonositlərə* başlanğıc verirlər. Bəzən çox zəif yığılma qabiliyyətinə malik olan *miositlərə* də rast gəlinir. Bəzi mənbələrə görə, pinakositlər arasında məsamələri açıb-bağlayan xüsusi hüceyrələr - *porositlər* vardır.

Son zamanlar aşkar olunmuşdur ki, süngərlər hərəkətsiz olsalar da məsaməli hüceyrələr - *porositlər* və oskulum, xüsusi hüceyrələr- *miositlər*, o cümlədən ağızı əhatə edən bəzi hüceyrələrin sitoplazması hesabına zəif yığılıb-açıla bilirlər. Hərəkətəmə qabiliyyətinə malik olan hüceyrələrə amebositlər də aiddir. Qida hissəciklərinin xoanositlərdən digər hüceyrələrə çatdırılması və mübadilə məhsullarının, yəni ifrazatın xaric edilməsi, çıxalma dövründə isə erkək cinsi hüceyrələrin mezoqleydə yumurta hüceyrəsinə ötürülməsi məhz, amebositlər vasitəsilə həyata keçirilir. Belə ki, xoanositlər qidanı psevdopodiləri vasitəsilə tutduqdan sonra onun bir hissəsini özləri həzm edir, digər hissəsini isə amebositlərə ötürürler.

Süngərlərin çıxalması qeyri-cinsi və cinsi üsulla ola bilər. Qeyri-cinsi çıxalma daxili və xarici tumurcuq əmələğətirmə yolu ilə baş verir. Birinci halda, süngərin bədəni üzərində qabarçıqlar əmələ gəlir ki, sonradan onların ucunda oskulum formalasılır.

Şirinsu süngərləri məsələn, *Spongilla* daxili tumurcuqlama qabiliyyətinə malikdir. Belə ki, mezoqleydə arxeositlər top-

lusundan formalaşan bu tumurcuqlar – *hemmulalar* adlanırlar. Yazda hemmula üzerinde olan xüsusi dəlikdən arxeositlər çıxıb, bölünməyə başlayırlar, nəticədə müxtəlif tipli hüceyrələr əmələ gəlir. Hemmulalar su axını vasitəsilə daşındığı üçün onların əsas funksiyası süngərin yayılmasıdır. Su hövzəsi quruduqda, hemmulalar külək vasitəsilə de yayılı bilirlər. Sonradan substrata yapışır və ondan yeni süngər inkişaf edir.

Cinsi çoxalma əsasən kirəcli (CaCO_3) və silisium-buyuzlu süngərlərdə (*Cornacuspongida*) daha yaxşı öyrənilmişdir. Adətən süngərlər hermafroditlər, nadir halda ayricinsilidirlər. Cinsi hüceyrələr mezoqleydə differensiasiya etməmiş hüceyrələr – arxeositlərdən formalaşır. Mayalanma çarpazdır. Erkək cinsi hüceyrələr kanal sistemi boşluğunə, yəni atrial boşluğunə keçərək, oradan oskulum vasitəsilə xaric olunurlar. Sonra başqa süngərin məsamələrindən bədənə, mezoqleyə keçib, yumurta hüceyrəsini mayalayır. Kirəcsiz süngərlərdə ziqtanın bərabər bölünməsi nəticəsində əvvəlcə *seloblastula* adlanan sūrfə əmələ gəlir. Bu sūrfə qamçı ilə təchiz olunmuş eyniölçülü hüceyrələrdən ibarət olur. *Seloblastula* suya çıxır və hüceyrələrinin bir qismının qamçılarını ataraq, *blastoselə* (ilk bağırsaq boşluğununa) immiqrasiyası, yəni yerdəyişməsi nəticəsində ikiqatlı sūrfə – *parenximula* formalaşır.

Kirəcli və silisium-buyuzlu süngərlərdə inkişaf bir qədər mürəkkəb gedir və nəticədə, *amfiblastula* adlanan sūrfə formalaşır.

Süngərlərin əmələ əhəmiyyəti o qədər də böyük deyildir.

Kirəcli süngərlər (*Calcispongia* s. *Calcarea*) sinfi. Dəniz növləridir, iynələri üç-, dörd- və biroxlu olur. Sinifə aid olan tipik nümayəndələrdən tək formalardan *Sycon raphanus*, kolonial forma *Leucandra* –ni göstərmək olar.

Şüşə süngərlər (*Hyalospongia*) sinfi. Əsasən iriölçülü və dərinliklərdə yaşayan dəniz formalarıdır. Silisium tərkibli skeleti altioxlu iynələrdən təşkil olmuşdur. Bəzən iynələr reduksiyaya uğraya bilir, bəzən isə mürəkkəb şəbəkəşəkilli amfidisklər əmələ gətirirlər. Şüşəsüngərlərin gözəl skeleti onlara olan marağı artırır, yəni bu növlərdən kolleksiya obyekti və suvenir-

lər kimi, bəzək əşyalarının düzəlməsində istifadə olunur. Nümayəndələrindən Veneranın səbəti (*Euplectella asper*), Hialonema (*Hyalonema*) xüsusi əhəmiyyət kesb edir.

Adı süngərlər (*Demospongia*) sınıfı. Müasir növlərin çoxu bu sinfin nümayəndələridir. Onların skeleti, spongin liflərlə uyğunluq təşkil edən silisium tərkiblidir. Lakin bəzi növlərdə silisium iynələr reduksiyaya uğrayır və skelet yalnız spongin tərkibli olur.

Əhəmiyyət kəsb edən süngərlərdən Aralıq dənizi, Qırmızı dəniz, Karib dənizi, Hind okeani və Yaponiya sahillərində xüsusi plantasiyaları mövcud olan hamam süngəri (*Spongia zimocca*), Baykal gölündə daha çox rast gəlinən şirinsu süngəri (*Spongilla lacustris*) və s.

Xəzər dənizində A.Q.Qasimovun (1987) məlumatlarına görə, yalnız bir növ süngər (*Metschnikowia tuberculata Grimm.*) mövcuddur.

Bölmə I. Şüalılar (*Radiata*)

Radial simmetriya yalnız az hərəkətli və hərəkət etməyən formalara xasdır. Şüalıları xarakterizə edən əsas xüsusiyyətlər şüalı simmetriya ilə yanaşı, *quruluşun ikiqatlı mənşəli olması*, *xüsusi bağırsaq (qastral) boşluğun mövcudluğu və diffuz tipli sinir sisteminin formallaşmasıdır*.

Şüalılar ikiqatlı (*Diploblastica*) heyvanlardır, yəni ontogenetik prosesində onların bədəni iki rüşeym vərəqindən və ya lövhəsindən formalasılır: *ektoderma* bədən örtüyünü, *entoderma* isə bağırsaq boşluğunu döşəyir. Onlarda iki qütb fərqləndirilir: oral (ağız) və aboral.

Şüalılar əsasən dənizdə yaşayırlar, nadir hallarda şirinsu növlərinə rast gəlinir. Bu bölməni iki tip təmsil edir: Bağırsaqboşluqlular (*Coelenterata* və ya *Cnidaria*) və Daraqlılar (*Ctenophora*). Hər iki tipin nümayəndələri quruluşca bir-birinə çox oxşar olduğu üçün uzun müddət onları bir tipdə birləşdirmişlər. Lakin ontogenezlərində olan fərqli xüsusiyyətlər müəyyənləşdikdən sonra onları sərbəst tip kimi qəbul etməyə başlamışlar.

Bağırsaqboşluqlular tipi (*Coelenterata*)

Tipi səciyyələndirən əlamətlər, müdafiyə və şikar tutmaq üçün istifadə orqanı olan *dalayıcı hüceyrələrin* (knidilər) olması və inkişafın *metamorfozla* müşayiət edilməsidir. Bağırsaqboşluqlular üçün ikiqatlı, pelagik (su qatında mövcud olan) sürfə – *planulanın* olması xarakterikdir. Yetkin formalarda müşahidə edilən şüalı simmetriya, əslində planulanın şüalı simmetriyasından formalaşır.

Bütün bağırsaqboşluqlular qastral tipli quruluşa malikdirlər, yəni qastrulaya oxşardırlar. Həyat tərzindən asılı olaraq, onların iki morfo-ekoloji forması mövcuddur: *polip* və *meduza*. Meduza hərəkətli, plankton, polip isə bentik, yəni oturaq həyat tərzinə malik olan formadır. Bağırsaqboşluqlulara polipoid və meduzoid fərdlərdən təşkil olmuş koloniyalar əmələgətirmə xüsusiyyəti də xasdır.

Bağırsaqboşluqlularda yeni funksiyalar – *qidalanma* və *hərəkət* kimi ümumquruluş xüsusiyyətləri də formalaşmışdır. Bu tipdə ilk dəfə olaraq, sinir hüceyrələri inkişaf etmiş və ilk sinir toxuması əmələ gəlmışdır. Beyin yoxdur, ona görə də bədənin istənilən hissəsi refleksə qadirdir, bu tipdə sinir aparatı bir növ «diffuz beyin» kimidir, yəni əsl beyin olmasa da diffuz tipli sinir sistemi beyinin funksiyasını həyata keçirir. Meduza hərəkətli və fəal üzən forma olduğu üçün onun sinir sistemi də mürəkkəbdir. Hiss orqanları (primitiv görmə və tarazlıq) meduzalarda inkişaf etmişdir. Ekto- və entodermal epiteli-əzələ hüceyrələrinin formalaşmasıdır. İlk toxuma forması olmaqla, entodermal epiteli-əzələ hüceyrələrinin arasında həzmi həyata keçirən və fermentli sekret ifraz edən «vəzili hüceyrələr» də yerləşir. Bağırsaqboşluqlular qeyri-cinsi və cinsi yolla çoxalırlar. İnkişaf metamorfozlaşdır. Skelet bağırsaqboşluqluların bəzilərində (*Octocorallia*) skleroblast hüceyrələrdən, digərlərində isə (*Hexacorallia*) tekadan – skleroseptlərdən inkişaf edir.

Babırsaqboşluqlular tipi üç sinfi əhatə edir: Hidrozoalar (*Hydrozoa*), Sifoid meduzalar (*Scyphozoa*), Mərcan poliplər (*Anthozoa*).

Hidrozoalar (Hydrozoa) sınıfı. Bu sınıfə bağırsaqboşluqluların ən sadəquruluşlu nümayəndələri aiddir. Çox vaxt koloniya halında mövcud olan dəniz, nadir halda isə şirinsu hidroidlərdir. Həyat tsikllərində aydın şəkildə hər iki formanın və ya nəslin (cinsi – hidroid meduzalarla qeyri-cinsi – poliplərin) növbələşməsi müşahidə olunur.

Hidrozoaların poliplerini digər bağırsaqboşluqluların analoji formasından fərqləndirən cəhət, mezoqleyanın az sayda hüceyrələrdən əmələ gəlməsi, qastral boşluğun septasız, yəni arakəsmələrsiz olması, düünsüz (qanqlilərdən məhrum) sinir sistemi və hiss orqanlarının mövcudluğudur. Digər fərqləndirici əlamət - cinsi vəzilərin ektodermada yerləşməsi və hidroid meduzalarda qastral sistemin (daha doğrusu, qastrovaskulyar sistemin) radial kanallarının şaxələnməməsidir. Planuladan sonra gələn primitiv sürfə-*aktinula* - ağız, qolcuqlar, aboral qütbədə isə hiss kirpikciklərinin topasının olması ilə fərqlənir.

Hidrozoalar iki yarımsınıf əhatə edirlər: Hidroidlər (*Hydroidea*) və Sifonoforlar (*Siphonophora*).

Hidroidlər (Hydroidea) yarımsınıfi. Yarımsınıf kolonial və tək yaşayan polip formaları, o cümlədən hidroid meduzalarla təmsil olunur. Kolonial poliplər monomorf (eynitipli fərdlər-zoidlərdən təşkil olunmuş), dimorf, nadir halda isə polimorf olabilirler. Həyat tsikllərində meduza-polip nəsillərin növbələşməsi ilə yanaşı bəzən də yalnız bir formanın inkişaf etdiyi növlərə də rast gəlinir.

Hidroidlərə xüsusi dalayıcı hüceyrələr – *knidoblastların* olması səciyyəvidir. Həmin hüceyrələrdə dalayıcı kapsulalar – *knidilər* və ya *nematosistalar* formalaşır. Belə orqanellaların olması hidroidləri digər heyvanların hücumundan qoruyur və şikar (ibtidai xərcəngkimilər, su onurğasılarının sürfələri və s.) tutmağa imkan yaradır.

Entodermanın epiteli-əzələ hüceyrələri ektodermada olanlardan fərqlənirlər. Belə ki, onlar fəqositəetmə qabiliyyətinə malikdirlər. Bu hüceyrələr əmələ gətirdikləri psevdopodilər

(yalançı ayaqlar) vasitəsilə, qida hissəciklərini tutub, sitoplazma daxilinə ötürürərlər.

Bağışsaqboşluqlularda qeyri-cinsi çoxalmanın bir neçə növü mölümdu: 1) eninə bölünmə (madrepor mərcanlarında); 2) uzununa bölünmə (adi bölünmə tipidir); 3) tumurcuq əmələgətirmə yolu ilə; 4) nadir halda müşahidə edilən *laserasiya* vasitəsilə, yəni qopmuş kiçik hissəcik yeni fərdin formalashması (aktiviyada).

Hidralar əsasən qeyri-cinsi (tumurcuqlama yolu ilə) və cinsi yolla çoxalırlar. Cinsi çoxalma soyuqlar düşən vaxta təsadüf edir.

Dəniz hidroidləri daha mürəkkəb quruluşa malik olmaları ilə fərqlənirlər. Onlar əsasən koloniya halında inkişaf edirlər, yəni nadir halda tək yaşıyan formalara da rast gəlinir. Məsələn, hidroid *Obelia* -ni ferqləndirən xüsusiyyətlər – ağız boşluğunun çox sayıda qolcuqlarla əhatə olunmuş xüsusi ağız gövdəcisiinin ucunda yerləşməsi və bütün hidrantlar üçün ümumi olan qastral boşluğun olması təşkil edir.

Koloniyanın ektoderması skelet, üzvi örtük qatını – *peridermani* ifraz edir ki, o, dayaq və mühafizə funksiyasını yerinə yetirir. Koloniyanın budaqları üzərində həmin örtük qatı elastikliyi təmin edən köndələn büküşlər əmələ gətirir. Periderma hidrantlar ətrafında mühafizə zəngini və ya *hidrotekanı* formalasdırır.

Koloniyanın digər qrup üzvləri – *blastostililər* adlanır. Blastostililər ağızsız və qolcuqlarsız budaqcıq formasındadır. Blastostili üzərində meduzalar inkişaf edib, ayrırlırlar. Lakin bəzi poliplerdə meduzalar ayrılmayıb, meduzoidlərə çevrilirlər ki, sonradan onlardan cinsi vəzilər, yəni cinsi vəzilər inkişaf edir.

Adətən meduzalar ayricinslidirlər və cinsi dimorfizm bu formalarda aydın şəkildə biruze vermir.

Meduzaların cinsi vəziləri, yəni cinsi vəziləri subumbrelənin ektodermasında qastrovaskulyar sistemin radial kanallarının altında və ya ağız xortumuğu(saplaşığının) üzərində inkişaf edir. Hidromeduzanın simmetriyasına müvafiq olaraq (4 – və 8-şüalı) radial kanallar, cinsi vəzilər və qolcuqların sayı olur.

Dəniz hidroidlərini səciyyeləndirən xüsusiyyətlərdən biri də həyat tsiklində cinsi və qeyri-cinsi nəsillərin növbələşməsidir.

Hidroidea (*Hydroidea*) yarımsinfi bir neçə dəstələrə bölünür: Leptolidlər (*Leptolida*), Hidromərcanlar (*Hydrocorallia*), Xondroforalar (*Chondrophora*), Yelkənlilər (*Veletta*), Traxiliidlər (*Trachylida*), Hidralar (*Hydrida*). Əsasən Leptolidlər, Xondroforalar, Traxiliidlər və Hidralara daha çox yer verilir.

Hidroidealar arasında metagenetik kolonial dəstə olan *Leptolida*-lar xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər. Koloniyada polipoid və meduzoid fəndlər mövcuddur. Koloniya üzvi skelet ifraz edir. Son illər hidroid koloniyalardan bioloji feal maddələr əldə edirlər. O cümlədən *Obelia* cinsindən olan növlərdən (xüsusən Aralıq dənizi və Qara dənizdə inkişaf edənlərdən) təbabətdə biodiaqnostikada istifadə olunur.

Traxiliidlər əsasən meduza formasında, nadir halda polip şəklində mövcud olurlar. Traximeduzalar adlanan bu heyvanlar dənizdə üzən formalardır. Parazit növləri də məlumdur məsələn, *Cunina* meduzalarda, *Polypodium hydriforme* nərə balığının kürüsündə parazitlik edirlər.

Sifonoforlar (Siphonophora) yarımsinfi nümayəndələri (müxtəlif forma və ölçülərə malikdirlər) polimorf koloniyalar əmələ gətirirlər (*polimorfizm*).

Sifonoforların həm gövdə, həm də fəndləri ektoderma, endoderma və mezoqleydən təşkil olunmuşdur. Koloniyanın gövdəsi boşdur və bütün fəndlərin qastral boşluqlarını ümumi qastrovaskulyar sistemdə birləşdirir. Koloniyanın zirvəsində hava qovuqcuğu – *pnevmatofor* yerləşir. Bu, üzgəc, yelkən və hidrostatik aparat funksiyalarını yerinə yetirən modifikasiyaya uğramış meduzoid fərddir. Pnevmatoforanın altında üzmə zənglər - *nektoforlar* yerləşir. Bu, ağız, qolcuqlar və hiss orqanlarından məhrum olan meduzoidlərdir. Onların əsas funksiyası isə hərəkətdir. Koloniyanın gövdəsinin digər hissəsində müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən fəndlər – *kormidilər* yerləşir. Kormidlərin quruluşuna daxildir: *qapaqcıq, qastrozoid, palpon, sistozoid və qonofor*. Qapaqcıq, kormidini örtən şəkildəyişmiş yastı

polipdir. Qastrozoid – ağızlı qidalandıran polipdir. Bu polipin əlavə elementi, dalayıcı hüceyrələrlə təchiz olunmuş *kəməndcikdir*. Nəhayət, qonoforalar – cinsi məhsulları əmələ gətirən şəklini dəyişmiş meduzoiddır.

Sifonoforların koloniyası ayrıcinsli və hermafrodit ola bilər. Bəzi sifonoforlarda koloniyanın meduzalar ayrıla bildiyi üçün nəsillərin növbələşməsi müşahidə edilir: polimorf koloniya və meduzalar.

Sifoid meduzaları (*Scyphozoa*) sınıfı. Sifomeduzalar de-niz bağırsaqboşluqluların üzməyə ixtisaslaşmış qrupudur. Yəni onların həyat tsiklində meduzalar forması polipə nisbətən daha yaxşı inkişaf etmişdir. Polip fazası ya qısamüddətli olur, ya da tamamilə olmur.

Sifoid meduzaların quruluşu hidroid meduzalara oxşasa da mürəkkəbliyi ilə fərqlənir. Səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri mezo-qleyanın hüceyrəvi elementlərlə zəngin olmasıdır. Adətən sifomeduzalar iriölçülü olurlar, onların yelkəni – velüm olmadığı üçün hərəkət çətir divarının yiğilib-açılmazı yolu ilə həyata keçirilir. Sinir sistemi çox yaxşı inkişaf etmişdir, ayrıca sinir düyünlərinə, hiss orqanlarına malikdir ki, birlikdə bunlar xüsusi kompleksi – *ropaliləri* formalaşdırırlar. Cinsi vəzilər – cinsi vəzilər entoderma-da formalaşır. Qastrovaskulyar sistem mürəkkəbdir: şaxəli və şaxəsiz radial kanallar və qastral saplarla, yəni dörd ədəd arakəsmə ilə kameralara bölünmüş mədədən ibarətdir.

Sifomeduzalar azsaylı sınıfıdır, cəmi 200 növü məlumdur. Lakin bu növlərin say tərkibi dənizlərdə çox yüksək olur. Sifomeduzaların çox növü qida mənbəyi kimi, əsasən Çin və Yaponiyada vətəkə əhəmiyyətlidirlər. Bu meduzalar, müxtəlif forma və ölçülərə malikdirlər. Ən iri növü *Cyanea arctica* (köndələn uzunluğu 2 m, qolcuqlarının ölçüsü ilə 20-30 m), ən geniş yayılmış növü isə *Aurelia aurita* - ni (40 sm) göstərmək olar.

Sifomeduzalarda cinsi vəzilər mədənin entodermasında, cibciklərində formalaşır və onlar nalşəkilli formada olur. Meduzalar ayrıcinslidirlər. Mayalanma su mühitində baş verir. Mayalanmış yumurtalardan *planula* sürfəsi inkişaf edir.

Sifomeduzaların *həyat tsikli* fərqlidir. Onlarda *metagenez* – cinsi və qeyri-cinsi nəsillərin növbələşməsi müşahidə edilir. Lakin qeyri-cinsi çoxalma gedən polipoid nəsil qısamüddətiidir. Mayalanmış yumurta hüceyrəsindən inkişaf edən planula dibə oturur və *sifistoma* adlanan polipe başlangıç verir. Sifistomalar tumurcuq əmələ gətirə bilirlər. Onların bədənində köndələn çəkmələr, bölünmələr (strobilyasiya) yolu ilə *strobilalar* formaslaşır. Strobilalar cavan, diskşəkilli meduzalar – *efiralara* başlangıç verir. Onlardan isə yetkin sifomeduzalar inkişaf edir.

Sifomeduzalar müxtəlif plankton onurğasızlarla, bəzən isə balığ körpələri ilə qidalanırlar. Bu sinif beş dəstəyə ayrılır: Oturaq meduzalar (*Stauromedusae*), Kubomeduzalar (*Cubomedusae*), Tacmeduzalar (*Coronata*), Yelkənmeduzalar (*Semaeostomeae*), Kökağız meduzalar (*Rhizostomida*).

Oturaqmeduzalar (*Stauromedusae*) azsaylıdır. Nümayəndələrindən lüsernariyanı (*Lucernaria*) göstərmək olar ki, bədəninin aboral nahiyyəsində xüsusi saplaq – ayaqcıq vasitəsi-lə substrata birləşir. Bunlar adətən fəal yırtıcılardır.

Kubomeduzalar (*Cubomedusae*) dördbucaqlı çətirə, dörd ropaliyə və dörd qolcuğa malik olan meduzalardır. Bəziləri, hətta insan üçün olduğca zəhərlidirlər. Məsələn, tropik növlər-dən Avstraliya və İndoneziya sahillərində rast gəlinən xiropsalmusu (*Chiropsalmus*) göstərmək olar ki, öldürücü «dalama yanış» törədə bilir.

Tacmeduzalar (*Coronata*) çətiri köndələn istiqamətdə çəkilmiş, böyük dərinliklərdə yaşayan meduzalardır (*Atolla*, *Periphilla*). Ropaliləri və qolcuqları xüsusi həlməşkəskilli çıxıntı – sokollar üzərində yerləşir.

Yelkənmeduzalar (*Semaeostomeae*) çoxsaylı dəstədir. Bu meduzaların çətiri yasti və çox sayıda çıxıntılı, yeni qolcuqlu olur. Bura *Aurelia aurita*, *Cyanea capillata* daxildir.

Kökağız meduzalar (*Rhizostomida*) çox iriölçülü, fəal üzən tropik meduzalardır. Çətirləri qabarıq, ağız pərləri birləşmiş və six büküşlüdür. Çətirin kənarında qollar olmur, ona görə də qidalanma zamanı ağız pərlərinin əmələ gətirdiyi süzücü

aparat planktonun tutulmasına xidmət edir. Qara dənizdə yaşay- an kökağız meduza *Rhizostoma pulmo*, Yaponiya və Çində qida kimi istifadə olunan ropilema *Rhopilema esculenta* belələrin- dəndir.

Mərcan polipləri (*Anthozoa*) sinfi. Bu növlər yalnız də- nizlərdə yaşayan, nadir halda tək, əsasən isə koloniya halında mövcud olan mərcan polipləridir. Bu sinfin nümayəndələri, suyun temperaturu 20°C -dən aşağı olmayan tropik dənizlərdə 20 m dərinlikdə, qidanın (planktonun) çox olduğu bir mühitdə inkişaf edirlər.

Mərcan poliplərinin ölçüləri çox böyük olur və mezoqley qa- ti güclü inkişaf etmişdir. Növlərin çoxunda ya kirəcli, ya da buy- nuz maddəsindən ibarət olan skelet vardır. Skelet ektodermada formalasdıqda xarici (altışüalılarda *Hexacorallia*), mezoqleyada əmələ gəldikdə isə daxili (səkkizşüalılar *Octocorallia*) olur.

Bundan əlavə, qastral boşluq xüsusi arakəsmələrlə – septa- larla kameralara bölünmüştür. Septaların sayı qolların sayına müvafiqdir. Qamçılı novçalar – *sifonoqlıflərlə* təchiz olunmuş ektodermal mənşəli udlığa malikdirlər. Sifonoqlı qastral boşluğun su axınının keçməsini tənzimləyir. Eninə və uzununa yerləşən əzələ- ləri formalasdıran xüsusi əzələ hüceyrəsi mövcuddur.

Antozooların *sinir sistemi* ağız diskinin ətrafında six sinir kələfi əmələ gətirir. Mərcan poliplərində cinsi vəzilər ento- dermada formalasdır. Çoxalmaları qeyri-cinsi və cinsi yolladır. Inkişafları metamorfozla keçir və sūrfə - *planula* əmələ gəlir. Antzoalara *nəsillərin növbələşməsi xas deyildir*. Bu sinfin nümayəndələrində şüali simmetriyanın ikiyansimmetriyaya ke- çidin əlamətləri görünür.

Anthozoa sinfinə iki müasir – Səkkizşüali (*Octocorallia*), Altışüali (*Hexacorallia*) mərcan polipləri və üç tamamilə nəqli kəsilmiş yarımsınıflar – Dördşüali (*Tetracorallia*), Tabulyatlar (*Tabulata*), Heliolitidlər (*Heliolitidae*) daxildir.

Poliplərin bədəni silindrik formadadır. Tək formalar sub- strata döşənək (qaidesi) vasitəsilə, koloniya əmələ gətirənlər isə koloniyaya – *senosarka* birləşirlər. Polipin oral qütbündə

yerləşən ağız, qastral boşluğun daxil olduğu qolcüqlarla (sayı yarımsinfə müvafiqdir: səkkizşüalılarda 8 ədəd, altışüalılarda isə 6 ədəd olmaqla) əhatə olunmuşdur.

Mərcan poliplerin qastral boşluğunu fərqləndirən əlamət - septalarla kameralara bölünməsidir. *Septalar* entodermanın yan büküsləridir ki, hər biri ikiqat entodermadan və onların arasında yerləşən ezelə hüceyrəli mezoqleyadan təşkil olunmuşdur. Septaların sərbəst ucu qastral boşluğun mərkəzinə doğru yönəlmüşdir.

Ağız, ektodermal döşənəkli, büküslü udlağa açılır. Səkkizşüalılarda udlaq dəliyinin bir tərəfində *sifonoqlif* - daimi hərəkətdə olan kirpikli novça yerləşir. Altışüalılarda isə iki ədəd sifonoqlif vardır ki, onlar udlaq dəliyinin hər iki tərəfində yerləşirlər. Udlaqdan aşağıda isə septalar birləşmir və «mədəni» əmələ gətirirlər. Septaların kənarları qalınlaşaraq, büküslüdür, üzəri dalayıcı və həzm hüceyrələri ilə təchiz olunmuşdur. Buna görə də onları *mezenterial saplar* adlandırırlar. Polipin mədəsinə düşmüs qida-şikar, mezenterial saplarla tutulur və dalayıcı hüceyrələrlə öldürüldükdən sonra həzm hüceyrələrinin ifraz etdiyi fermentlərin təsiri altında parcalanır.

Poliplerin çoxu planktonla, digərləri isə qolcuqlar vasitəsilə tutduqları kiçik heyvanlarla qidalanırlar. Əsasən oturaq həyat tərzinə malik olan mərcan poliplərində skeletin olması səciyyəvidir. Skelet elementləri xüsusi hüceyrələr – *skleroblastlarda* formalaşır. Bu skelet iynələri bir-biri ilə və ya buynuz maddəsilə birləşərək, kolonianın skeletini əmələ gətirirlər. Altışüalılarda isə skelet ektoderma tərəfindən ifraz olunur, xərividir. Nadir halda daxili skeletə rast gəlinir və ya tamamilə skelet olmur. Lakin mərcan polipləri arasında skeleti olmayan növlərə də rast gəlinir (məsələn aktiniyada).

Mərcan poliplərində qeyri-cinsi çoxalma tumurcuqlama və eninə, uzununa bölünmə yol ilə həyata keçirilir.

Cinsi çoxalmadan əvvəl septaların entodermasında *cinsi vəzilər* formalaşır. Poliplər adətən ayrıcinsli olurlar. Poliplerin çoxuna metamorfozla inkişaf xasdır, lakin bəzən inkişaf metamorfozsuz keçir və planula əmələ gəlmir.

Səkkizşüah poliplər səkkiz qolcuğa, səkkiz septaya və daxili skeletə malikdir. Tək sifonoqlisin və septalar üzərində əzələvi novcüğün olması radial simmetriyanın pozulmasına səbəb olur. Bu yarımsinif üç dəstəni birləşdirir: Alsionariyalar (*Alcyonaria*), Buy-nuz mərcanlar və ya qorqonarılər (*Gorgonaria*), Dəniz lələkləri (*Pennatularia*).

Alsionariyalar (*Alcyonaria*) dəstəsi nümayəndələrini yumşaq poliplər də adlandırırlar, çünki skelet inkişaf etmir, əvəzində mezoqleydə spikulalar nizamsız surətdə yerləşirlər. Müxtəlif formalı koloniyalar – şaxələnən, dilimli, şarşəkilli və s. əmələ gətirirlər, məsələn alsionariya koloniyası .

Buy-nuz mərcanlar(*Gorgonaria*) dəstəsi. Daxili buynuz skeleti olan növlərdir. Əsasən tropik dənizlərində, nadir halda qütb rayonlarında yaşayırlar. Yelpikşəkilli koloniyalar əmələ gətirirlər. Məsələn, qırmızı mərcanlar *Corallium rubrum* Arahiq, Qırmızı və digər dənizlərdə rast gəlinirlər. Onların üzvi skeleti kirəcləşmiş və qırmızı rənglidir.

Dəniz lələkləri(*Pennatularia*) dəstəsi nümayəndələri ləlkşəkilli koloniyalar əmələ gətirirlər. Azsayılıdır – 300 növ. Bəziləri, məsələn *Umbrella encrinus* 2,5 m hündürlükdə olan koloniyalar əmələ gətirməklə, Şimal Buzlu okeanda yaşayır.

Altışüahlı mərcanlar (*Hexacorallia*) yarımsinfi beş dəstəni əhatə edir: Aktiniyalar (*Actiniaria*), Seriantariya (*Ceriantharia*), Zoantariya (*Zoantharia*), Antipatariya (*Antipatharia*), Madrepor mərcanlar (*Madreporaria*). Onlardan Aktiniyalar (*Actiniaria*) və Madrepor mərcanlar (*Madreporaria*) xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər.

Aktiniyalar tək poliplərdir. Adətən skeletləri olmur, ona görə də zəif hərəkət etməyə qadirdilər. Onlar fəal yırtıcılardır, balıq körpələrini məhv edirlər.

Madrepor mərcanlar (*Madreporaria*) dəstəsi nümayəndələri tək və kolonia əmələ gətirən poliplərdir. Onlara güclü kirəcli skeletin olması xasdır və onlar əsas rifəmələğətirənlərdir.

Bağırsaqböşlüqluların əhəmiyyəti çox böyükür. Belə ki, dünya okeanında bu heyvanlar qidalanma zəncirində əsas hal-

qalardan birini təşkil edirlər. Xüsusən də plankton ilə qidalan-dıqları üçün dəniz suyunun təmizlənməsində əvəzsiz rol oynayırlar. Mərcan polipleri biosferada kalsiumun dövriyyəsi və çöküntü sūxurların formalasmasında böyük əhəmiyyət kəsb edirlər. Bağırsaqboşluqluların çoxu vətəkə əhəmiyyətlidirlər, meduzalar əsasən Yaponiya və Çində qida mənbəyi kimi istifadə edilir, mərcanların çoxundan kolleksiya materialı və bəzək əşyalarının hazırlanmasında istifadə olunur.

Mərcan polipleri təkamül nəticəsində çox geniş spektrli polipoid formaları əmələ gətirmişdir: tək, koloniya, skeletsiz, skletli, metagenezsiz inkişaf edənlər.

Bağırsaqboşluqlular kembri dövründən əvvəl mövcud olmuşlar. Belə ki, Y.A.Orlova görə, hazırda bağırsaqboşluqluların qazıntı halında 20000 növləri məlumdur. Lakin bu heyvanların mənşəyi və filogeniyasını dəqiqliklə təsdiqləyən məlumatlar yoxdur. Yalnız morfoloji, ekoloji və ontogenetik məlumatların müqayisəli analizi əsasında bağırsaqboşluqluların mənşəyi və təkamülü haqqında mülahizələr ireli sürünlür.

Bu baxımdan, İ.İ.Meçnikov, V.N.Beklemişev, D.V.Naumovun fikirləri olduqca qiymətlidir. Bu alimlərin fikrincə, bağırsaqboşluqluların uzaq əcdadi planulaya oxford, bədəni ikiqatlı kisəşəkilli, sərbəst üzən çox hüceyrəlikzh olmuşdur. İlkbağırsaqboşluqlular isə metagenezsiz inkişaf edən tək poliplər idi, çünki koloniya əmələ gətirən formalar və meduzalar bir çox əlamətlərinə görə, təkamülə daha çox inkişaf etmiş orqanizmlərdir. Hidroidlərin təkamülü koloniyalar və meduzaların əmələgəlməsi ilə nəticələnən metagenezin formalaması yolu ilə getmişdir. Bəzi dəniz formalarında skelet inkişaf etmişdir. Digərləri isə şirinsu mühitinə keçmə ilə əlaqədar olaraq, quruluşca sadələşmiş və həyat tsikllərini dəyişmişlər. Məsələn, hidrada (*Hydrida*) meduza mərhələsi yoxdur.

Mərcan poliplerinin isə təkamül nəticəsində, metagenezsiz inkişafi qoruyub saxlamaqla, skeletli və skeletsiz tək və kolonial formaları əmələ gəlmişdir. Sifoid meduzalar ola bilsin ki, təkamülü, metagenezsiz inkişaf edən tək poliplərdən meduzala-

ri əmələ gətirən metagenetik poliplər istiqamətində keçirmişlər. Sonradan sifoidlərin çoxu həyat tsiklində polipoid mərhələni itirmişlər və yalnız cinsi yolla çoxalmağa başlamışlar.

Daraqlılar tipi (*Ctenophora*)

Uzun müddət daraqlıların sistematik vəziyyəti qeyri-müəyyən olmuşdur. Yalnız 1929-cu ildə zooloq Eşsols onları Bağırsaqboşluqlulara aid etmişdir. Lakin daraqlılarda dalayıcı hüceyrələrin olmaması və bir sıra digər quruluş xüsusiyyətləri xasdır, ona görə də zooloq Qatçek onları sərbəst tip halında formalasdırılmışdır.

Bu tipin nümayəndələri demək olar ki, bütün dənizlərdə rast gəlinirlər. Ən kiçikölçülü formaları 2-3 mm, ən böyüklər isə 3 m-ə qədər (zöhrə kəməri *Cestus veneris*) ola bilirlər. Daraqlıların çoxuna üzən, yəni *pelaqobiont* formalar xas olsa da onlardan bəziləri sürünmə və oturaq həyat tərzinə ixtisaslaşmışlar. Belə formaları *bentobiontlar* adlandırırlar.

Daraqlıların quruluşunda olan səciyyəvi xüsusiyyətlər bir sıra təkamül ilə bağlı olan məsələlərin aydınlaşdırılmasında böyük rol oynamışdır. Bədən 2-şüalı simmetriyaya malikdir. Bununla belə bəzi orqanların (radial kanallar, qapaq lövhələri, cinsi vəzilər) yerləşməsində 4- və 8-şüalılıq biruzə verir. Bu heyvanların *aboral* adlanan unikal orqanı vardır. Aboral orqan, hissi hüceyrələrdən ayrılan 4 ədəd əyri qövscüklərdən ibarətdir. Bu qövscüklər bir-birinə birləşmiş uzun kirpikciklərdən əmələ gəlmişdir. Qövscüklər arasında kalsium fosfat dənəcikləri şəklində olan *statolit* yerləşir. Statolitin birləşdiyi hissi hüceyrələr bədənin vəziyyətinə uyğun olaraq, təzyiqin dəyişilməsinə qarşı həssasdır. Bütün bu konstruksiya sanki qapaq, yəni bir-biri ilə birləşmiş kirpikciklərdən ibarət olan zəngvari örtükli örtülmüşdür. Lakin müvazinət orqanı olmaqla yanaşı bu törəmə hərəkət orqanları – *daraq lövhələrin* işini də tənzimləyir, çünki qövscüklərin əsası daraq lövhələri ilə əlaqədardır. Bu zaman əzələ liflərinin yiğilması yalnız suda hərəkətin istiqamətini dəyişir.

Daraqlılarda yapılan əzələ hüceyrələri mənşeyinə görə üçüncü rüseym təbəqəsi mezodermadan deyil, təcrid olunmuş və epiteliləşmiş periferik faqositoblastdan (İ.İ.Meçnikova görə entoderma mərkəzi, mezoderma isə periferik faqositoblast, ek-toderma - kinoblast adlandırılır) formalaşır. Əzələ hüceyrələri daha çox yiğilib-açılmış qabiliyyətinə malik olan və sakit halda xüsusi qında gizlənən palplarda inkişaf etmişdir. Qolların epitelisi üzərində çox sayıda yapışqanlı hüceyrələr yerləşir ki, bunların vasitəsilə daraqlılar kiçik plankton orqanizmləri tuturlar. Yapışqanlı hüceyrələrin iç tərəfində qolların əzələ liflərinə birləşən spiral sapı vardır ki, onun vasitəsilə şikar saxlanılır.

Aboral orqanın altında sinir kələfi yerləşir. Qövscüklərin əsasından 4 sıra şaxələnən səyirici epiteli şırımı keçir. Şaxələnmə nəticəsində əmələ gələn 8 sıra titrək şırım 8 sıra avar (kirpikli) lövhələrə keçir, görünür ki, bu yolla titrək epiteli aboral orqanın qıcıqlarını hərəkət orqanlarına çatdırırlar. Deməli, kirpikli lövhələrin sıraları aboral orqanla birlükdə hissi və hərəki fəallığa malik olan xüsusi hərəkət sistemini formalaşdırırlar.

Daraqlıların sinir sistemi diffuz tiplidir. Sinir hüceyrələrin toplusu aboral orqanın altında, həmçinin ağız ətrafında və kirpikli lövhələrin altında yerləşir.

Daraqlılarda meduzalarda olduğu kimi, mezoqley çox yaxşı inkişaf etmişdir. Bəzən bu heyvanlar çəhrayı rəngli olub, qaranlıqda işıqsəçmə qabiliyyətinə malikdirlər. Dənizdə bu xüsusiyyət əhəmiyyət kəsb edir, belə ki, bir fərdin digərini tapmasına şərait yaradır.

Daraqlıların çox mürəkkəb qastrovaskulyar sistemi vardır. Bu sistemə ektodermal mənşəli udlaq və entodermal mənşəli mədə, ondan ayrılan kanallar aiddir. Daraqlıların ağızı və udlağı yarıqşəkillidir. Ağız oral qütbə yerləşir və udlağa açılır. Adətən daraqlılar üzərkən oral tərəfi ilə onə doğru istiqamətlənərək üzürlər. Lakin bəzi daraqlılarda əsasən də ağızətrafi pərlərin yiğilib-açılması yolu ilə üzən növlərdə aboral orqan, hərəkət zamanı öndə yerləşir.

Udlağın yerləşdiyi simmetriya müstəfisi *udlaq müstəvisi*

adlanır. O qədər də böyük olmayan mədə, yastıdır. Yastı mədə müstəvisi *buynuzcuq* və ya *palp müstəvisi* adlanır, çünkü palpaların əsasından keçir. Mədədən kanallar ayrıılır. Bir kanal aboral qütbə yönəlib, ucdə 4 şaxə əmələ gətirir. Bunlardan ikisi kor, ikisi isə aboral orqanın yanlarında dəliklərlə xaricə açılırlar. Daraqlıların qastrovaskulyar sisteminde ağız dəliyindən başqa, əlavə dəliklərin olmasını, təkamül nöqtəyi-nəzərindən, primitiv çoxhüceyrəlilərdə anal dəliyini əmələgətirmə cəhdii kimi qiymətləndirmək olar. Kor kanallar, oral qütbə doğru yönələrək udlağın yanlarında yerləşirlər. Mədədən ayrılan digər iki kanal ekvatorial müstəvi üzərində (səviyyədə) yerləşərək, iki dəfə dixotomik şaxələnirlər. Nəticədə, əmələ gələn 8 radial kanallar, qütbələrdə kor qurtaran 8 meridional kanallara keçir.

Meridional kanallar kirpikli lövhələrin sıraları altında yerləşir və onların hərəkəti zamanı tələb olunan qidalı üzvi birləşmələri çatdırır. Qidanın həzmi, entodermada yerləşən vəzili hüceyrələrin ifraz etdiyi həzm fermentlərinin iştirakı ilə geniş udlaqda və mədədə baş verir. Sonra qida, qastrovaskulyar sistemin kanalları vasitəsilə daşınır və entodermanın xüsusi həzm hüceyrələri vasiləsilə mənimşənilir.

Həzmindən başqa, qastrovaskulyar sistem həmçinin qaz mübadiləsi, mübadilə məhsullarının (metabolitlərin) xaric olunması və cinsi funksiyaları da yerinə yetirir. Belə ki, cinsi vəzilər meridional kanalların entodermasında əmələ gəlir. Daraqlılar hermafroditdirler. Hər bir meridional kanalın divarında yanlıarda bir toxumluq və bir yumurtalıq yerləşir.

İnkişaf birbaşa və metamorfozsuzdur. Yumurta hüceyrəsi tam, lakin qeyri bərabər bölünür: vegetativ qütbədə iriölcülü makromerlər, animal qütbədə isə kiçikölçülü mikromerlər yerləşir.

2000-ci ildə Azov-Qara dəniz hövzələrindən Xəzər dənizinə *Mnemiopsis leidyi* daraqlısı keçmiş, intensiv surətdə çoxalaraq, 2002-ci ildə artıq vətəgə əhəmiyyətli balıqların ehtiyatının azalmasına səbəb olmuşdur. Balıq kürüsü və körpələri ilə qidalanan bu yırtıcıının qarşısını almaq üçün bioloji mübarizə məqsədilə, digər daraqlının (*Beroe ovata*) Xəzər dənizinə bura-

xılıması barədə Xəzəryanı ölkə alimlərinin təklifi qəbul olunmuşdur.

Daraqlılar (*Ctenophora*) iki yarımsinfi – *Tentaculata* və *Atentaculata*, həmçinin bir neçə dəstələrə – Sidiplimilər (*Cydippida*), Sürünən daraqlılar (*Platyctenida*), Dəniz xiyarları (*Beroida*), Lentşəkilli daraqlılar (*Cestida*), Çıxıntılı daraqlılar (*Lobiferida*) bölünürlər.

Bölmə II. İkiyansimetriyalılar (*Bilateria*)

Bu bölmənin əhatə etdiyi bütün metazoalar ikiyansimetriyaya malikdirlər. Onları şüalılardan fərqləndirən cəhətlərdən biri də 3-qatlı olmasıdır, yəni bədənləri üç embrional vərəqlərdən – ektoderma, entoderma və mezodermadan inkişaf edir. İkiyanlı simmetriya həyat tərzi ilə bağlı olaraq formalasır: bu heyvanlar üzən formadan sürünənlərə keçmişlər ki, bununla əlaqədar olaraq, onların bədənlərinin ön, arxa, bel və qarın nahiyyələri, həmçinin sağ və sol tərəfləri fərqləndirilir. Ağız dəliyi qarın (ventral) nahiyyəyə yerini dəyişmişdir. Ən primitiv formalarda isə ağız, bədənin arxa ucuna yaxın yerdədir. Lakin daha progressiv formalarda – hərəkətləri önə yönəldiyi və şikarı yaxşı tutmaq üçün o, bədənin ön ucunda yerləşir.

İkiyansimetriyalı heyvanlar 2 böyük yarımbölməyə ayrılr: Bədən boşluqsuzlar və ya Selomsuzlar (*Acoelomata*) və Selom-lular (*Coelomata*). Selomsuzlarda daxili orqanlar arasında sıx olmayan birləşdirici toxuma hüceyrələri – parenxima yerləşir ki, əgər bu hüceyrələr dağılsa, epitelial divarı olmayan ilk bədən boşluğu əmələ gələcəkdir. Bədən boşluğu olanlarda, yəni selomlularda xüsusi epiteli – seloteli divarı vardır.

Yarımbölmə Selomsuzlar (*Acoelomata*)

Bu yarımbölməni ibtidai qurdalar təşkil edir ki, onların bədəni ikiyansimetriyalıdır və ikinci bədən boşluğu, selom yoxdur. Bura 3 tip qurdalar aiddir: Yasti (*Plathelminthes*), İlkbə-dənboşluqlular və ya Yumru qurdalar (*Nemathelminthes*) və Nemertinlər (*Nemertini*).

Yasti qurdalar tipi (*Plathelminthes*)

Bu tipin nümayəndələrinin bədəni çox vaxt dorsoventral, yəni bel-qarın istiqamətdə yastılaşmış olduğu üçün lövhə və lentşəklindədir. Sərbəst yaşayan növlərlə yanaşı daha çox sayda parazitlik edən nümayəndələri vardır.

Bu qurdalar xas olan fərqləndirici xüsusiyyətlərdən biri kimi, bədənin dəri-əzələ kisəsinə malik olmasını göstərmək olar. Dəri birqatlı epitelidən və ya bəzi növlərdə sürfə epitelisi hesabına formalasən ibtidai *sinsitidən* ibarətdir. Sərbəstyavaşay-anlarda epiteli kirpiklidir. Yerləşməsinə görə əzələlər həlqəvi, uzununa, diaqonal, dorsoventral kimi fərqləndirilirlər, nəticədə yasti qurdalar müxtəlif tipli hərəkət formaları – yiğilib-açılma, burulma, dalğavari əyilmə xasdır.

Yasti qurdaların daxili orqanlarının arasını dolduran parenxima mezodermal mənşəlidir. Həzm sistemi arxa bağırsaqdan məhrumdur, deməli anal dəliyi yoxdur. Lakin primitiv formalarda (*Acoela* – bağırsaqsız planariyalar) və endoparazitlərdə bağırsaq olmur. Çox vaxt yasti qurdaların orta bağırsağı şaxələnmiş formadadır.

Sinir sistemi *ortoqon tipdədir*, yəni bir cüt beyin düyüünü və onlardan ayrılan bir neçə cüt sinir sütunlarından ibarətdir ki, bunlar da komissuralar (köndələn bağ liflər) vasitəsilə birləşərək, şəbəkəformalı sistemi əmələ gətirir. Hiss orqanları (gözlər, statositlər və hiss hüceyrələri) yalnız sərbəst yaşayan növlərdə inkişaf etmişdir.

İlk dəfə yasti qurdalarla formalasən ifrazat sistemi ektoermal mənşəli *protonefridilərdir*. Lakin primitiv formalarda parenximanın bəzi hüceyrələri, *atrositlər* metabolitləri özlərinde toplamaqla, ifrazatı həyata keçirirlər. Protonefridilər şaxələnən kanalçıqlar sistemidir ki, onların daxili üçündə ulduzşəkilli terminal hüceyrələr (*sirtositlər*) yerləşir. Bu hüceyrələrdən kanalçıqların daxilinə kirpikciklər dəsti sallanır və özünün «titrek alovşəkilli» hərəkəti ilə parenximadan mayenin kanalın məsaməsinə keçməsini təmin edirlər. Süzmə prosesi hüceyrələrin divarında olan uzununa membranalı məsamələrdən reallaşır,

kirpikli hüceyrələr isə mayeni kanalçığın məsaməsinə doğru istiqamətləndirir.

Yasti qurdada ixtisaslaşmış tənəffüs sistemi yoxdur: sərbəstyaşayanlar bədən səthi vasitəsilə, endoparazitlər isə anaerob tənəffüsə malikdirlər, yəni oksigensiz şəraitdə qlikogenin parçalanması - qlikoliz yolu ilə lazımlı olan enerjini əldə edirlər.

Yasti qurdalar bütün heyvanlar aləmində ən mürekkeb quruluşlu cinsi sistemə malikdirlər. Onlar hermafroditdir, yəni bir fərddə həm erkək, həm də dişi cinsi vəzilər olur. Dişi cinsi sistem əsasən sarılıq hüceyrələrinin (qidalı birləşmələri, yəni energetik materialı sintez edən) və mürekkeb cinsi axarların olması ilə fərqlənir. Mayalanma daxilidir, inkişaf isə birbaşa, yəni metamorfoz-suz və ya metamorfozla keçə bilir. Endoparazitlərin həyat tsikli çox mürekkebdür: onlara ikicinsli nəsil ilə bir neçə partenogenetik nəsillərin növbələşməsi xasdır (*heteroqoniya*).

Yasti qurdalar tipinə müasir sistematikaya görə 9 sinif (üçü sərbəstyaşayanlar və altısı isə parazitlər) aiddir. Lakin bunlardan daha çoxsayılıları Kirpikli qurdalar (*Turbellaria*), Sorucu qurdalar (*Trematoda*), Monoqeneylər (*Monogenoidea*), Lentşəkil-li qurdlardır (*Cestoda*), Sestodakimilər (*Cestodaria*).

Kirpikli qurdalar (*Turbellaria*) sinfi. Sərbəstyaşayan formalardır. Dəri örtüyü çox sayıda vəzilərlə təchiz olunmuş kirpikli və ya qamçılı epitelidən ibarətdir. Parazitik növlərdən fərqli olaraq, turbelyariyaların ixtisaslaşmış xüsusi fiksasiya orqanı və mürekkeb həyat tsikli yoxdur.

Onların çoxu dənizlərdə və şirinsularда, az hissəsi isə quzu üzərində nəm yerlərdə, torpaqda rast gəlir, nadir hallarda ektoparazitlik edən formaları mövcuddur.

Kirpikli yasti qurdaların əsasən də planariyaların bədəni yastılanmış oval və ya uzunsov formadadır. Bədənin ön ucunda hiss orqanları – gözlər, statosist, qoxu (iybilmə) çuxurları yerləşir. Müxtəlif növlərdə bədən ölçüləri müxtəlifdir, yəni həm mikroskopik, həm də 30-40 sm uzunluğa malik olan formalara rast gəlinir. Adətən planariyalar bədən əzələsini yiğmaqla sürü-nərək hərəkət edirlər.

Turbellariləri fərqləndirən xüsusiyyət – sərbəstləzən blas-tula mərhələsinin olmamasıdır (yalnız çoxşaxəli planariyalarda Müller sürfəsi mövcuddur) deməli, inkişafları əsasən metamorfozsuzdur, yəni bağırsaqboşluqluların fərqli olaraq, bunlarda parenximulanın oturaq dib formasına çevriləməsi baş vermir.

Müasir bağırsaqsız turbellərilər, kiçikölçülü dəniz heyvanlarıdır (*Acoela* dəstəsi). Bədənləri bir qat ektodermal mənşəli kirpikli epitieli ilə örtülüdür. Çox vaxt bu hüceyrələr bir-biri ilə birləşirlər və epitieli çökmüş formada, yəni nüvəyə malik olan hissələri bədənin daxilinə doğru, parenximaya asılmış vəziyyətdə olur. Epitelidə çox sayda vəzli hüceyrələr vardır. Mənşeyinə görə sinir hüceyrələri də bağırsaqsız turbellarılarda ektodermal epitieli ilə əlaqəlidir, nadir halda bu hüceyrələr diffuz kələfi əmələ gətirirlər. Bu kələfdə bədənin hər hissəsi hissi, assosiativ və hərəki sinir hüceyrələrinə malikdir və sərbəst refleksləri həyata keçirə bilir. Bağırsaqsızlar bədənin ön ucunda müvazinət orqanı – statosist, gözlər (adi görmə hüceyrələrindən tutmuş büllursuz göz almaları formasında ola bilir) və kimyəvi hiss orqanı sayılan kirpikli çuxurcuqlara malikdirlər. Bağırsaqsızların bədən kütləsi faqositoblastik parenximadan ibarətdir. Bu parenximadan əzələ hüceyrələrində ibarət olan bağlar keçir, burada həmçinin sərbəst faqositlər vardır ki, onlardan cinsi hüceyrələr formalasdır. Bağırsaqsızlarda ekskretor funksiya, yəni ifrazat xüsusi amöbvari hüceyrələr tərəfindən həyata keçirilir ki, sonradan bunlar bədəndən dəri vasitəsilə xaric olunur.

Turbellarilərin sinir sisteminin get-gedə mürəkkəbləşməsi «diffuz kələfin» *ortoqon tripli sistemin* formalasmasına gətirib çıxarmışdır. Planariyaların dəri örtüyü hərəkətsiz kirpiklərlə təchiz olunmuş hissi hüceyrələrlə zəngindir. Bu hüceyrələr adətən toxunma və kimyəvi hissi funksiyasını yerinə yetirler. Əsas dəstələrin nümayəndələrinin demək olar ki, hamısına gözlərin olması xasdır. Planariyaların gözləri *invertirləşmiş*, yəni *çevrilmiş gözlər adlanır*. Belə formanın pigmentli qədəhi, özünün daxilə doğru əyilmiş hissəsi ilə basın üst tərəfinə yönəlir. Bunun içərisinə isə uclarında işığahəssas hüceyrələr (*retinal*) yerləşən uzun görmə hüceyrələri keçir.

Nisbətən ali quruluşlu turbellarilərin *dəri-əzələ kisəsi*, kirpikli epitel və onun altında qatlar əmələ gətirən həlqəvi, uzununa, çəpinə (diaqonal) əzələlərə xarakterizə olunur. Epitelli hüceyrələrinin spesifikliyi, onlarda xüsusi çöp strukturlu *rabitlərin* olmasındadır. Qıcıqlanma nəticəsində rabditlər epitelidən xaricə atılıb, şışır və zəhərli seliyə çevrilirlər ki, bu, mühadifə funksiyasını yerinə yetirməklə yanaşı, şkarın tutulması prosesində də istifadə oluna bilir.

Turbellarilərin əsas dəstələrinin *həzm sistemi* bağırsağın formasına görə fərqlənir. Nisbətən mürəkkəb bağırsağa coxşaxəli planariyalar (*Polycladida* dəstəsi) malikdirlər. Adətən bu dəstənin nümayəndələrində ağız dəliyi bədənin arxa ucuna yaxın yerləşir və büküslü udlağa açılır. Bu udlaqdan radial istiqamətdə entodermal bağırsağın coxsayılı kor şaxələri ayrıılır. Üçşaxəli planariyalarda (*Trieladida* dəstəsi) bədənin orta hissəsində yerləşən udlaqdan üçşaxəli bağırsaq ayrılır. Düzbağırsaqlılarda isə (*Rhabdocoela* dəstəsi) udlaq bədənin ön ucunda yerləşir və bağırsaq şaxələnmir.

Planariyalarda *ifrazat prosesi* bir sistem formasında biruza verir: *protonefridial tip adlanır*. Bu tip ifrazat sistemi bir və ya bir neçə əsas kanallar, onlardan ayrılan coxsayılı şaxələnən kanalcıqlardan ibarətdir. Bu kanalcıqların sonunda «titrək alovu» xatırladan hərəkətli kirpikli terminal hüceyrələr – *sirtositlər* yerləşir.

Demək olar ki, bütün turbellarilər hermafroditdir. Adətən erkək cinsi sistem coxsayılı toxum kisəciklərdən və toxumçıxarıçı kanalcıqlardan ibarət olan iki toxumluqla xarakterizə olunur. Dişi cinsi sistem iki ədəd yumurtalıq və onlardan ayrılan yumurta borularından ibarətdir. Yumurta boruları üzərində çox sayıda sarılıqlar yerləşir. Bu sarılıqların ifraz etdiyi sarılıq hüceyrələri inkişaf edən yumurta hüceyrələrinin qidalanması üçün istifadə olunur.

Adətən dəniz planariyalarının (*Polycladida* dəstəsi) inkişafı metamorfozla keçir, yəni mayalanmış yumurtalardan *Müller* *sürfəsi* çıxır. Lakin turbellarilərin eksəriyyətinin inkişafı birbaşadır, yəni metamorfozsuzdur. Hətta qeyri-cinsi yolla – köndələn bağ vasi-

təsilə ikiyə bölünən planariya növlərinə də rast gəlinir.

Hal-hazırda turbellarlərin təsnifatı, özündə 12 dəstəni birləşdirən iki yarım siniflə xarakterizə olunur: Arxooforalar (*Archoophora*) və Neooforalar (*Neoophora*).

Argooforalar yarımsinfinə çox primitiv planariyalar aiddir ki, bunların sarılıqları olmur və yumurtaları sadədir, inkişafı çox vaxt metamorfozlaşdır, müvəzinət orqanı statosist vardır. Neooforalar yarımsinfinin nümayəndələri təkamülçə daha inkişaf etmişlər, belə ki, onlar şirinsu və hətta quruya keçmiş formalarıdır. Onlarda sarılıqlar mövcuddur və yumurtalar mürəkkəbdir, inkişaf birbaşadır.

Bağırısaqsızlar (*Acoela*) dəstəsi. Bunların bağırısağı, protonefridiləri, cinsi axarları, sarılıqları yoxdur. Mezodermal və entodermal mənşəli parenximaya malikdirlər. Cinsi hüceyrələr mezodermal parenximada əmələ gəlir. Bunlar çox kiçikölçülü dəniz növləridir əsasən də litoral zonanın dibində məskunlaşırlar.

Makrostomidlər (*Macrostomida*) dəstəsi. Kisəvari bağırısağa malik olan kiçik şirinsu və dəniz turbellarləridir. Sarılıqları yoxdur.

Qnatostomulidlər (*Gnathostomulida*) dəstəsi. Dəniz sahilində, qumda yaşayan, kiçikölçülü, kisəvari bağırısaqlı, udlağında bir cüt xitin çənələri olan, sarılıqlardan və protonefridlərdən məhrum olan növlərdir.

Çoxşaxəlilər (*Polycladida*) dəstəsi. Sarılıqlardan məhrum olan çox sayıda cinsi vəzli və çoxşaxəli bağırısağa malik növlərdir ki, inkişafçıları metamorfozla müşayət olunur.

Üçşaxəlilər (*Tricladida*) dəstəsi. Ən çox növləri olan dəstədir. Nadir halda dənizdə yaşayan formalara təsadüf edilir, əsasən şirinsu növləridir. Tropik planariyalar quruda yaşayır. Sarılıqlar yaxşı inkişaf etmiş, bağırısaq üçşaxəlidir, mürəkkəb cinsi sistemə malikdirlər, yumurtalar mürəkkəb quruluşludur, inkişaf birbaşadır.

Düzbağırsaqlılar (*Rhabdocoela*) dəstəsi. Müxtəlif su hövzələri və quruda rast gələn kiçikölçülü(0,5-5 mm) formalardır. Parazitlik edən növləri də məlumdur. Ağız ön ucda yerləşir

və bağırsaq düzdür, sarılıqlarla təchiz olunmuş mürəkkəb cinsi sistemə malikdirlər.

Temnosefalidlər (*Temnocephalida*) dəstəsi. Tropik şirinsu xərcəngləri, molyuskalar, su tısbağalarının ektoparazitlidir. Quruluşca düzbağırsaqlılara çox oxşardırlar.

Udonellidlər (*Udonellida*) dəstəsi. Çox kiçik dəniz turbelləriləridir. Parazitidlər, xüsusu sormac vəsítəsilə sahibin bədənində fiksə olunurlar. Bağırsaqları halqa şəklindədir. Cinsi vəzilər udlaq ətrafında yerləşir, inkişafları birbaşadır.

Sorucular (*Trematoda*) sinfi. Bu sinfin nümayəndələrinin hamısı (4000 növ) endoparazitdir ki, onlardan 40 növü insan parazitlidir. Quruluşca turbellərilərlə oxşar olan bu növləri fərqləndirən xüsusiyət, yetkin mərhələdə kirpikli örtüyün və gözlərin olmamasıdır. Soruculara sahibin bədəninə yapışmağa xidmət edən sormaclara malikdirlər: *ağız və qarın sormacları*. Sorucuların sormacları forma və ölçülərinə görə fərqlidir, güclü həlqəvi və radial əzələlərlə təchiz olunmuşlar.

Sorucuları fərqləndirən digər xüsusiyət, olduqca mürəkkəb həyat tsikline malik olmalarıdır. Onların həyat ttsiklində bir neçə nəslin növbələşməsi (*heterogeniya tipli*) baş verir: bir cinsi(*hermofrodit* nəsil) və aralıq sahiblərin bədənində inkişaf edən 2-3 partenogenetik (mayalanmadan reallaşan). Həyat tsiklində yalnız nəsillər deyil, sahiblərin də növbələşməsi müşahidə olunduğu üçün bu qurdları həmçinin *ikiqat inkişaflar* adlandırırlar.

Sorucuların ölçüsü bir neçə millimetrdən 1,5 m (balıqlarda parazitlik edən növlər) çatır. Qara ciyər sorucusunun(*Fasciola hepatica*) ölçüsü 5 sm-dir. Sorucuların dəri-əzələ kisəsini fərqləndirən əlamət, *tequmentin* – çökmüş, kirpiksiz, sitoplazmatik membranlı örtüyün olmasıdır. Tequmentin üzəri büküslü, qabırğalı strukturludur. Bu tipli örtüyün olması sahibin bədənidən qidalı maddələri daha yaxşı sormağa imkan verir.

Örtük qatında olan epiteli hüceyrələrinin əsas hissəsi parenxima daxilinə çökmüş və xüsusi bağlar vəsítəsilə üst sitoplazmatik qatla birləşmişdir. Tequmentdə olan həlqəvi və uzu-

nuna əzələlər çox yaxşı inkişaf etmişlər və sorucuların mürəkkəb hərəkətlər etməsinə imkan yaradırlar.

Həzm sistemi iki hissədən – ön və orta bağırsaqdan ibarətdir. Ektoderma ilə döşənmiş ön hissə udlaq və qida borusu ilə xarakterizə olunur. Entodermal orta bağırsaq isə adətən iki şaxəli olur. Digər növlərdə isə orta bağırsaq şaxələrinin reduksiyası baş verə bilir. Adətən bağırsağı yaxşı inkişaf etmiş sorucularda hüceyrədaxili həzm, rudumentar bağırsağa malik olanlarda isə tequment vasitəsilə qidalı birləşmələrin sorulması üstünlük təşkil edir.

Soruculara *ortoqon tipli* sisnir sistemi xasdır: cüt bəyin sinir düyünlərindən abız sormacına doğru və bədənin arxa ucuna gedən üç cüt uzununa sinir sütunlarından ibarətdir. Bunlardan iki qarın sinir sütunları daha yaxşı inkişaf etmişlər. Uzununa sinir sütunları arasında komissuralar (köndələn atmalar) vardır. Parazitizmlə əlaqədar olaraq, hiss orqanları zəif inikşaf etmişdir. Lakin sərbəstyaşayan sürfələrində – *mirasidilərdə* bir və ya iki cüt invertirləşmiş (çevrilmiş) gözləri və çox sayıda dəri sensilləri vardır.

Ifrazat sistemi *protonefridilərlə* xarakterizə olunur. Cinsi sistem planariyalarda olduğu kimiidir – *hermafroditdir*. Erkək cinsi sistem bir cüt toxumluqdan (qara ciyər sorucusunda şaxələnmiş formada olur), onlardan ayrılan iki toxum yolundan (toxumaparıcılar), toxumaticı kanaldan ibarətdir. *Dişi cinsi sistem*, toxumluqlardan bir qədər arxada yerləşən tək yumurtalıq və ondan ayrılan qısa yumurta borusu, bu isə çox da böyük olmayan kisəciyə – *ootipə* açılır. Ootipə qidalı birləşmələrlə zəngin olan hüceyrələrdən ibarət çox sayıda sarılıqların axarları da açılır. Bu qidalı mühit, bir tərəfdən yumurtaların inkişafı, digər tərəfdən isə sərbəst yaşayış sürfələrin inkişafını təmin etmək üçündür. Adətən trematodların sərbəstyaşayan sürfələri qidalanırlar. Ootipdən qısa bir axar – *laurer kanalı* ayrılır ki, adətən onun vasitəsilə artıq toxumlar xaric edilir. Ootip çox kiçikölçülü qabiq hüceyrələri ilə əhatə olunmuşdur. Bu hüceyrələr toplusu *Melis cismi* adlanır. Sarılıq hüceyrələri ilə əhatə olun-

muş, mayalanmış yumurta hüceyrəsi ootipdən burulan kanal şəklində olan *balalığa* keçir və burada mürəkkəb yumurta formalaşır. Balalıq xüsusi dəlik vasitəsilə cinsi kloakaya açılır. Trematodlara adətən çarpez mayalanma xasdır.

Trematodlar sahibin daxili orqanlarında parazitlik edirlər ki, bu mühitdə oksigenin porsial təzyiqi müxtəlif olur. Ona görə də bu parazitlərdə həm aerob, həm də anaerob tipli mübadilə müşahidə olunur.

Sorucuların hayatı tsikli tipik halda bir neçə nöslin növbələşməsini əks etdirir. Birinci nəsil mayalanmış yumurta – ziqtadan başlanır. Əsas sahibin bədənində formalaşan bu yumurta mütləq xarici mühitə – suya düşməlidir. Bu zaman yumurtadan sūrfə – *mirasidi* çıxır. Mirasidi, üzəri kirpikli epiteli ilə örtülmüş parenximuləni xatırladır. Ağız və bağırsaqdan məhrumdur. Cüt beyin sinir düyüünü, gözcükler, protonefridlər və xortuma açılan rüşeym hüceyrələri və ya sahibin toxumasına daxil olmanın təmin edən «keçmə vəziləri» vardır. Merasidinin parenximasında sonraki nəsillərin rüşeymləri olur. Mirasidi xortumu-nun köməyilə ilbizin bədənini deşir və onun daxili orqanlarına keçir. Bu toxumalarda kirpiklərini, gözlərini, beyinini, vəziləri itirir və *sporosistaya* çevrilir. Sporosista örtük qatı vasitəsilə sahib hesabına qidalanır.

İkinci nəsil – *redilər*, sporosistaların partenogenetik törmələridir. Redilər ağıza, udlağa və bağırsağa malikdirlər. Onların parenximasının dağılması hesabına formalaşan bədən boşluğunda partenogenetik yolu ilə *serkarilər* əmələ gəlir.

Üçüncü nəsil – serkarilərin xüsusi doğuş dəliyi vasitəsilə redilərdən, sonradan isə ilbizlərin bədənindən çıxması ilə başlanır. Adətən serkarilər su mühitinə düşürlərsə, feal, əgər bu nəsil quru mühitində, passiv halda inkişaf edirlər. *Həyat tsiklinin* bu hissəsi növdən asılı olaraq gedə bilər: əgər tsikli sadələşmiş deyilsə, bu serkarilər ikinci aralıq sahibin bədəninə (su həşəratlarının sūrfələri, müxtəlif ilbizlər, balıqlar, çomçəquyu-ruqlar və s.) düşməlidirlər. Burada onlar quyruğu və stileti (keçmə iynəsini) atır, sahibin daxili orqanlarında şəffaf təbəqə

ilə örtülüb, sistaya çevrilir. Bu sakitlik mərhələsi olub, *metaserkari* adlanır. Əsas sahib aralıq sahibi yedikdən sonra onun bağırşağında metaserkarilər sərbəstləşirlər, böyüüb *maritalara* çevirilirlər. Maritalar, yəni yetkin hermafrodit fərdlər yumurta qoyurlar ki, bunlardan mirasidilər formalaşır.

Monogeneylər (*Monogenea*) sinfi. Monogeneylər ektoparazitlərdir. Onlar əsasən balıqların qəlsəmə və dəriSİ ÜZƏRİNDE MƏSKUNLAŞIB, PARAZİTLİK EDİRLƏR. ONLARIN ARASINDA AMFİBİLERİN VƏ REPTİLLİRLƏRİN SIDİK KİSƏSİNDE PARAZİTLİK EDƏN NÖVLƏRI VARDIR. MONOGENEYLƏR BİR SIRA ƏLAMƏTLƏRİNƏ GÖRƏ TREMATODLARDAN FƏRQLƏNİR'LƏR. ONLARIN FİKSASIYA ORQANI, YƏNI SORMAQLAR VƏ QARMAQLAR *serkomer* ADLANAN VƏ BƏDƏNİN ARXA UCUNDΑ YERLƏŞƏN LÖVHƏ ÜZƏRİNDEDİR. AĞIZ VƏ QARIN SORMAQLARI OLUR. BƏDƏNİN ÖN HİSSƏSİNDE 2-3 CÜT GÖZLƏR VƏ BÜTÜN BƏDƏN ÜZƏRİNDE SƏPƏLƏNMİŞ SENSILLƏRƏ VARDIR. PROTONEFRİDLƏR 2 KANALA VƏ BƏDƏNİN ÖN UCUNDΑ YERLƏŞƏN 2 DƏLİYƏ MALIKDIR. TREMATODLARDAN FƏRQLİ OLARAQ, MONOGENEYLƏR HERMAFRODIT CİNSİ SİSTEMƏ MALİKDİRLƏR. ONLARIN CİNSİ SİSTEMLƏDƏ LAURER KANAL OLUR, ƏVƏZİNDƏ BALALIQ YOLU VARDIR VƏ TOXUMLAR OOTİPƏ ONUN VASİTƏSİLƏ ÇATDIRILIR, BALALIQ SƏRBƏST DƏLİKLƏ CİNSİ KLOAKAYA AÇILIR. ÇOXALMA CİNSİ YOLLADIR, NADİR HALDA PARTENOGENEZ MÜŞAHİDƏ OLUNUR. HƏYAT TSİKLİNDE SAHİBIN NÖVBƏLƏŞMƏSİ BAŞ VERMİR. SÜRFƏ SƏRBƏST ÜZƏN VƏ GÖZLƏRI İLƏ SERKOMERİ OLAN MƏRHƏLƏDIR. XARICI GÖRÜNÜŞÜNƏ GÖRƏ SÜRFƏ PLANARIYAYA OXŞAYIR.

Monogeneylər arasında karp balıqlarının olduqca təhlükəli parazitləri vardır məsələn, *Dactylogyrus vastator*. Ölçüləri 1-3 mm-dir, balığın qəlsəmələri üzərində yerləşib, yetkin formaya qədər inkişaf edir. Monogeneylərin arasında diribala verən növləri də vardır məsələn, *Gyrodactylus elegans*.

Monogeneylər üçün ən səciyyəvi xüsusiyyətlər – ektoparazitizmə uyğunlaşma xarakteri daşıyan xüsusi yapışma orqanının olması (serkomer) və həyat tsiklinin sahibin inkişafına müvafiq olaraq, endoparazitizmə keçidin olmasına.

Lentşəkilli qurdalar (*Cestoda*) sinfi. Bura aid olan növlərin hamısı, inkişafları sahib dəyişməklə gedən ixtisaslaşmış endoparazitlərdir; onların əsas sahibləri onurğalı heyvanlar olduğu

halda, aralıq sahibləri - onurğasızlar, həmçinin onurğalılar da ola bilir. Adətən yetkin fəndlər əsas sahibin bağırsağında parazitlik edirlər. Sürfə fazaları isə aralıq sahibin daxili orqanları toxumalarında inkişaf edir.

Xarici görünüşə görə lentşəkilli qurdalar fərqlənirlər, çox vaxt lentşəkilli bədən proqlotidlərə, yəni bugumlara bölünmüş olur. Nadir halda bugumsuz bədənə malik olan formalara rast gəlinir. Bədənin ön ucunda kiçik başçıq - skoleks yerləşir. Adətən başçığın üzərində növdən asılı olaraq, müxtəlif yapışma orqanları vardır. Parazitik həyat tərzi bir çox sistemlərin zəif inkişafı və ya tamamilə yox olmasına səbəb olmuşdur: sinir sistemi, hiss orqanları çox zəif inkişaf etmiş, həzm, qan damar və tənəffüs sistemləri isə tamamilə yoxdur. Lakin parazitin yüksək məhsuldarlığını təmin edən və onun yaşama imkanlarını artırıran, güclü inkişaf etmiş cinsi sistemi vardır.

Hazırda lentşəkilli qurdaların 3000-ə qədər növü məlumdur ki, onların arasında insan və ev heyvanlarında parazitlik edən təhlükeli növləri mövcuddur.

Sestodların bədəni uzununa dərtilmiş halda olub, ölçüləri 1mm -dən 12 m çatır. Adətən bədən 3 hissədən - skoleks, boyuncuq və bugumlu strobiladan ibarətdir. Yalnız balıqlarda parazitlik edən «mixəkcik» *Caryophyllaeus laticeps*, qayış qurd *Ligula intestinalis* - in bədəni bugumlara ayrılmır.

Lentşəkillilərin növündən asılı olaraq, başın quruluşu və yapışma orqanı fərqlidir: öküz soliterində (*Taeniarhynchus saginatus*) başçığın üzərində yalnız dörd ədəd sormac olduğu halda, donuz soliterində (*Taenia solium*) dörd sormacla yanaşı başın ön tərəfində xüsusi xitin qarmaqcıqlı tac vardır. Enli lent qurdunda (*Diphyllobothrium latum*) skoleksinin yanlarında yarıqşəkilli sormaclar - botrialar, «mixəkcik» qurdunda (*Phyllobothrium vacarii*) daha mürəkkəb quruluşlu dörd ədəd botridilər (əlavə yapışma aparati ilə təchiz olunmuş uzunsov sıxıcı orqan) mövcuddur. Adətən skoleks 1 mm qədər ölçüdədir, yalnız nəhəng sestod *Anoplocephala gigantea* -nın eni 6 mm çatır.

Skoleksdən sonra gələn xüsusi orqan - boyuncuqdur ki, yeni

proqlotidlər buradan formalaşır. *Proqlotidlər* – ölçü və formasına görə müxtəlifdir. Bəzi lentşəkilli qurdarda cinsi yetişkənlilik çatmış arxa proqlotidlər strobilanın ayrıldığı halda (məsələn, soliterlərdə), digərlərində strobilanın qırılması müşahidə edilmir (enli lent qrdud). Adətən strobilanın arxa hissəsində, yumurtalarla dolu olan balalığı aydın görünən yetkin bugumlar yerləşir.

Lentşəkilli qurdların dəri-əzələ kisəsi trematodların və monogeneylər linkinə çox oxşardır. Bədən tequmentlə örtülüdür. Tequment, daxilə çökmüş nüvəli sitoplazma və onunla nazik bağlar vasitəsilə birləşmiş xarici sitoplazmatik qatdan ibarətdir. Lakin trematodlardan fərqli olaraq, sestodların tequmentinin səthində çox sayıda xovcuqlar – *mikrotrixilər* vardır ki, bunların əsas funksiyası sahibin bədənindən qidalı möhtəviyyatın sorma səthini böyütməkdən ibarətdir. Tequmentin altında basal membran, sonra isə həlqəvi və daxili boylama(uzununa) əzələ lifləri yerləşir.

İfrazat sistemi *protonefridial tipdədir*. Sinir sistemi – *ortoqon tiplidir* və beyin sinir düyünlərinə malikdir. *Hiss orqanları* bədən səthində səpələnmiş lamisə və kimyəvi reseptorlar – hüceyrərlə təmsil olunmuşdur. Cinsi sistem *hermafrodit* olub, hər proqlotiddə təkrarlanır. Bədəni bugumsuz olan sestodlarda cinsi aparat təkdir və ya qayış qurdlardakı kimi, bir sıradə metamer yerləşmiş cinsi aparatlar şəklindədir. Bədəni bugumlu strobila şəklində olan soliterlərdə cavan proqlotidlərdə cinsi orqanlar inkişaf etməmiş olur. Yalnız inkişaf etmiş «hepmafrodit» bugumlarda məsələn, öküz soliterində 200-cü bugumdan başlayaraq, cinsi orqanlar tam inkişaf etmiş səviyyədə olurlar.

Erkək cinsi sistem proqlotidin dorsal hissəsində yerləşən çoxsayda qovuqşəkilli toxumluqlar, onlardan ayrılan toxumçıxarıcı kanalçıqlar və bunların birləşib əmələ gətirdiyi ümumi tək toxumçıxarıcı boru ilə təqdim olunmuşdur. *Dışı cinsi sistem* iki-paylı, şaxələnən tək yumurtalıq və ondan ayrılaraq, ootipə açılan qısa yumurta axarından ibarətdir. Lentşəkilli qurdarda ootipə həmçinin şarlığın tək axarı da açılır. Ootip kiçik qabiq hüceyrələri ilə əhatə olunmuşdur ki, bunlar ootiplə birlikdə Melis cismini əmələ gətirirlər. Ootipdən önə doğru enli kanal –

balalıq ayrılır ki, burada yumurta hüceyrələri yetişir. Yetkin proqlotidlərdə balalıq şaxələnmiş olur: 17-dən 35 cüt yan şaxələr əmələ gətirir Kiçikölçülü sestodlarda mayalanma çarpez, sahibin bağırşağında tək-tək parazitlik edən iri növlərdə isə (soliterlər, enli lent qurd) çarpez mayalanma, cinsi kloakalarla bir-ləşən bugumlar arasında baş verir.

Sestodaların həyat tsikli əsasən 3-4 mərhələdə həyata keçir. Birinci mərhələdə maritalar, yəni hermafrodit formalar əsas sahibin bağırşağında yaşayırlar, burada çoxalaraq, yumurtaları əmələ gətirirlər. İkinci mərhələdə yumurtalar xarici mühitə düşürlər və quruya düşənlərdən *onkosfera* (*altıqarmaqlı rüşeym*) adlanan sürfə formalasılır. Bu sürfə aralıq sahibin bədəninə düşür. Lakin o növlərin ki, sürfəsi su mühitində inkişafını davam etdirir məsələn, enli lent qurdunda yumurtadan sərbəst üzən sürfə – *korasidi* çıxır. Üzeri kirpikciklərlə örtülü olan bu sürfədə həmin fazanın ikinci mərhələsi inkişaf edir və onkosfera əmələ gəlir. Üçüncü mərhələdə sestodların sürfələri, korasidini udmuş aralıq sahibin bədənində öz inkişaflarını davam edirlər. Onkosferalar bağırşaq divarını keçir, qan axarı ilə hər hansı daxili orqanda (əsasən qara ciyər, əzələlər, ağ ciyər, beyin və s.) yerləşirlər. Həmin orqanda onlardan qovuqşəkilli *finnalar* formalasılır.

Finna qurluşuna görə, içərisində bir və ya bir neçə sestod başlığını gəzdirən qovuqdur. Bu qovuğun sonrakı inkişafı üçün mütləq əsas sahibin bağırşağına düşməsi lazımdır. Burada həzm şirəsinin (əsasən ödüñ) təsiri altında finna daxilində yerləşən sormaclara malik olan (bəzən, həm də qarmaqcıl) başçıq qovuqdan xaricə çevrilərək, bağırşaq divarına yapışır. Bağırsaq divarına birləşmiş başçıqdan strobila inkişaf etməyə başlayır. Sestodların finnalari bir neçə tipdə olur. Bir başçıqlı qovuq *sistiserk*, sistiserkə oxşar, lakin quyuqlu finna – *sistiserkoid*, içərisində bir neçə başçıq olan qovuq – *senur* və daxilində bir neçə qız qovuqları (senurları) daşıyan törəmə kameraları *exinokokk* adlanır. Enli lent qurdunun finnası nisbətən sadə quruluşludur – *pleroserkoidi*, üzərndə botriyaların yeri bəlli olan və daxilə yönəlmüş bir skoleksli lentşəkillidir.

Sestodların töretdiyi xəstəliklər sestodozlar adlanır. Bu parazitlərin həyat tsikli, patogen mahiyyəti və onlarla yoluxmaya qarşı profilaktik tədbirlər sistemi ilə tanışlıq olduqca əhəmiyyət kəsb edir. Ən çox patogen növlər *Pseudophyllidea* və *Cyclophyllidea* dəstələrinə aiddir.

Enli lent qurdı (Diphyllobothrium latum) iriölçülü sestodlardandır. Parazitin cinsi yetkin forması insan, it, pişik, tülkünün nazik bağırsağında yaşayır, yəni bunlar əsas sahiblərdir. Parazitlə yoluxmuş insanlar qan azlığı və intoksikasiyadan əziyyət çəkirler. Enli lent qurdunun iki aralıq sahibi olur. Yumurta inkişafını davam etdirmək üçün mütləq suya düşməlidir. Bu zaman yumurtadan sərbəst üzən sürfə – *korasidi* çıxır. Bu sürfə *Cyclops* cinsinə aid olan kürekayaq xərçəng tərəfindən udulur. Siklopun bədənində ikinci sürfə mərhəlesi başlanır, *proserkoid* formalaşır. Lakin əvvəl siklopun bağırsağında korasididən altıqarmaqlı onkosfer çıxır, xərçəngin bədən boşluğununa keçir və orada sakitlik fazası proserkoidi əmələ gətirir. Proserkoidin arxa ucunda, onu monoqeneylərə oxşadan qarmaqlı lövhə, serkomer yerləşir.

Proserkoidli xərçəng ikinci aralıq sahib şirinsu balıqları tərəfindən yeyildikdə, bağırsaqdan daxili orqanlar və əzələlərə keçir finna fazası – *pleroserkoid*ə çevrilir. Pleroserkoidin qurda-bənzər bədəninin ön ucunda daxilə doğru çevrilmiş skoleksi olur. Əsas sahib çiy, buzlu, yaxşı duzlanmamış, bişirilməmiş balığı yedikdə onun bağırsağında pleroserkoidin başlığı çevrilir və botriyaları ilə bağırşığın divarına yapışır, lentşəkilli faza inkişafa başlayır. Bu parazitə Pribaltika, Sibir ərazilərində xüsusi sən daha çox rast gəlinir.

İnsan və ev heyvanlarında parazitlik edən lentşəkilli qurdaların çoxu soliterlər dəstəsinə (*Cyclophyllidea*) aiddir.

Öküz soliteri və ya Yaraqsız soliter (Taeniarhynchus saginatus) skoleksi üzərində yalnız dörd ədəd sormacın olması və qarmaqların olmaması ilə fərqlənir. Ona görə də bu soliteri «yaraqsız soliter» adlandırırlar. Bu parazit adətən əsas sahib - insanın bağırsağında bir fərd olmaqla, parazitlik edir. Strobilanın uzunluğu 8-12 m, proqlotidlərin sayı 1000 çatır. Yetişmiş

proqlotidlər uzunsov olur və balalıq 17-35 cüt yan şaxələrə aynılır. Bu proqlotidlər sahibin ekskrementləri ilə torpağa düşür. Ona görə də soliterin yumurtalarına yalnız torpaqda deyil, həmçinin bitki – otlar üzərində də rast gəlinir və aralıq sahid olan iribuynuzlu heyvanlar tərəfindən udulur. İnəyin bağırşağında bu yumurtadan soiterin sürfəsi – onkosfera çıxır, bağırşaq divarından keçib, qana düşür. Qan dövrəni vəsítəsilə daxili orqanların əzələlərinə çökən sürfə finnaya – sistoserkə çevrilir. İnsan, yaxşı bişməmiş əti yedikdə bu parazitlə yoluxur.

Donuz soliteri və ya Yaraqlı soliter (*Taenia solium*) öküz soliterindən ölçüsü (2-3 m) və skoleksində dörd ədəd sormaclarla bərabər qarmaqcıqlı tacın olması ilə fərqlənir. Donuz soliterinin yetişmiş proqlotidlərini öküz soliterinkindən balalığın şaxələrinin sayına görə fərqləndirmək mümkündür – cəmi 7-12 cüt yan şaxələr olur. Bu soliterin əsas sahibi insan, aralıq sahibi isə donuzdur. Donuz soliterinin həyat tsikli öküz soliterindən az fərqlənir, lakin bu növ insan üçün daha təhlükəli hesab olunur. Belə ki, başçığın üzərində qarmaqlı yarağın da olması, bu növün bağırşaqdan qovulmasını çətinləşdirir. Bundan əlavə, insan donuz soliterinin nəinki əsas (finnalı əti yeməklə), həm də aralıq sahibi (yaxşı yuyulmamış meyvələrlə yumurtaları ududuqda) ola bilir. Bu zaman finnalar, insanın müxtəlif daxili orqanlarında – qara ciyər, ürək, beyində inkişaf etməklə, insanın ölümünə səbəb olurlar.

Cırdan lentşəkilli qurd (*Hymenolepis nana*) əsasən uşaqlarda parazitlik edir. Bu növün uzunluğu 1-1,5 sm və bugumaların sayı 100-200 –ə çatsa da sahibin bağırşağında çox sayıda mövcud ola bilir. Cırdan lentşəkilli qurd fərqləndirən xüsusiyyət, həyat tsiklində sahibin növbələşməməsidir, yəni inkişaf bir sahibin bədənində baş verir. Bu qurd insanın nazik bağırşağında yaşayır, skoleksin ucunda və ya xorutmada 24-ə qədər qarmaqcıq daşıyan tac, kənarlarında isə döpd ədəd dairəvi sormac vardır. İnsan xarici mühitdən yumurtalarla yoluxur. Ses-todlar arasında ən qorxulu parazit *Echinococcus granulosus*. Adətən bu parazitin əsas sahibi itlər, canavarlar,

tülkülərdir. Əsas sahibin nazik bağırşağında lentşəkilli soliterin ölçüsü 5-6 mm, bugumların sayı isə 3-4 ədəd olur. Parazitin yumurtaları torpaqda və ot bitkiləri, tərəvəz üzərində olur, nəticədə inəklər, xırdabuynuzlu heyvanlar tərəfindən yem ilə birlikdə udulurlar. Onların bədənində finnalalar inkişaf edir. Bu zaman aralıq sahibi insan ola bilir. Həmin parazitə daha çox kənd yerlərində, heyvandarlıq inkişaf etmiş ərazilərdə rast gəlinir, belə ki, əsas sahib çoban itləri olur. Çoban itləri isə exinokokkla xəstələnmiş heyvanların ciyərini yeyərkən yoluxurlar. İnsan bu itlərlə təsadüfən təmasda olduqda, yəni siğalladıqda belə 35 mkm ölçüdə olan yumurtalarla yoluxa bilir. Lakin bu parazitin finnaları (xüsusən qara ciyər və ağ ciyərdə)çox böyük ölçüdə, bəzən uşaq başı boyda ola bilir. Exinokokk daha çox Şimal əhalisində (itlərdən istifadə olunan ərazilərdə) təsadüf edilir. Bu parazit yalnız cərrahi yolla orqanizmdən təmizlənə bilir, təsadüfən bir qovuğun qalması, yenidən parazitin inkişaf etməsinə səbəb olur.

Daha çox Şimali və Mərkəzi Avropa ölkələrində təsadüf olunan lentşəkilli qurdlardan biri də *Alveokokkdur* (*Alveococcus multilocularis*). Bu kiçikölçülü parazitin əsas sahibi təbiətdə tülkü, ev heyvanlarından it və pişikdir. Aralıq sahibi əsasən sıçan kimi gəmiricilər olsa da insan it və pişiklə ünsiyyətdə olduqda, onların tükləri üzərində olan yumurtalarla yoluxa bilir. Alveokokkun finnaları insanın tənəffüs yollarında inkişaf edərək, onun boğulmasına səbəb ola bilir.

Ev heyvanlarında parazitlik edən sestodlardan *beyin qurdı* (*Multiceps multiceps*) adlanan və qoyunlarda fırlanma və ya dəlicə xəstəliyini əmələ gətirən növü xüsusi qeyd etmək lazımdır. Bu parazitin finnası aralıq sahib olan qoyunun beyinində inkişaf edir. Ev heyvanları üçün təhlükəli olan sestodlara *Moniezia* cinsinə aid olan növlər də aiddir. Bunlar iriölçülü, uzunluğu 6 m-ə çatan lentşəkillilərdir. Əsas sahibləri iri- və xırdabuynuzlu heyvanlardır. Moniezianın aralıq sahibləri torpaqda yaşayan gənələr – oribatidlərdir.

Lentşəkilli qurdrlara cəmi 9 dəstə aiddir ki, onlardan

mühümləri – *Caryophyllidea*, *Pseudophyllidea*, *Cyclophyllidea* dəstələridir.

Nemertinlər tipi (*Nemertini*)

Sərbəst yaşıyan yasti qurdlardan başlanğıc götürən nemertinlər dəniz heyvanlarıdır: sərbəst dəniz yırtıcılarıdır, nadir həlalarda parazitlik edən və şirinsu növlərinə rast gəlinir.

Nemertinlərin bədəni kirpikli epitel ilə örtülüdür. Nemertinləri yasti qurdlardan (əsasən Turbellarilərdən) fərqləndirən cəhətlərdən biri – güclü əzələ sisteminin olmasıdır. Müxətliif istiqamətdə yerləşmiş əzələlərdən (həlqəvi və uzununa liflər) formalasən bütöv əzələ kisəsi yetkin nemertinlərdə, demək olar ki, bədənin ümumi həcminin yarısını təşkil edir. Güclü əzələlərin olması nemertinlərin həm hərəkətini təmin edir, həm də bəzən özündən böyük ölçüdə olan şikarın udulmasına imkan verir. Lakin nemertinlər arasında şikarın şirəsini soran növlər də mövcuddur. Nemertinlərin bədən boşluğu yoxdur. Orqanlar arasındaki boşluqlar parənxima ilə doludur. Bəzi məlumatlara görə, nemertinlərin inkişafının ilkin mərhələlərində blastoselde üzən sərbəst mezodermal hüceyrələr xaricdən bağırsağın üzərinə çökürülər və iç tərəfdən ektodermanı döşəyən epitelini əmələ gətirirlər.

Bütün nemertinlərə ağızın önündə, xüsusi qında yerləşən xortumun olması xasdır. Son məlumatlara görə, xortumun yatağı selomik epitel ilə (seloteli) döşənmişdir. İlk dəfə olaraq, nemertinlərdə qan-damar sistemi formalasır ki, bu, ilk bədən boşluğunun töpəməsidir. Yasti qurdlardan fərqli olaraq, nemertinlərin həzm sistemi üçsöbəlidir: ön, orta və arxa bağırsaqdan təşkil olmuşdur. Maraqlıdır ki, xortumun yatağının daxili ucu kordur və qida onun vasitəsilə bağırsağa düşə bilmir. Bu xüsusiyyət də nemertinləri turbellərilərə yaxınlaşdırır: bəzi turbellərilərdə də (*Rhabdocoelida* dəstəsində) xortum bağırsaqla əlaqəli deyildir. Nemertinlərdə ifrazat sistemi protonefridilərlə ifadə olunur. Sinir sistemi –ortoqondur. Xüsusi tənəffüs üzvləri yoxdur. Nemertinlər ayricinslidirlər, mayalanma xaricidir, yumurta hüceyrəsinin bölünməsi spiral tipdədir. İnkişaf metamorfozladır – plankton sürfə *pili* mövcuddur.

Nemertinlər tipi eyni adda olan bir siniflə təmsil olunmuşdur: *Nemertini* sinfi.

İlkbədənboşluqlu və ya Dəyirmi qurdalar tipi (*Nemathelminthes*)

Onurğasız heyvanların geniş bir qrupunu əhatə edən bu tip, ibtidai ikiyansimetriyalılara aiddir. Dəyirmi qurdalar tipini səciyyələndirən əsas xüsusiyyətlərdən biri – onlarda ilk bədənboşluğu – *sxizoselin* əmələ gəlməsidir. Lakin bəzi primitiv formalarda bağırsaqla dəri-əzələ kisəsi arasındaki məsamələr, ibtidai qurdarda olduğu kimi, parenxima ilə doludur. *Sxizoseli* fərqləndirən əlamət, xüsusi epiteli qatının – divarının olmamasıdır. İlkbədənboşluğunun əsas funksiyası – qidalı maddələr və metabolizmin məhsullarını nəql etmək və orqanizmin daxili mühitinin homeostazını (sabitliyini) qoruyub saxlamaqdır.

Dəyirmi qurdaların bədəni bugumsuzdur və örtüyü çoxqatlı kutikuladan ibarətdir. Yüksek təzyiq altında olan boşluq mayesi kutikula ilə birlikdə dəri-əzələ kisəsindəki boylama əzələlərin təsirinə qarşı antoqonist kimi çıxış edərək, *hidroskeletin* formalaşmasına səbəb olurlar. Dayaq rolunu oynayan bu arxitektonika elementi qurdları mexaniki zədələrdən və kimyəvi (parazitləri) mühitin təsirindən qoruyur. Yalnız ibtidai dəyirmi qurdarda kirpik epitelisinin qalıqlarına rast gəlinir. Dəri-əzələ kisəsində yalnız bir qat uzununa əzələlər, kiçikölçülü formalarda isə ayrı ayrı əzələ lifləri dəstələri mövcuddur. Bağırsaq iki ucu açıq və üçşöbəli formadadır: ön, orta, arxa bağırsaq. Ağız dəliyi bədənin ön ucunda qarın nahiyyəsində yerləşir. İfrazat sistemi primitiv formalarda protonefridilərlə, digərlərində isə xüsusi dəri-*hipodermal vezilərlə* təmsil olunmuşdur.

Dəyirmi qurdalar nadir hallarda hermafroditidlər, əsasən ayricinslidirlər. Çoxalma yalnız cinsidir. İnkişaf əsasən metamorfozsuzdur.

İlkbədənboşluqlular tipinə əsasən altı sinif aiddir: Qarnı-kirpikliler (*Gastrotricha*), Nematodlar (*Nematoda*), Kinorinxlər (*Kinorhyncha*), Tük qurdalar (*Nematomorpha*), Rotatorilər

(*Rotatoria*), Priapulidlər (*Priapulida*).

Qarnikirpiklilər (*Gastrotricha*) sınıfı. Qarnikirpiklilərin bədəni uzunsov formada olub, bədənin qarın hissəsi kirpiklidir. Bu mikroskopik qurdlar (1,0-1,5 mm) dənizlərdə və şirinsu hövzələrində yaşayırlar. Xarici görünüşcə turbellalarılərə oxşasalar da bu heyvanlar bədən örtüyünün quruluşuna görə fərqlənilər. Bədən kutikula ilə örtülüdür ki, müxtəlif növ qastrotrixalar da o, pulcuqlar, tükcükler və tikancıqlarla təchiz olunmuşdur. Bədənin ön ucunda, «başçıq» adlanan hissəsində kirpikli qoxu çuxurları və yapışqanlı vəziləri vardır.

Qarnikirpiklilərin dəri-əzələ kisəsi yoxdur, ondan yalnız uzununa əzələ dəstələri qalmışdır. Bədən boşluğu əsasən bağır-saq və cinsi vəzilər ilə tutulmuşdur. Həzm kanalı düz boru şəklindədir, ön ucunda ağız, arxada anal dəlik yerləşir. İfrazat sistemi bir cüt protonefridilər təmsil olunur. Sinir sistemi orto-qon tiplidir, bir cüt udlaqüstü sinir düyüünü və onlardan ayrılan iki yan sinir sütunundan ibarətdir. *Hiss orqanları* başın yanlarında yerləşən qoxu çuxurları (kimyəvi reseptor), və dəri üzərindəki ayrı-ayrı lamisə sensillalarıdır.

Qarnikirpiklilərə çox sadə quruluşlu cinsi sistem xasdır: hermafrodit və ayricinsli ola bilir. Cinsi vəzilər, çox vaxt cütdür, cinsi dəlik təkdir. Mayalanma daxilidir. Yumurtaları substrat üzərinə qoyular və inkişaf birbaşadır.

Nematodlar, yaxud əsil dəyirmi qurdlar (*Nematoda*) sınıfı. Növlərin sayına görə, ən böyük sinifdir – onminlərlə növü vardır. Nematodlara demək olar ki, bütün yaşayış mühitlərində rast gəlinir və onlar müxtəlif ekoloji şəraitlərdə mövcuddurlar. Sərbəstyəşən nematodlar şirinsularda, dənizlərdə, torpağın humuslu qatında yaşayırlar və orada üzvü birləşmələrlə qidalanırlar. Parazitlik edən növlər heyvanların və bitkilərin müxtəlif orqanlarında yaşayır və sahibin üzvi birləşmələrinin hesabına inkişaf edirlər.

Nematodların ölçüləri müxtəlifdir, yəni mikroskopik formalarla yanaşı 1 m və daha artıq uzunluğa malik olan növlərinə də rast gəlinir. Nəhəng növlərdən balinalarda parazitlik edən

nematodun uzunluğu 8 m-ə çatır. Ekoloji cəhətdən çoxşəkilli olmalarına baxmayaraq, nematodlar morfoloji xüsusiyyətlərinə görə eynidirlər. Yəni onlara uzunsov, iyşəkilli, uclardan nazik-ləşən forma xasdır. Qarnikirpiklilərdən fərqli olaraq, nematodların bədəni həmişə möhkəm, çoxqatlı kutikula ilə örtülüdür. Kutikulanın altında hipoderma yerləşir. Hipoderma ya hüceyrəvi quruluşa, ya da sūrfə epitelisinin möhsulu olan *sinsiti* formasına malikdir. Hipoderma daxilə doğru yönələrək, dörd qalınlaşma – *novçalar* əmələ getirir: iki yan, bel və qarın. Yan novlardan ifrazat sisteminin kanalları, bel və qarın novlarından isə sinir sisteminin boylama sütunları keçir. Hipodermanın altında boylama əzələlər yerləşir ki, həmin növlər bu əzələ qatını dörd lənt şəklində ayırrı. Nematidlarda əzələ hüceyrəsi iy formasındadır, onun mərkəzində nüvəli törəmə – *əzələ qovuğu* yerləşir. Bu çıxıntı, sinir liflərinə doğru yönəlir. Halbuki, digər heyvanlarda, əksinə, sinir lifləri əzələlərə doğru yönəlmış olur.

Nematidlarda irihəcmli bədən boşluğu – *sxizosel* vardır ki, nəqletmə və dayaq funksiyalarını yerinə yetirir. Sxizoselin mayesi yüksək turqor (təzyiq) halındadır. Həzm sistemi üçsöhbəlidir.

Bəzi növlərdə qida borusu genişlənərək, möhkəm əzələvi divara malik olan *bulbusları* əmələ gətirir. Qida borusunun divarında həzm vəziləri yerləşir. Parazitlik edən nematodlar sahibin bədəninin şirəsi və toxumaları ilə qidalandığı üçün ağız boşluğu müxtəlif formada ola bilir. Bitkilərdə parazitlik edənlərdə bağırsaqxarici həzm müşahidə edilir.

Sinir sistemi ortoqon tipli olub, düyünlü udlaqətrafi halqadan və ondan ayrılib, önə, arxaya doğru gedən sütunlarından ibarətdir. Bu sinir sütunları arasında onları birləşdirən çox sayıda komissuralar vardır. *Hiss orqanları lamisə* (ağızətrafi papillalar) və qoxu hüceyrələri ilə təmsil olunmuşdur. Başın ətrafında *amfidlər* adlanan kimyəvi hiss orqanları yerləşir. Dəniz nematodlarında qida borusu nahiyyəsində primitiv gözlər – piqmentli ləkələr yerləşir.

Ifrazat sistemi səciyyəvi xarakter daşıyır, yəni hipodermanın 1-2 ədəd nəhəng hüceyrələri ilə təmsil olunur. Bu hüceyrə-

ləri bəzən hipodermal və ya «boyun» vəziləri adlandırırlar. Bu vəzilər, bədənin ön hissəsində qısa, köndələn kanal vasitəsilə hipodermanın yan növlərindən keçən ifrazat boruları ilə birləşir. Ifrazat boruları isə ifrazat dəliyi vasitəsilə xaricə açılır. Beləliklə, şaxələnən bu kanalların məsaməsi birbaşa boyun hüceyrəsindən keçdiyi üçün, bir növ, bir hüceyrənin davamı kimi görüñürər (Secernentea yarımsinsi). Lakin *Adenophorea* yarımsının nümayəndələrində ifrazat sistemi yalnız bir ədəd iri boyun hüceyrəsi ilə təmsil olunmuşdur. Ifrazat funksiyası, həmçinin xüsusi 1-2 ədəd faqositar hüceyrələr tərəfindən də həyata keçirilir. Bu faqositar hüceyrələr bədənin ön hissəsində ifrazat kanallarının yanında yerləşirlər.

Qan-damar və tənəffüs sistemləri yoxdur. Maddələr mübadıləsinin prosesləri anaerob yolla, yəni qlikoliz prosesi ilə həyata keçirilir. Nematodlar ayricinslidirlər və çox vaxt aydın şəkildə biruzə verən cinsi dimorfizmə malikdirlər.

Dişilərin cinsi sistemi bir cüt nazik borucuq şəklində olan yumurtalıqlardan, onlardan ayrılan yumurta boruları və bir qədər iridiometri kanallar – balalıqla təmsil olunmuşdur. Erkəklərin cinsi sistemi adətən tək olur: nazik sapşəkilli toxumluq, toxumötürücü boru və onun açıldığı iridiometri toxumçıxarıçı kanaldan ibarətdir. Dişilərdən fərqli olaraq, nematodların erkəklərinin xüsusi cinsi dəliyi yoxdur, çünkü toxumçıxarıçı kanal bağırşaqın arxa şöbəsinə açılır. Çoxalma yalnız cinsi ya da partenogenetik yolla olur. Mayalanma daxilidir. İnkişaf metamorfozsuzdur, yəni sürfələr yetkin fərdlərə oxşardır. Parazitlik edən növlərdə inkişaf, adətən sahibin növbələşməsi olmadan keçir, nadir halda sahibin növbələşməsi müşahidə olunur (riştə - *Dracunculus medinensis*).

Parazitlik edən nematodları iki əsas ekoloji qrupa ayıırlar: *geohelmintlər* və *biohelmintlər*. Geohelmintlərdə həyat tsiklinin bir hissəsi xarici mühitdə keçir, biohelmintlərin inkişafı isə yalnız bir və ya bir neçə sahibin orqanizmində baş verir.

İnsan askaridi (*Ascaris lumbricoides*) insanda askaridoz xəstəliyini törədir. Yetkin inkişaf dövrü insanın nazik bağır-

sağında keçir. Dişi ferdlerin uzunluğu 40 sm, erkəkləri isə 25 sm-dir. Dişinin bədəni düz, erkəkdə isə bədənin arxa ucu burlmuş formadadır. Askaridanın insana vurduğu zərər əsasən orqanizmin intoksikasiyası ilə bağlıdır. Askaridin insan orqanizmində töretdiyi digər təhlükə, sürfələrinin qan vasitəsilə sahibin bədənində miqrasiyasıdır. Parazit yumurtaları (1 dişi sutkada 200 minə qədər yumurta qoya bilir) bağırısaqdan xarici mühitə düşdükdən sonra uzun müddət invazion olur.

Askaridin yumurtalarının uzun müddət invazionluğuna səbəb, üzərində sıxqatlı qoruyucu örtüyüün olmasıdır. Bu örtük, yumurtaları qurumaqdan ve kimyəvi təsirlərdən qoruyur: formalində saxalanan qurdun bədənində yumurtaların sağ qalması (invazion olması) qeydə alınmışdır. Oksigenli mühitdə yumurtalar 9-30 günə inkişaf edir və onlardan sürfələr formalasılır.

Askaridozlara qarşı profilaktik tədbirlər, ilk növbədə şexsi gigiyenanın ve yaşayış yerlərində sanitər normalara ciddi nəzarətin həyata keçirilməsini tələb edir. Müalicə isə insanın bağırısağında və qanda parazitin məhvini səbəb olan antihelmint preparatlari-nın, o cümlədən oksigenli müalicənin tətbiqi ilə reallaşır.

Tükbaş qurd(*Trichocephalus trichiurus*) insan orqanizmində kor bağırısaqda parazitlik edir və anemiya, yəni qan azlığı və appendisitin baş verməsinə səbəb olur. Uzunluğu 30-40 mm (erkəkdə) və 35-50 sm (dişidə) çatır. Yumurtaları nəm torpaqda və suda inkişaf edir. Xarici mühitdə yumurtalar 1-1,5 ay inkişaf etdikdən sonra invazion olurlar. İnsanın yoluxması daha çox qaynadılmamış su içdikdə baş verir. Bu xəstəlik – trixosefalez daha çox torpaqda işləyən insanlarda rast gəlir.

Onikibarmaq bağırısağın əyribəş qurdı (və ya lehimçisi) – *Ancylostoma duodenale* nematodların ən təhlükəli növlərin-dən biridir. Kutikulyar dişlərlə təchiz olunmuş ağız boşluğu, qarın nahiyyəsinə doğru yerdəyişdiyi üçün əyribəş qurd adını almışdır. Ankilostoma insanın nazik bağırısağında, əsasən oniki-barmaq bağırısağda parazitlik edir. Ağızda olan dişləri vasitəsilə bağırısaq divarını yaralayıır, qanı sorur və orada selikli qışanın iltihabını əmələ getirir. Yumurtalar sahibin bədənindən fekalı-

lərlə birlikdə nəm torpağa düşməlidir. Bir sutkadan sonra yumurtalardan sürfələr çıxır, əvvəlcə torpaqda saprofit orqanizmlər kimi özlərini aparırlar və yalnız ikinci qabıqdəyişmədən sonra invazion olurlar. Ankilostomanın xarici mühitdə inkişafı 5-69 gün çəkir. Ankilostomanın sürfələri insan orqanizminə yalnız qida ilə birlikdə deyil, dəri vasitəsilə də keçə bilir. Ankilostomozlar əsasən Cənub rayonlarında – Zaqafqaziya, Orta Asiya, Uzaq Şərqdə daha çox rast gəlinir. Profilaktik tədbirlərdə şəxsi gigiyena və sanitar normalara riayət tələb olunur.

Uşaq bizquyuğu (*Enterobius vermicularis*) insanın xüsusi də uşaqların yoğun və arxa bağırsağında parazitlik edən nematoddur. Çox kiçikölçülü (5-10 mm) qurdalar olan uşaq bizquyuğunun erkəyi dışidən balacadır. Dişilər gecələr arxa bağırsaqdan çıxıb, anus ətrafında yumurtalarını qoyurlar. Xarici mühitdə yumurtaların inkişafı çox tez keçir – 10-12 saat. Autoinvaziya yolu ilə (yəni öz-özünü yoluxdurma) sahib təkrarən yoluxa bilir, əsasən paltar, oyuncak, mebel və s. üzərində yumurtalar yayılır. Uşaq bizquyuğunun həyat tsiklində sürfələrin qanla miqrasiyası yoxdur. Yumurtalar yalnız udulmaqla bağırsağa keçib, orada yetkin parazitə qədər inkişaf edir. Bu qurda qarşı profilaktik tədbirlərdə şəxsi gigiyenaya – əllərin yuyulması, yataq dəstlərinin və paltarların ütülənməsi, otağın təmiz saxlanılmasına fikir vermək lazımdır.

Trixinella (*Trichinella spiralis*) biohelmint olduğu üçün bütün həyat tsikli sahibin bədənində keçir. Trixinellanın əsas sahibləri donuz, siçovul və insandır. Yoluxma trixinella sürfəli ət yedikdən sonra baş verir. Donuz ətində bu sürfələr mikroskopik kapsulalar daxilində olurlar. Yaxşı bişməmiş trixinella kapsulalı ət mədəyə düşdükdə mədə şiresinin təsiri altında kapsulalar əriyir və azad olmuş sürfə inkişaf etməyə başlayır. İki sutkadan (48 saat) sonra trixinella artıq cinsi yetişkənliliyə çatmış olur. Ölçüleri dişilərdə 3-4 mm, erkəklərdə isə 1,5 mm-ə çatır. Yetkin formalar bağırsaq toxumasına keçib, çoxalmağa başlayırlar. Cütləşmədən sonra erkəklər məhv olur, dişilər isə diri sürfələr doğurlar. Sürfələrin ölçüsü 0,1 mm olur və onlar bağır-

saq divarındaki limfatik damarlara keçib, qana çatırlar. Qana miqrasiya etmiş sürfələr axarla əzələlərə çatır. Əzələ daxilində sürfə əzələ liflərini dağdır və kapsulaya çevirilir. Trixinellanın inkişafında insan üçün daha çox təhlükə doğuran əzələ fazasıdır. Bu zaman əzələlərdə möhkəm ağrılar başlanır. Gözə trixinella sürfələrinin düşməsi korluq ilə nəticələnə bilir, bəyində sürfələrin toplanması isə ölümə səbəb olur.

Trixinellozla mübarizə əsasən donuz cəmdəklərinin müayinədən keçirilməsi, kapsulalı ətin məhv edilməsini tələb edir. Bundan əlavə, profilaktika tədbirləri siçovullara qarşı mübarizə aparılmasını və donuzların bəsləndiyi yerlərdə sanitər normalarına riayət olunmanı nəzərdə tutur.

Riştə(Dracunculus medinensis) inkişafında sahibin növbələşməsi müşahidə edilən parazitik nematoddur. Əsasən Asiya və Afrikada rast gəlinir, əvvəllər Orta Asiyadan bəzi ərazilərdə geniş yayılmış xəstəliklərdən idi. Adətən bu nematod ətrafların dərisinin birləşdirici toxumasında inkişaf edir. Dərinin bu nahiyyələri əvvəl qabarlaşır, sonradan isə yaralar şəklində açılır. Bu şışkinliklərin yaralarından riştanın arxa ucu görünür. Drakunkulözla yoluxmuş insan su nohurlarında yuyunduqda yaralardan riştə diri sürfələri suya tökür. Sürfələr suda 3 gün yaşayır və kiçik xərcənglər aralıq sahib siklop tərəfindən udulur. Xərcəngin bədənində sürfələr qabıq dəyişməyə başlayır, bədən boşluğununa keçib orada artıq invazion hala düşürlər. İnsan su nohurlarından su içdikdə riştanın mikrofilariiləri ilə yoluxmuş siklopu uda bilir. İnsan bədənində siklopun toxumalarının dağılması nəticəsində azad olmuş sürfə limfa damarlarına və oradan da dərialtı toxumaya keçir. Keçmiş SSRİ-də 30-cu illərdən başlayaraq, bu parazitə qarşı çox ciddi tərzdə həyata keçirilən mübarizə tədbirləri mövcud olmuşdur. Tədbirlərin reallaşması na görkəmlı sovet helmintoloqu K.İ.Skryabin rəhbərlik etmişdir. Profilaktik tədbirlər sırasında, ilk növbədə, açıq su nohurlarında su içmək qadağasının qoyulması, xəstələrin siyahıya alınması, onların müalicəsi, xəstə itlərin öldürülməsi, su kəmərinin çəkilməsi və s. dururdu.

Bankroft sap qurdı (*Wuchereria bancrofti*) əsasən tropik ölkələrdə geniş yayılmış və insanda «fil xəstəliyi» töredir. Bu qurd tipik biohelmintdir. Yetkin ferdələr limfa damarlarda yaşayır. Bu, damarların tutulması və ətraflarda limfanın durğunluğu nəticəsində şışlərin əmələ gələməsinə – «fil xəstələiyinə» səbəb olur. Bir diş fərd çox sayıda mikrofilariləri doğur. Sürfələrin sonrakı inkişafı isə aralıq sahib olan ağcaqanadın bədənində gedir. Mikrofilarilər axşam saatlarında insanın dəri kapilyarlarında toplanırlar. Ağcaqanadlar axşamlar insanı dişlədikdə, sorulmuş qanla birlikdə sap qurdı sürfələri ağcaqanadın mədəsinə düşür və sonradan isə bədən boşluğununa keçir. Burada mikrovilarilər böyüyür və ağcaqanadın xortumunda toplanırlar. Ağcaqanad insanı dişlədikdə yenidən mikrofilarilər insan bədəninə keçirlər.

Nematodların çoxu torpaqda yaşayır və bitkilərdə parazitlik edirlər. Bitkilərin müxtəlif orqanlarını zədələməklə yanaşı, bu nematodlar özlərinin həzm şirələri vasitəsilə, bitki toxumasının böyüküb fırlar əmələ gəlməsinə səbəb olurlar. Tərəfəzçi-liyə zərər vuran bir qrup nematodlar gövdə və köklərdə parazitlik edirlər. Fitonematomalar ilk dəfə olaraq, 1711-ci ildə Nidhem tərəfindən (taxıl nematodu) aşkar olunmuşdur. Fitonematomalar müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinə zərər vururlar.

Nematodlar iki yarımsinfi ayrırlırlar: Adenoforlar (*Adenophorea*) və Sesernentlər (*Secernentea*).

Kinorinxlər (Kinorhyncha) sinfi. Kinorinxlər – çox kiçik-kölçülü (1 mm) dəniz heyvanlarıdır. Kinorinxləri fərqləndirən xüsusiyyət, olduqca qalın kutikulaya malik olmasınaidir. Kinorinxlərin bədəni 13 zonidən ibarətdir. Hər zonit arxaya doğru yönəlmüş tikancıqlar və qıllarla təchiz olunmuşdur. Bu cür bədən quruluşu kinorinxlərə dənizdibi substratları üzərində hərəket etməyə imkan verir. Bədənin ön ucunda daxilə çəkilmə qabiliyyətinə malik olan yaraqlı xortum vardır. Başda 1-2 cüt gözcükələr vardır. Ümumi dəri-əzələ kisəsi yoxdur və bütün əzələlər eninə zolaqlı olub, ayrı-ayrı dəstələr şəklindədirler. Sxizosel yaxşı inkişaf etmişdir. Bu xüsusiyyət kinorinxləri digər ibtidai qurdalar-dan fərqləndirir. *Ifrazat sistemi* bir cüt protonefridilərə təmsil

olunmuşdur. Ortoqon tipli *sinir sistemi* udlaqətrafi düyünlü halqa və qarın sinir sütunundan ibarətdir. *Hiss orqanları* udlaqətrafi sinir halqasının üzərində yerləşən bir cüt sadəquruluşlu, invertirilmiş (çevrilmiş) gözlər və hissi tükcükıldən ibarətdir. Bağırsaq bilavasitə geniş ilkbədənboşluğunda yerləşir.

Kinorinxlər ayricinslidirlər. *İnkişaf* metamorfozluudur. Sürfənin bədəni seqmentsizdir və ön ucunda qısa tükcüküldür.

Tük qurdalar (*Nematomorpha s. Gordacea*) sınıfı. Bu qurdalar əsasən onurgasız heyvanların parazitləridir. Yetkin formaları nazik və uzundur, tükə oxşardır. Cəmi 200 növü məlumdur. Şirinsu hövzelərində daha çox *Gordius aquaticus* – a rast gəlinir ki, sürfələri su həşəratlarının bədənində parazitlik edirlər. Yetkin formalar isə sərbəst yaşayırlar. Dəri-əzələ kisəsi vardır. Bədən kutikula ilə örtülüdür. Kutikula, onun altında yerləşən birqatlı epitelii hüceyrələri tərəfindən sintez olur. Dəri epitelisinin altında isə yalnız boylama (uzununa) əzələ lifləri yerləşir.

İlkbədənboşluğu parenxima ilə doludur. *Bağırsaq* üçsöbelidir, lakin çox vaxt hissəli və ya tam şəkildə reduksiyaya uğraya bilir. Buna səbəb, yetkin qurdaların qidalanmamasıdır, onlar adətən çoxalmadan sonra məhv olurlar. *Ifrazat və qan-damar sistemləri* yoxdur. *Sinir sistemi* ortoqon tiplidir: bədənin ön hissəsində, dərində yerləşən sinir halqası və qarın sinir sütunundan ibarətdir. *Hiss orqanları* zəif inkişaf etmişdir.

Rotatorilər (*Rotatoria*) sınıfı. Bu sınıfın nümayəndələri olduqca kiçikölçülü – mikroskopik şirinsu qurdalarıdır. *Ascomorpha minima* ən kiçik növdür (0,04-2 mm). Nadir halda dənizdə, bataqlıqdə, mamırların qatında rast gəlinirlər. Bezi növlər həlqəvi qurdalar və yumşaqbədənlilikdə parazitlik edir. Quruluş baxımından rotatorilər tip daxilində təcrid olunmuş mövqə tuturlar. Onların arasında üzən, sürünen, tullanan və oturaq həyat tərzinə malik olan formalar mövcuddur. Rotatorilərin çoxuna xüsusi mühafizə xarakteri daşıyan örtüyün, evciyin, çexolun (qının) olması xasdır. Bu heyvanlar, əsasən asılı veziyətdə olan üzvi hissəciklər, detrit, ibtidailər və yosunlarla qidalanırlar. Ona görə də suyun bioloji təmizlənməsində mühüm rol oynayırlar. Bundan əlavə, su ekosistemlərində trofik əlaqələrdə əhəmiyyətli rol oy-

nayırlar. Mikroplankton ilə qidalanan rotatorilərin özləri bir çox su heyvanları və balıqlar üçün qida mənbəyidir.

Rotatoriləri digər dəyirmi qurdlardan fərqləndirən əsas xüsusiyyətlərdən biri ixtisaslaşmış hərəkət orqanı rotator, yəni *fırlanma aparatının* olmasıdır. Bu orqan bədənin ön ucunda yerləşmiş, bir və ya bir neçə kirpikli tac, kirpikli sahələr (*Notommatidae* fəsiləsində) bəzən də ayrı-ayrı kirpiklər dəstindən təşkil olunmuşdur. Deməli, rotatorilərdə hərəkət kirpiklər və əzələlərin yiğilması nəticəsində baş verir Rotatorilərin dəri-əzələ kisəsi yoxdur, lakin boylama və həlqəvi əzələlər dəsti vardır. Həlqəvi əzələ dəstinin olması onları qarnikirpiklilərdən fərqləndirir.

Bədən baş, gövdə və ayaq şöbələrinə ayrıılır. Baş xüsusi əzələ-retraktorların köməyiylə bədənin daxilinə döqru çəkilə, və əksinə çevrilə bilir. Başın üzərində rotator aparatı, gözlər və ağız yerləşir. Gövdədə daxili orqanlar yerləşir, ayaq isə hərəkət və substrata yapışma orqanıdır. Rotatorilərdə bədən örtüyü dəri sinsitisi – hipoderma ilə örtülüdür. Hipodermanın xarici qatı, sıxlıflı «psevdokutikula» -ni (həqiqi olmayan kutikulanı) əmələ gətirir. İlkbədənboşluğu yaxşı inkişaf etmişdir.

Həzm sistemi fırlanan aparat ilə əhatə olunmuş ağızla başlanır. Ağızdan udlaq borusu ayrılır. Bu udlaq borusunun sonu geniş-lənərək, çeynəyici mədə və ya mastaksı əmələ gətirir. Çeynəyici mədədə kutikulyar çənələr – bir cüt çəkiccik və bir cüt zindancıq yerləşir. Mədədən qida kisəşəkilli orta bağırsağa («həqiqi mədə») keçir. Orta bağırsağa iki ədəd həzm vəzisi açılır.

İfrazat sistemi kirpikli hüceyrələrlə təchiz olunmuş iki ədəd protonefridial kanallardan ibarətdir. İfrazat kanalları xüsusi sidik qovuğuna, oradan da kloakaya açılırlar.

Sinir sistemi udlağın üstündə yerləşən sinir düyününündən və ondan önə və arxaya doğru ayrılan sinirlərdən ibarətdir. Rotatorilərin 1-2 və ya bir neçə cüt invertirləşmiş gözcükleri vardır. Gözdə çox kiçik şüasındırıcı göz büllürü yerləşir. Rotatorilərdə çıxıntılar (2-3 ədəd ola bilir) – lamisə telləri hiss orqanları rolini oynayırlar.

Rotatorilər ayricinslidirlər, cinsi dimorfizmə malikdirlər:

dişilər erkəklərdən daha çox təsadüf olunur. Dişilərdə bir örtük altında yerləşən yumurtalıq və sarılıq olur. Yumurta borusu kloakaya açılır. Dişilər ya yumurta qoyur, ya da birbaşa körpələri doğururlar. Cinsi çoxalma ayricinsli və ya partenogenetik ola bilər.

Rotatorilərin həyat tsikli müxtəlif növlərdə müxtəlif cür gedə bilər. Elə ayricinsli növlər mövcuddur ki, onlar yalnız cinsi yolla çoxalırlar. Lakin elə partenogenetik növlər vardır ki, yalnız dişilərlə təmsil olunur və bunlar da mayalanmamış yumurtalar qoyurlar. Amma rotatorilərin çoxuna heteroqoniya tipli nəsil növbələşməsi ilə gedən mürekkeb həyat tsikli xasdır: bir cinsi və bir neçə partenogenetik nəsillər növbələşir.

Bu halda yazda qışlayan mayalanmış yumurtalardan ($2n$ – xromosom) partenogenetik dişilər çıxır. Bu dişilər mayalanmamış yumurtalar qoyurlar. Bu yumurtaların daxilində autoqamiya baş verir və sonradan onlardan partenogenetik dişilərin diploid nəсли inkişaf edir. Payızda dişilərin son nəсли kiçikölülü, mayalanmamış yumurtalar qoyur ki, bunlardan cırtdan qaploid xromosomlu erkəklər çıxır. Erkəklər ana nəslin dişilərilə cütləşir. Həmin dişilər, üzəri sixörtülü mayalanmış yumurtalar qoyurlar. Bu sakitlik halında olan qışlayan yumurtalardan yazda partenogenetik dişilərin birinci nəсли inkişaf edir. Rotatorilərdə partenogenetik dişilərin ilin müxtəlif fəsillərində inkişaf edən nəsilləri morfoloji cəhətdən fərqlənirlər. Nəsillərin bu cür fəsli dəyişkənliliyi *tsiklomorfoz* adlanır.

Beləliklə, rotatoriləri digər siniflərdən fərqləndirən əlamətlər – yalançı kutikula, eninəzolaqlı əzələlər, firlanma aparatı, tüpürcək və mədə vəziləri, xüsusi mastaks adlanan çeynəyici mədənin olmasıdır.

Tikanbaşlılar tipi (*Acanthocephales*)

Tikanbaşlılar nisbətən iriölülü endoparazitlərdir. Həyat tsikli nəsillərin növbələşməsi ilə olmasa da sahib dəyişməklə keçir. Xüsusi yapışma orqanı – xaricə çevrilə bilən yaraqlı xoruma malikdirlər. Tikanbaşının xorтуmu ilə bədəni arasındaki

sərhəddə hipoderma qabarmalar əmələ gətirir ki, bunlar lemni-ski adlanırlar. Bu orqanların da funksiyası, görünür ki, xortumun hərəkətə gətirilməsi ilə bağlıdır. Kirpikli örtükləri yoxdur. Dəri-əzələ kisəsində həlqəvi ve boylama əzələlər vardır. Əzələlərin üzərində qalın, sinsitial hipoderma yerləşir. Bu hipodermada qurdun qidalanmasını təmin edən kanallar sistemi mövcuddur, yəni kutikula (daha doğrusu, psevdokutikula) çoxsaylı məsamə-lərlə təchiz olunmuşdur.

Sxizosel çox yaxşı inkişaf etmişdir. *Həzm sistemi* yoxdur. *Ifrazat sistemi* bir cüt protonefridilər cinsi vəzilərin axarı ilə birlikdə ümumi dəliklə xaricə açılırlar. *Sinir sistemi* yaxşı inkişaf etmiş bir cüt yan sütunlu ortoqonla təmsil olunur. *Hiss orqanları* parazitizmlə əlaqədar olaraq, yaxşı inkişaf etməmişdir: xortumun əsası və zirvəsində eləcə də cinsi dəliyin yaxınlığında kiçik məsamələr mövcuddur. Tikanbaşlılar ayricinslidirlər. Onlar çox aydın şəkildə görünən cinsi dimorfizm xasdır. *Inkişaf* metamorfozla və sahib dəyişməklə reallaşır.

Yarımbölmə II. Selomlular (*Coelomata*)

Səciyyəvi xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

1. Mezodermal mənşəli epiteli ilə (*seloteli*) döşənmiş ikinci bədən boşluğu, *selomun* olmasıdır. *Selom* daha mükəmməl nəqletmə sistemidir.

2. Metamer quruluşa malik olmalarıdır ki, bu, struktur elementləri və orqanların təkrarlanmasında aydın şəkildə biruze verir. Metamerlik həm ektodermal, həm də mezodermal mənşəli strukturları əhatə edir.

3. Qan-damar sisteminin inkişaf etməsidir. Bu sistem əsasən tənəffüs funksiyası və qidalı birləşmələrin, ifrazat məhsullarının nəql olunmasını həyata keçirir.

4. Açıq ifrazat sisteminin olmasıdır. Bu tipli ifrazat sistemi selomla əlaqədardır və ifrazatla yanaşı, bədəndə su rejimini də tənzimləyir.

Həlqəvi qurdalar tipi (*Annelida*)

Həlqəvi qurdalar əsasən dənizlərdə yaşayırlar, lakin şirinsu hövzələri və quruda mövcud olan növləri də az deyildir. Ekosistemlərdə olduqca böyük əhəmiyyət kəsb edən orqanizmlərdir. Bu qurdalar fərqləndirən əsas xüsusiyyətlər, onlarda ilk dəfə olaraq, orqanlar sisteminin formallaşmasıdır.

Həlqəvi qurdalar xarici və daxili quruluşun metamerliyi xasdır. Qurdabənzər bədən seqmentlərdən(buğumlardan) təşkil olunmuşdur. Hər buğumda orqanların bir çox sistemləri təkrarlanır. Həlqəvi qurdaların bədəni baş pəri (prostomium), buğumlu gövdə və anal pərdən (pygidium) ibarətdir. Bəzən baş pəri larval seqment(sürfə seqmenti), gövdəni isə postlarval seqmentlər kimi xarakterizə edirlər. Bir çox primitiv formalara qıllarla təzhis olunmuş ətraflar – *parapodilərin* olması xasdır. Bu ətraflar heç vaxt sıkı tutmağa və ya qidanı əzməyə xidmət etmir.

Həlqəvi qurdarda dəri-əzələ kisəsi vardır: dəri epitelisi, həlqəvi, boylama əzələlər və daxili döşəyən selotelidən ibarətdir. İkinci bədən boşluğu selomik maye ilə doludur. Bu maye orqanizmin daxili mühitiidir. Həzm sistemi bir-birindən funksional baxımdan, fərqlənən üç şöbədən – ön, orta və arxa bağırsaqdan ibarətdir. Bəzi həlqəvi qurdarda tüpürcək vəziləri də vardır. Həzm sisteminin ön və arxa şöbələri ektodermal, orta şöbə isə entodermal mənşəlidir.

Həlqəvi qurdaların qan-damar sistemi qapalıdır, yəni damarlar sistemi mövcuddur. Əsas ifrazat orqanları, bir cüt ekto-dermal mənşəli metanefridilərdir. Hər metanefridi bir seqmentdə seloma baxan qıfla başlanır və ondan ayrılan kanal, seqmentlər arasında yerləşən arakəsməni – septani dəlib, digər seqmentdə olan tfrazat dəliyi ilə xaricə açılır. Metanefridilər yalnız ifrazat orqanları deyil, həmçinin orqanizmdə su balansını tənzimləyirlər. Belə ki, metanefridilərin kanallarında ifrazat məhsullarının (ammoniyak sidik turşusuna çevirilir) qatlaşması baş verir və su yenidən selomik mayeyə qayıdır. Bu yolla orqanizmdə su ehtiyatına qənaət olunur və selomda müəyyən su-duz rejimi saxlanılır. Suya qənaət daha çox quruda və torpaqda

yaşayan həlqəvilərə lazımdır. Onu da nəzərə almaq lazımdır ki, həlqəvi qurdarda, növündən asılı olaraq, nefridilərlə yanaşı, selomoduktalar və mürəkkəb orqanlar – *nefromiksidilər* (hər iki-sinin birləşməsi) ifrazat orqanları da mövcuddur. Selomoduktalar mezodermal mənşəli olub, cinsi və ifrazat funksiyalarını, nefridilər ektodermal mənşəlidirlər və yalnız ifrazat funksiyasını yərinə yetirirlər.

Sinir sistemi, bel nahiyyəsində yerləşən bir cüt beyin düyüünü, udlaqətrafi konnektivlər və cüt qarın sinir sütunundan təşkil olunmuşdur. Qarın sinir zəncirində isə hər seqmentdə metamer olaraq, təkrarlanan cüt düyünlər vardır. Həlqəvi qurdalar əsasən ayrıcinslidirlər, lakin hermafroditizm də rast gəlinir. Həlqəvilərin inkişafı metamorfozla keçir və nəticədə, əsasən dəniz növlərində səciyyəvi sürfə – *troxofor* formalaşır.

Həlqəvi qurdalar tipi iki *yarımıtipə* bölünür: Kəmərsizlər (*Aclitellata*) və Kəmərlilər (*Clitellata*). Son illərin təsnifatında polixetlərə aid olan *Dinophilus*, primitiv struktur əlamətlərinə (azseqmentli, yəni olikomer polixeta olduğuna) görə, ilkin həlqəvilər adlanan (*Archiannelida*) sinif kimi təqdim edilir.

Kəmərsizlər (*Aclitellata*) yarımtipi. Bu yarımtipin nümayəndələrinə ayrıcinsllilik və sadə quruluşa malik olan cinsi aparatın olması xasdır. Bədəndə bir qrup bugumların birləşməsi nəticəsində formalanmış xüsusi vəzili kəmər – *klistellum* (*clitellum*) olmur. İnkışaf metamorfozla keçir və səciyyəvi sürfə, *troxofor* əmələ gelir. Bu yarımtipə yalnız bir sinif Çoxqıllı qurdalar (*Polychaeta*) aiddir.

Çoxqıllı qurdalar (*Polychaeta*) sinfi. Polimer (çoxbuğumlu) polixetlərə müxtəlif ekoloji radasiyalar (ikidən artıq divergeniya formaları) xasdır: bir qismi üzən formalardır, digərləri fəal üzmə həyat tərzindən bentik həyat tərzinə keçmiş (*Nereis pelagica*), digərləri torpaqda hərəkətli udlağı vasitəsilə özünə yol açıb, yuvalar quranlardır (*Arenicola marina*); oturaq formalar – serpulidlər (*Serpula*) xüsusi əyilmiş və ya spiralşəkilli borucuqlarda yaşayırlar. Bu borucuqların üzərinə əhəng hopur və öncündən yelpikşəkilli qəlsəmələri görünür. Polixetlər arasında dəniz dibi ilə sərbəst sürünen formalar məsələn, afrodita-

lar (*Aphrodite aculeata*) və olduqca tez üzən və sürünen ilanvari filodokilər (*Phyllodoce paretti*) vardır.

Həlqəvi qurdaların bədəni baş şobəsi, buğumlu gövdə və anal pəri ilə xarakterizə olunur. Bədən xaricdən nazik kutikula ilə örtülüdür. Baş şobəsi - *prostomium* (baş pəri və ya akron), ağız buğumu (*peristomium*) ilə təmsil olunmuşdur. Peristomium əsasən 2-3 gövdə buğumlarının birləşməsindən əmələ gəlir. Ağız dəliyi peristomiumun ventral nahiyyəsindədir. Baş pəri üzərində çox vaxt gözlər və müxtəlif çıxıntılar yerləşir. Məsələn, nereisdə prostomiumun üzərində bir cüt gözlər, çıxıntılar – bir cüt *antennalar* və ikibuğumlu *palplar* yerləşir. Peristomiumun üzərində isə aşağıda ağız, onun ətrafında bir neçə cüt biğciqlar – *siruslar* vardır.

Gövdənin hər seqmenti üzərində bir cüt yan çıxıntılar – *parapodilər* yerləşir. Bu primitiv ətraflardır. Hər parapodidən xaricə doğru qılıqlar toplusu (xetalar) keçir. Belə ki, bu ilk, primitiv ətraflar bədənin yanlarında metamər yerləşməklə, iki hissədən ibarətdir: bədənin davamı olan bazał hissə və iki şaxə – bel və qarın şaxələri. Bel şaxəsi *notopodium*, qarın isə *nevropodium* adlanır. Parapodilərin əsasından bel və qarın biğciqları ayrılır. Çox növlərdə bel biğcığı *qəlsəmə* funksiyasını yerinə yetirir. Ümumiyyətlə isə bu biğciqlar, polixetlərin hissə orqanlarıdır.

Çoxqılılı qurdaların bədəni birqatlı epiteli ilə örtülüdür. Bu qat bədənin üzərini örtən nazik kutikulanı ifraz edir. Lakin polixetlər arasında ele növlərə də rast gəlinir ki, onların bədəneninin ayrı-ayrı nahiyyələrində kirpikli epiteli, əsasən qarın zolağı şəklində (*Protodrilus*) olur. Epiteli qatında vəzilər mövcuddur məsələn, oturaq həyat tərzi sürən formalarda borucuqlar həmin vəzilərin ifrazatından (şəfaf buynuz və ya xitin maddəsi) əmələ gəlir.

Dəri altında həlqəvi və boylama əzələlər yerləşir. Yandarda parapodiləri hərəkətə getirən yelpikşəkilli əzələ dəstləri vardır. Adətən polixetlərdə dəri-əzələ kisəsinin quruluşu həyat tərzindən asılı olaraq, dəyişə bilir.

Bədən boşluğu – selomdur. Selomun funksiyaları müxtəlifdir: dayaq-hərəkət, nəqletmə, ifrazat, cinsi və hemeostatik

(bədən daxili mühitin sabitliyi). Selomun törəməsi hesab olunan selomoduktalar, bu cinsi hüceyrələrin bədən boşluğunundan xaric edilməsini təmin edirlər.

Həzm sistemi üç şöbədən ibarətdir. Bağırsağın ön hisəssi ek-todermal mənşəlidir. Bu şöbə, peristomiumun qarın nahiyyəsində yerləşən ağız dəliyi ilə başlanır. Ağız boşluğu əzələvi udlağa keçir. Bir çox hərəkətli polixetlərin (*Errantia* yarımsinfi) udlağında kutikulyar qalınlaşmalar və iti xitin dişlər və ya çənə lövhələri olur. Bu fərdlərin udlağı (*bukkal orqan*) adətən çevrilərək şıkarın tutulmasında iştirak edir. Yırtıcı polixetlərdən fərqli olaraq, bitkilərlə və detritlə qidalanan formalarda o cümlədən də sestonofaq-larda (suda asılı vəziyyətdə olan üzvi maddələrlə qidalananlar) maye qidanın qəbuluna uyğunlaşmış udlaq yumşaq, hərəkətli olur. Udmağın arxasında qida borusu gəlir və bura ektodermal mənşəli tüpürçək vəzilərinin axarları açılır. Bəzi növlərdə, hətta kiçik mədə də inkişaf edir.

Bağırsağın orta şöbəsi entodermanın törəməsidir və həzm prosesi, üzvi birləşmələrin sorulması bu hissədə baş verir. Ektodermal mənşəli arxa bağırsaq əsasən su balansının tənzimlənməsi funksiyasını yerinə yetirir, yəni burada su, qismən seloma qaytarılır.

Tənəffüs sistemi çoxqılılı qurdarda müxtəlifdir. Primitiv çoxqılılı qurdarda əsasən dəri tənəffüsü xasdır. Lakin əksər növlərində parapodilərin bel biğcığı qəlsəmələrə çevrilir. *Qandamar sistemi* qapalıdır, əsas bel və qarın damarları ilə təmsil olunmuşdur. Əsas damarlar bir-biri ilə həlqəvi və periferik damarlarla birləşir.

Ifrazat sistemi metanefridilərlə təmsil olunmuşdur. Bu tip nefridilər, ilk dəfə həlqəvi qurdarda inkişaf etmişdir. Hər seqmentdə bir cüt metanefridi vardır. Metanefridi seloma açılan kirpikli qıfdan və ondan ayrılan kanaldan ibarətdir. Müxtəlif polixetlərdə ifrazat orqanları müxtəlif mənşəli ola bilir. Belə ki, bəzi növlərdə ektodermal mənşəli protonefridilər olur. Lakin onlar yasti və həlqəvi qurdarda olan protonefridilərdən bir qədər fərqlənirlər: kanalların daxili ucunda sancaqvari şişkinliklər

olan nazik çıkışlılar dəsti yerləşir, sancaq dəstinə oxşar bu qamçılı hüceyrələr – *solenositlər* adlanır. Bu hüceyrələrdən protonefridinin kanalının boşluğununa uzun borucuq açılır və hüceyrədən borucuğa qamçı və ya qamçılardan dəsti uzanır. Çoxqılı qurdların əksər növləri üçün ektodermal mənşəli metanefridilər xasdır. Ayri-ayrı növlərdə isə mürəkkəb ifrazat orqanları – *nefromiksilər* formalasılır ki, bunlar, protonefridilərlə (və ya metanefridilərlə) mezodermal mənşəli cinsi qıflar – *selomoduktlar* birləşməsindən əmələ gelir.

Çoxqılı qurdarda əlavə olaraq, ifrazat funksiyasını selotelinin xloraqogen hüceyrələri də yerinə yetirir. Bu «toplayıcı böyürekler»də ekskretlər – quanın, sidik turşusu duzlarının dənəcikləri yiğilir və həmin hüceyrələr məhv olduqdan sonra selom vasitəsilə nefridilərdən xaric edilir. Əvvəzinədə isə yeni hüceyrələr formalasılır.

Çoxqılı qurdarda *sinir sistemi* bir qədər mürəkkəbdür. Tipik halda bu sistem, udlaqətrafi halqa (udlaqüstü və udlaqaltı düyünlər və onları birləşdirən konnektivlər) və bir cüt qarın sinir sütunlarından təşkil olunmuşdur. Adətən annelidlərin çoxunda qarın sinir sütunları, hər seqmentdə bir cüt olmaqla, düyünler və onları birləşdirən *konnektivlərdən* ibarətdir. Hər cüt düyün öz seqmentini innervə edir, yəni tənzimləyir. Duyunları bilişdirən eninə sinir lifləri isə *kommisuralar* adlanır. Bəzi primitiv formalarda (məsələn, *Dinophilus*) komissuralarla birləşmiş sinir düyünlü qarın sütunları bir-birindən aralı yerləşir və *pilləkən tipli sinir sistemini* əmələ gətirir. Lakin polixetlərin çoxunda qarın sinir sütunları olduqca bir-birinə yaxın yerləşir. Bu zaman sinir düyünleri və konnektivlər birləşmiş şəkildə olduğundan *pilləkən tipli sinir sisteminin qarın sinir zəncirinə* çevrilmiş olur.

Bəzi növlərdə sinir zəncirinin subepitelial vəziyyətdən, yəni dəri epitelisindən bədən boşluğununa doğru çökəməsi müşahidə olunur. *Hiss orqanları* əsasən hərəkətli polixetlərdə (*Errantia*) yaxşı inkişaf etmişdir. Onların bədəni üzərində çoxsaylı hissi hüceyrələr vardır. Bundan əlavə, lamişə və kimyəvi hiss orqanları vardır. Bəzi növlərdə isə müvazinət orqanı – *sta-*

tosistlər mövcuddur. Çoxqıllı qurdların demək olar ki, hamısında gözlər (2-4) vardır. Bu gözlər, bədən boşluğununa doğru çevrilməmiş, yəni invertirləşməmiş tipdədir.

Çoxqıllı qurdlar adətən ayricinslidirlər və onlara cinsi dimorfozm xas deyildir. *Çoxqıllı qurdların çoxalması* cinsi və qeyri-cinsi yolla ola bilər. Bəzi halda hər iki çoxalma tipinin növbələşməsi – *metagenez* baş verir. Adətən qeyri-cinsi çoxalma bədənin eninə bölünməsi, yəni strobilyasiya və ya tumurcuqlama yolu ilə reallaşır.

Cinsi çoxalma çox vaxt *epitokiya* adlanan proseslə ifadə olunur. Epitokiya – cinsi hüceyrələr yetişkənlilikə çatan zaman qurdun bədən formasında kəskin morfofizioloji dəyişkənliliklə müşayiət olunan təzahürdür.

İnkişafı. Mayalanmış yumurta qeyri-bərabər, spiral tipdə bölünür. Tipik sūrfə *troxofor* adlanır. Onun ekvatoru boyunca ağız önündə kirpikli kəmərcik – prototrox keçir. Troxofor şarşəkillidir, onun şüalı simmetriyaya malik olan sinir sistemi, protonefridilər, ilkin bədən boşluğu vardır. İnkişaf prosesində blastopor vegetativ qütbənə animala tərəf yerini dəyişir və sūrfə ikiyansimmetriyalı olur. Sonradan vegetativ qütbə anal dəliyi açılır və iki dəlikli bağırsaq formalaşır.

Sürfənin arxa hissəsində, bağırsağın sağ və sol tərəflərində 4d blastomerin töreməsi olan bir cüt hüccyre – *teloblastlar* (və ya xud mezoblastlar) inkişaf edir ki, bunlar böyümə zonasında yerləşirlər. Həmin hüceyrələr mezodermaya başlangıç verir. Troxoforun bədəni 3 şöbədən ibarətdir: baş pəri, anal pər və böyümə zonası. Troxoforun metamorfozu nəticəsində digər sūrfə mərhələləri – *metatroxofor* və *nektoxeta* inkişaf edir. Lakin nektoxetalarda seqmentlərin sayı metatroxoforda olduğu kimiidir. Adətən müxtəlif növ polixetlərdə bu say, arxa tərəfində bölünmə nəticəsində 3, 7 və 13-ə müvafiq gəlir. Bir müddətdən sonra postlarval seqmentlər formalaşır və qurdun *yuvenil mərhələsinə* başlangıç verir. Postlarval seqmentlər yuvenil mərhələdə həm ektodermanın, həm də mezodermanın töremələrini əhatə edir. Bu zaman böyümə zonasında olan teloblastlardan sclom kisələrinin rüşeymləri ayrılır və

bunların hər birində metanefridi qılı formalaşır. Tədricən ikinci bədən boşluğu - selom, ilk bədən boşluğunu sıxışdırır və selom kisələrinin əlaqələndiyi yerdə dissepmentlər və mezenterilər (arakəsmələr) əmələ gəlir. Mezenterilər arasında qalan ilk bədən boşluğu hesabına qan-damar sisteminin uzununa, dissepment arasındakı məsamələrdən isə həlqəvi damarlar formalaşır.

Mezoderma hesabına dəri-əzələ kisəsinin və bağırsağın əzələsi, selomun döşənəyi, cinsi vəzilər və selomoduktular əmələ gəlir. Ektodermadan sinir sistemi, metanefridilərin kanalları, ön və arxa bağırsaq formalaşır.

Coxqılı qurdaların bioloji və praktiki əhəmiyyəti çox böyükdür. Onlar trofik əlaqələrdə, dəniz suyunun bioloji təmizlənməsində və üzvi birləşmələrin parçalanmasında xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər. Qida mənbəyi kimi polixetlərin rolü çox böyündür. Məsələn, Xəzər dənizində balıqların yem bazasının yaxşılaşdırılması məqsədilə, Azov dənizindən gətirilmiş (1939-1940-ci illərdə akademik L.A.Zenkeviçin rəhbərliyi altında) və burada iqlimləşdirilmiş *Nereis diversicolor* -u göstərmək olar. İnsanlar sakitokean palolosunu (*Eunice viridis*) qida məhsulu kimi istifadə edirlər. Həzirdə Xəzər dənizində cəmi 7 növ coxqılı qurdara rast gəlinir. Bunlardan *Parhypania brevispinis* Grube. Xəzər dənizinin endemikidir.

Coxqılı qurdalar sinfi iki yarımsinfə bölünür: Hərəkətlilər (*Errantia*) və Oturaqlar (*Sedentaria*).

Kəmərlilər (Clitellata)yarım tipini səciyyələndirən əsas əlamətlər - bədənin ön hissəsində olan bir sıra seqmentlərin şəklinin dəyişərək, «clitellum» -u, yəni kəməri əmələ gətirməsi, parapodilərin olmaması, lakin qılların qalmasıdır. Bu növlərə cinsi hermafroditizm və cinsi hüceyrələrin kopulyasiyası xasdır, inkişafları birbaşadır, həyat tsikli nisbətən qıсадır.

Yarım tipə iki sinif daxildir: Azqıllılar (*Oligochaeta*) və Zəlilər (*Hirudinea*).

Azqıllılar (*Oligochaeta*) sinfi. Əsasən şirinsuda və torpaqda yaşayan formalardır, nadir halda parazitlərə rast gəlinir.

Azqıllı qurdarda xarici və daxili metameriya polixetlərdə

olduğu kimidir. Bədən seqmentlərinin sayı 40-dan 600-ə qədər olur, nadir hallarda 5-9 ədəddir. Oliqoxetlərdə baş pəri – *prostomium* zəif inkişaf etmişdir. Adətən prostomium gözlər və çıxıntılarından məhrumdur. Anal pərdə də – *pigidium* üzərində çıxıntılar yoxdur. Parapodiləri yoxdur, onlardan yalnız qısa qillar-xetalar qalmışdır: 2 yan və qarın (cəmi 4 dəstə).

Dəri-əzələ kisəsi. Bədən xaricdən epiteli qatı ilə örtülüdür. Xarici epiteli qatı selikli vəzlərlə zəngindir, xüsusən də torpaqda yaşayan oliqoxetlərdə. Dəri epitelisi nazik kutikula qatını ifraz edir. Bədən üzərinə ifraz olunan selik qurdı mexaniki təsirlərdən və qurumaqdan qoruyur. Dəri epitelisinin altında həlqəvi və boylama əzələlər yerləşir ki, daxildən onlar selomik epiteli ilə örtülmüşlər.

Həzm sistemi. Bütün bədən boyu uzanan bağırsağın üzəri selomik epitelidən formalasən *xloraqogen toxuma* ilə əhatə olunmuşdur. Bağırsağın ön tərəfində əzələvi udlığa açılan ağız dəliyi, sonra nazik qida borusu, çinədan və mədə yerləşir. Orta bağırsaq daxilə doğru yönələrək, *tiflozol* adlanan uzununa büküşü əmələ gətirir. Adətən xloraqogen toxuma həmin büküşə də daxil olur. Bu toxumanın əsas funksiyası – qida vasitəsilə (çürülmüş yarpaqlar) qurdun bədən daxilinə keçən toksiki birləşmələri (humin turşularını) neytrallaşdırmaq və həzmin xeyirli birləşmələrini özündə toplamaqdır. Toraqda yaşayan qurdaların qida borusunun divarında üç cüt vəzilər vardır ki, onlar kalsiumu ifraz edirlər (əhəng vəziləri). Kalsium ionları qanda və həzəm sistemində turşu – qələvi nisbətini (yəni pH-i) tənzimləyir.

Qan-damar sistemi polixetlərdə olduğu kimidir. Yəni həlqəvi damarlarla bir-biri ilə birləşmiş, döyünen bel və qarın damarları vardır. Polixetlərdən fərqli olaraq, azqıllı qurdarda qida borusunun ətrafında yerləşən həlqəvi damarlar da döyünlər və ona görə də « həlqəvi ürəklər» adlanırlar. Qanın tərkibində tənəffüs pigmenti – hemoglobin vardır. Adətən hemoglobin qarın plazmasında həll olunmuşdur. Qan-damar sistemi, əsasən, qida birləşmələri, oksigen və mübadilə məhsullarının nəqli funksiyasını yerinə yetirir.

Ifrazat sistemi metanefridilərlə təmsil olunmuşdur. *Sinir sistemi* həlqəvi qurd'lara xas olan quruluşadır. Yəni bir cüt ud-laqüstü düyünlər (beyin) və qarın sinir zəncirindən ibarətdir. *Hiss orqanları* nisbətən zəif inkişaf etmişdir. Adətən gözlər olmur, lakin dəridə çoxlu sayıda hissi hüceyrələr vardır. *Cinsi sistem* olijoxetlərdə hermafroditdir. Azqıllı qurdların çoxunda mayalanma çarpazdır.

Yağış qurdunda cinsi vəzilər bədənin ön seqmentlərində - 10-cu və 11-ci seqmentlərdə yerləşirlər. Bu toxumluqlar üç cüt toxum kisələri ilə örtülüdür. Toxumluqlardan sperma toxum kisələrində toplanır və burada yetişir. Sonradan spermatozoidlər xüsusi cinsi qıfların vasitəsilə toxum borusuna keçirilir. Sağ və sol tərəflərin toxum boruları birləşib, iki boylama kanalı əmələ getirir ki, həmin kanallar 15-ci seqmentdə erkək cinsi dəliklər vasitəsilə xaricə açılır. Dişi cinsi sistem isə 13-cü seqmentdə yerləşən bir cüt yumurtalıqla təmsil olunmuşdur. Qıflarla təmin olunmuş yumurta boruları 14-cü seqmentdə dişi cinsi dəliklərlə xaricə açılırlar. Dişi cinsi sistemə də 13-cü seqmentdə arakəsmələrdən formaləşən yumurta kisələrinin olması da xasdır. Bu kisələr, yumurtalıqları və yumurta borularının qıflarının üzərini örtürərlər. Bundan əlavə, dişi cinsi sistemə 9 və 10-cu seqmentlərdə yerləşən iki cüt toxumqəbuləciklər də aiddir. Yağış qurdunun mayalanması çarpazdır.

Azqıllı qurdların ən nəhəng növləri 2 m-ə çatır. Quruda yaşayan formalar çürümüş yarpaqlar və torpaq detriti ilə qidalanırlar. Şirinsu növləri (*Enchytreidae*) fitoplanktonla qidalanır. Bir çox növ balıqların əsas qidasını təşkil edir. Bəzi şirinsu növləri xüsusi dəri borucuqlarda yaşayırlar. Azqıllı qurdların torpaqda yaşayan növlərinin biosferdə olduqca böyük rolü vardır. Onlar torpağı bağırsaqlarından keçirərək onu münbətləşdirir, yarpaqları torpaq qatına çökərək, çürüntülərlə zənginləşməsinə səbəb olurlar. Həmin qurdlar torpağın dərin qatlarından üst qata biogen kimyəvi birləşmələri keçirirlər.

Sinif iki dəstəyə bölündür: *Naidomorpha* və *Lumbri-comorpha*.

Zəlilər (*Hirudinea*) sinfi əsasən dəniz, şirinsu və nadir hallarda quru mühitdə torpaqda yaşayan, bəzən də azduzlu sularda rast gələn formalarla təmsil olunur. Zəlilər – qansoran yırtıcılardır, yəni onurğasız heyvanların, bəliqlər, amfibilər, sürünlərlər, quşlar və məməlilərin qanı ilə qidalanırlar. Cənubi Amerika, Cənub-Şərqi Asiyadan tropik meşələrində ağac və torpaqda yaşayan formalar mövcuddur ki, onlar istiqanlı heyvanlar və insan üçün təhlükəlidirlər.

Xarici görünüşə görə, zəliləri fərqləndirən səciyyəvi əlamət – bədənlərinin dorsoventral istiqamətdə yastılaşmış, çoxunda ön və arxa sormacların olması və parapodilərin olmamasıdır.

Zəlilərin az növündə (*Acanthobellida*) hərəkət, ön seqmentlərdə yerləşən qillar vasitəsilə həyata keçir. Əsasən hərəkət əzələlərin köməyilə bədənin əyilməsi yolu ilə reallaşır. Buna səbəb, dəri-əzələ kisəsində seqmentlər arasında əlavə halqaların olmasıdır.

Zəlilərin *dəri-əzələ kisəsi* epiteli və əzələ liflərindən təşkil olmuşdur. Epiteli bədən üzərinə six kutikulanı ifraz edir. Epiteli qatı vəzilərlə zəngindir, Bundan əlavə, həmin hüceyrələrin əsasında zəlilərə rəng verən pigment hüceyrələri yerləşir. Əzələlər üçqatlıdır: həlqəvi, diaqonal və uzununa. Zəlilərin bədəninə yasti forma verən dorsoventral əzələlər də vardır.

Adətən zəlilərdə bir neçə ön və arxa bugumlar (muvafiq olaraq, 4 və 7 ədəd) birləşərək, sormacları əmələ gətirirlər. Bu sormaclar vasitəsilə zəlilər şikarın bədəninə yapışır. Ön sormac ağızı əhatə edir. Arxa sormac isə bir qədər böyükdür və anal dəlik həmin sormacın ön tərəfindən yerləşir. Zəlilərin bədənin seqmentasiyası homonomdur, yəni eynicinsli bugumlardan təşkil olunmuşdur. Hər həqiqi seqment (daxili bugumlaşma) 3-5 ədəd xarici halqaya müvafiq gəlir. Zəlilərin bədəni, sormacları əmələ gətirən seqmentlərlə birlikdə cəmi 30-33 ədəd seqmətdən təşkil olunmuşdur.

Zəlilərin müxtəlif qruplarında mezodermal mənşəli parenxima müxtəlif səviyyədə inkişaf etmiş olur. *Həzm sistemi* qan sormağla ixtisaslaşmış quruluşa malikdir. Xortumlu zəlilər-

də xortum, çənəllilərdə isə ağız boşluğununda çənələr vardır. Həmin çənələr vasitəsilə şikrin dəri örtüyünün tamlığı pozulur. Çənələr, özlüyündə üç ədəd bərk, qıraqı dışcikli lövhələrdir. Tibb zəlisi dişlədiğindən sonra aydın şəkildə çənələrin izi üçşüali kəsik formasında görünür. Şikarı bütöv uda bilən yırtıcı zəlilərdə çənələr reduksiyaya uğrayır.

Zəlilərin ağız boşluğununa tüpürçək vəzilərin axarı açılır ki, həmin sekretin tərkibində qanın laxtalanmasının qarşısını alan *hirudin züləhi* vardır. Zəlilərin əzələvi udlağı qan sormağa ixtisaslaşmışdır. Qan udlaqdan sonra kiçik qida borusuna, sonradan isə şəklini dəyişmiş orta bağırsaq – mədəyə keçir. Mədə olduqca böyük həcmə malik olan 10-11 cüt yan kor çıxıntılar – ciblər əmələ getirir. Mədənin arxa cibləri bir qədər uzunsovdu rəvə onlarla arxa bağırsaq arasında yerləşən hissədə həzm həyata keçir. Qan ehtiyatı olan zəli, bir neçə ay qidalanmadan yaşaya bilir.

Qan-damar sistemi yalnız primitiv zəlilərdə (*Acanthobellida*, *Rhynchobellida*) inkişaf etmişdir, yəni qillılarda və nisbətən xortumlu zəlilərdə. Bu sistem qapalıdır və azqılı qurdaların qan-damar sisteminə oxşardır. Lakin çənəli zəlilərdə (*Gnathobellida*) əsl qan-damar sistemi bütövlükdə atrofiyaya uğrayır və onun funksiyası tamamilə selomun qalığı olan lakanar sistemə məxsus olur. İki ədəd yan lakun və bel, qarın lakunları vardır. Lakanar selomun parenxima ilə dolması nəticəsində formalasılır. Xortumlu zəlilərdə qan-damar sistemi aralıq mövqə tutur: lakanar sistemlə yanaşı orada qan-damar sistemi də saxlanılmış olur.

Zəlilər bədən səthi ilə *tənəffüs* edirlər. Yalnız bəzi dəniz zəlilərində bədənin yanlarında dəri qəlsəmələri inkişaf edir.

İfrazat sistemi metamer yerləşmiş metanefridilərlə təmsil olunmuşdur. *Sinir sistemi* qarın sinir zənciri tipindədir. Zəlilərdə bir neçə işığı qəbul edən gözlərdən (1-5 cüt) başqa, çox yaxşı şəkildə inkişaf etmiş kimyəvi *hiss orqanları* vardır. Hər seqmentdə köndələn sıralarla düzülmüş qədəhşəkilli bu orqanlar böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Cinsi sistem zəlilərdə hermafroditdir. Tibb zəlisində doq-

quz ədəd toxum kisəsi vardır. Həmin toxum kisəciklərindən toxumçıxaran kanalcıqlar ayrılır ki, onlar birləşərək, iki ədəd toxum borusunu əmələ gətirir. Bədənin ön hissəsində həmin toxum boruları yumaqcıqlar, yəni toxumluqların çıxıntılarını formalasdırırlar. Sonradan isə onlar, cütləşmə orqanını dəlib keçən tək toxum xaric edən kanalı əmələ getirirlər.

Yumurtalıqlar bir cütdür, onlar da yumurta kisələrinin daxilində yerləşirler. Yumurtalıqlardan balalığa açılan yumurta boruları ayrılır. Balalıq isə balalıq yoluna açılır. Cinsi dəliklər iki ədəddir – ön dişi və arxa erkək cinsi dəlik.

Zəlilərdə mayalanma daxilidir. Kopulyasiyadan sonra yumurtalar yerləşən barama (oliqoxetlərdə olduğu kimi)dir, yəni 9-11-ci seqmentlərdə formalasan kəmər hesabına əmələ gələn) torpağa və ya su hövzəsinin dibinə qoyulur. İnkışaf birbaşadır.

Zəlilər iki yarımsinfi bölünür: Qədim zəlilər (*Archihirudinea*) və Əsl zəlilər (*Euhirudinea*).

Buğumayaqlılar tipi (*Arthropoda*)

Bu tip buğumlu ətrafları və möhkəm xitin bədən örtüyü olan seqmentli heyvanları əhatə edir. Buğumayaqlılar ən çox sayılı (1 500 000-dən artıq növ) və çoxlu sistematik qrupları özündə birləşdirən tipdir. Buğumayaqlılar dənizlərdə, okeanlarda, şirinsu hövzələrində və quruda yaşayırlar. Ekoloji müxtəlifliyə malik olurlar. Onların arasında oturaq, sürünen, qaçan, uçan, tullanın, hətta hərəkətsiz formaları vardır. Qida kimi praktiki olaraq, bütün üzvü birləşmələri, hətta ali onurğalarının istifadə edə bilmədiyi tük, lələk, buynuz, mumu həzm edirlər.

Təbii ekosistemlərdə buğumayaqlıların rolü olduqca böyükdür, ilk növbədə, bioloji dövriyyə və bioenergetik proseslərdə mühüm halqanı təşkil edirlər. Su buğumayaqları biofiltratlar olmaqla, suyu üzvü çirkablardan təmizləyirlər. Torpaq əmələgəlmə proseslərində də onların iştirak edir və insan onlardan qida mənbəyi, təsərrüfat məqsədi üçün istifadə edir. Buğumayaqlılar arasında kənd təsərrüfatı və meşə bitkilərinin zərərvericiləri də çokdur. Onlar bir çox qorxulu infeksion transmissiv xəstəliklərin töre-

dicilərini keçirə bilirlər. Yəni insan və heyvanlarda təhlükəli xəstəliklərin törədiciləri ola bilirlər.

Buğumayaqlıların bədəni xaricdən xitinləşmiş kutikula ilə örtülüdür. Bu örtük qatı hipodermanın epitelisi tərəfindən sintez olunur. Xitin – mürəkkəb polisaxariddir, onun tərkibinə aşınmış züləllər və digər maddələr – artropodin züləli, rizamin züla-li daxildir ki, bunlar həm kutikulaya möhkəmlik verir, həmdə onu elastik edir.

Kutikula mürəkkəb quruluşa malikdir. Tipik halda o, xərici ekzokutikula (eninə-zolaqlı strukturlu) və daxili endokutikuladan (məsaməli kanallarla təchiz olunmuş silindrik strukturlu) ibarətdir.

Quruda yaşayan buğumayaqlılarda 3-cü qat (epikutikulanın üstü) olur ki, o, lipidli birləşmələrdən əmələ gəlir və suyun bədəndən buxaranmasının qarşısını alır. Kutikulanın qalılığı bədənin müxtəlif yerlərində fərqlidir.

Bərk kutikula dərtlmir və boyumənin qarşısını alır. Ona görə də buğumayaqlılarda böyümə prosesi periodik olaraq, qabiqdəyişmələr zamanı baş verir. Bu zaman köhnə kutikula tullanır və artıq formalaşmış yenisi ilə əvəz olunur. İlkin mərhələdə yumşaq olan kutikula böy atmağa imkan verir.

Buğumayaqlıların bədəni 3 şöbədən ibarətdir: baş, gövdə və qarincıq. Hər şöbə morfolojsional cəhətdən fərqlənən seqmentlər qrupundan formalaşır.

Buğumayaqlıların əsas xüsusiyyəti – buğumlu ətrafların olmasıdır. Bu ətraflar onları hərəkətlə edir və heyvanlar afəmində ən mükəmməl hərəkət orqanıdır. Bədənin müxtəlif nahiyyələrində yerləşən bu ətraflar müxtəlif funksiyaları yerinə yetirirlər: bəziləri hiss orqanlarına (antennalar), digərləri çənələrə, bir başqaları isə tənəffüs və cinsi və s. funksiyaları yerinə yetirirlər.

Buğumayaqlılar eninezolaqlı əzələlərə malikdir, bu onları sayı əzələlərə malik olan yasti qurdlardan fərqləndirir. Yəni buğumayaqlılar, ali onurğalı heyvanlarla eyni əzələlərə malikdirlər.

Buğumayaqlılar çox yaxşı inkişaf etmiş həzm sisteminə malikdirlər. Bu sistemin aydın şəkildə differensiasiya etmiş şöbələri vardır: ön, orta və arxa bağırsaq. Ön və arxa bağırsaq ek-todermal, orta bağırsaq isə entodermal mənşəlidir. Onlarda həzm vəziləri qaraciyər və pilorik çıxıntılar vardır. Buğumayaqlıların çoxusunda inkişaf etmiş ağız aparatı mövcuddur.

Buğumayaqlıların müxtəlif qruplarına müxtəlif cür tənəffüs orqanları xasdır. Əsasən 3 tip tənəffüsü fərqləndirmək lazımdır: qəlsəmə, traxeya, ağ ciyər və bəzi kiçikölçülü formalar-də dəri tənəffüsü.

Qan-damar sistemi açıq tiplidir. Qan hemolimfa adlanır və damarlarla axaraq, toxuma mayesi ilə qarışır. Qan elementləri əsasən faqositlərlə təmsil olunmuşdur. Tənəffüs pigmenti həll olunmuş haldadır. Qan damarlara ürək vasitəsilə qovulur.

İfrazat orqanları buğumayaqlıların çoxusunda şəkildəyişmiş selomoduktular – böyrəklərdir (1-2 cüt). Quru mühitində yaşıyan formalarda isə koksal vəzilər və malpigi borularıdır. Bu borular ya orta, yada arxa bağısağın çıxıntılarıdır.

Sinir sistemi qarın sinir zənciri tipindədir, çox primitiv formalarda isə helqəvi qurdılarda olduğu kimi, pilləkən tiplidir. Tip daxilində qarın sinir zəncirinin düyünlərinin birləşməsi tensiyası mövcuddur, yəni birləşirklər və sayıları azalır. Buğumayaqlılar çox mürekkeb davranışları ilə də fərqlənirlər. Onlarda çox yaxşı inkişaf etmiş hiss orqanları vardır. Buğumayaqlılar mürekkeb fasetalı gözlərə və sadə gözcük'lərə malikdirlər. Bundan əlavə, eşitmə, lamisə, kimyəvi və tarazlıq orqanları da vardır.

Buğumayaqlılar əsasən cinsi yolla çoxalır. Onların çoxusu ayricinslidirlər, hermafroditləri nadir hallarda rast gəlir. Tip daxlində çox vaxt cinsi dimorfizm qeydə alınır. Bəzi növlərə partenogenez xasdır. İnkişaf çox vaxt metamorfozla gedir. Nadir hallarda birbaşa inkişaf sürfə mərhələlərsiz baş verir.

Buğumayaqlılar tipi 4 yarımtipə bölünür: Trilobitkimilər(*Trilobitomorpha*), Qəlsəmətənəffüslürlər(*Branchiata*), Xelicerililər(*Chelicerata*) və Traxeyalılar (*Tracheata*).

Trilobitkimilər (Trilobitomorpha) yarımtipi əsasən nəslə kəsilmiş, çox primitiv quruluşa malik olan dəniz bugumayaqlılarıdır. Kembriyaqədərki dövrdən paleozoyun sonuna kimi mövcud olmuş qazıntı növləri məlumdur. Bu yarımtipə bir neçə sinif aid olsa da ən geniş və növ tərkibinə görə nisbətən çoxsaylı hesab olanı Trilobitlər (*Trilobita*) sinfidir. Yarımtipin səciyyəvi xüsusiyyəti – nümayəndələrinin bədəninin baş və homonim seqmentli gövdəyə, bir cüt şaxələnməyən antennulalara, birşaxəli multifunksional ətraflara və qəlsəmə tənəffüsünə malik olmasıdır.

Qəlsəmətənəffüslülər (Branchiata) yarımtipi - suda yaşayan və qəlsəmələr vasitəsilə tənəffüs edən bugumayaqlıları əhatə edir. Qəlsəmətənəffüslülərin bədəni baş, döş və qarincıq şöbələrindən ibarətdir. *Baş* akron və dörd seqmentin birləşmə-sindən formalaşır. Onun üzərində iki cüt biğciqlarlar yerləşir. Birinci cüt akrona aid olan çıxıntılar, *antennulalar* adlanırlar. İkinci cütü isə birinci baş seqmentinin şəkli dəyişmiş ətraflarıdır ki, onlar *antennalar* adlanır. Başı formalaşdırıran digər üç seqmentin ətrafları *çənələri* əmələ gətirir. Döş və qarın şöbələrinin seqmentləri növ mənşəbiyyətindən asılı olaraq, dəyişir. Ətraflar – ikişaxəlidir. Yalnız antennulalar birşaxəlidir. Bu yarımtipə bir sinif – Xərçəngkimilər (*Crustacea*) aiddir.

Xərçəngkimilər (Crustacea) sinfi nümayəndələri dəniz və şirinsu növləridir, az sayda quruda yaşayan və parazitlik edən formaları mövcuddur. Bu sinfə aid olan 40 min-ə qədər müasir növ məlumdur. Xərçəngkimilərin çoxu dibdə yaşayan bentos və ya plankton formalardır. Xərçəngkimilər arasında substrata yapışan, hərəketsiz növlərə də rast gelinir.

Xərçəngkimilərin su ekosistemlərində bioloji dövriyyədə rolü böyükdür: plankton növlər suda asılı vəziyyətə olan üzvi hissəciklərlə qidalandıqları halda, özləri balıqların əsas yem mənbəyini təşkil edirlər. Xərçəngkimilər ən çoxsaylı biofiltratlar və detritofaqlar qrupunu əhatə edirlər. Onların çoxu – krevetkalar (*Crangon*, *Pandalus*), lanqustalar (*Palinurus*), yengəclər (*Cancer*, *Callinectes*) vətəgə əhəmiyyəti daşıyır.

Forma və ölçülərinə görə xərçəngkimilər olduqca müxtəlifdirler, yəni 1 mm ölçüdə olan plankton növlərlə yanaşı, böyük bentik formalar (çay xərçəngləri, yengəclər) vardır ki, ölçülürləri 80 sm-ə qədər çatır. Məsələn, yapon yengəcinin açılmış ayaqları ilə uzunluğu 1,5-2 m çatır.

Xərçəngkimilərin bədəni baş və heteronom-metamer quruluşlu gövdədən, yəni döş və qarincıqdan ibarətdir. Xərçəngkimilərin bədən seqmentləri bir cüt ikişaxəli ətraflarla təchiz olunmuşdur. Tipik ətraf bazal hissədən – *protopoditdən* və ondan ayrılan iki şəxədən ibarətdir. Xarici şaxə – *ekzopodit*, daxili şaxə isə *endopodit* adlanır. Protopodit iki bugumdan təşkil olmuşdur: *koksopodit* və *bazipodit*. Koksopoditin üzərində *epipodit* adlanan qəlsəmə çıxıntısı yerləşir. Bazipoditə ekzopodit və endopodit birləşir. Bəzi növlərdə ekzopodit reduksiyaya uğrayır və bu zaman ətraflar, birşaxəli olurlar. İlkın formada xərçəngkimilərin ətrafları multifunksionaldır, yəni bir neçə funksiyani yerinə yetirirlər: hərəkət, tənəffüs, qidalanma zamanı köməkçi rolunu oynayırlar. Lakin xərçəngkimilərin çoxunda ətrafların morfofunksional differensiasiyası müşahidə olunur.

Baş akron və kutikulaları bir-birilə birləşmiş dörd seqmentdən ibarətdir. Akron, toxunma və kimyəvi hissi orqanlar funksiyasını yerinə yetirən antennulaları (antenna I) və gözləri daşıyır. Baş seqmentlərinin ətraflarından birinci cütü antennalara (antenna II) çevrilmişlər və müxtəlif funksiyani yerinə yetirirlər: üzməyə xidmət edir, bəzi növlərdə isə hissi orqan rolunu oynayırlar. Sonrakı üç seqmentin ətrafları bir cüt üst çənələrə (*mandibulalara*) və iki cüt alt çənələrə (*maksillalara*) çevrilmişlər. Xərçəngkimilərin başı bütöv olur və ya iki şöbənin birləşməsindən formalşa bilir. Birinci şöbə *protocefalon* adlanır və akron ilə birinci baş seqmentinin birləşməsindən əmələ gəlir. Onun üzərində iki cüt antennalar yerləşir. Başın ikinci şöbəsi *gnatoscefalon* adlanır və üç çənə seqmentlərinin birləşməsindən formalşır.

Xərçəngkimilərdə döş və qarincıq şöbələri 5-dən 50-ə qədər seqmentdən formalşa bilir. Döş lokomotor şöbə hesab olunur. Xərçənglərin bir qismində döş ətrafları multifunksional

olur, yəni üzmə, tənəffüs, qidanın filtrasiyاسını həyata keçirir. Digər qismində isə məsələn, çay xərcəngində olduğu kimi, ixtisaslaşmış funksiyani yerinə yetirir.

Çay xərcəngində səkkiz cüt döş ətrafi (üç cüt çənəayaqlar və beş cüt gəzici ayaqlar) olur ki, onlardan birinci üç cütü ikişaxəli çənəayaqlarıdır. Onların funksiyası qidanı saxlamaq və filtrasiya etməkdir. Sonrakı üç cüt ətraflar birşaxəli olub, gəzməyə, eyni zamanda da üclarda yerləşən qışxacları vəsítəsile şikarı tutmağa xidmət edirlər. Çay xərcəngində gəzici ayaqlar (son cütü müstəsna olmaqla) epipoditlərini, yəni qəlsəmələrini saxlamışlar.

Qarın şöbəsi bir neçə seqmentdən və anal pərindən (telson) ibarət olur. Bir çox ali xərcənglər (*Malacostraca*) müstəsna olmaqla, digər xərcənglərin qarınçığında ətraflar olmur. Ali xərcənglərdə qarın ətrafları (əgər varsa) ikişaxəli olur və müxtəlif növlərdə müxtəlif funksiyani yerinə yetirirlər. Adətən ibtidai xərcənglərdə qarınçıq ətrafları olmur və onların bədənlərinin sonunda telsonun bugumlu törəməsi hesab olunan – çəngəlcik (*furca*) yerləşir.

Xərcəngkimilərin çoxunda kalsium karbonatla hopturulmuş xitinli örtük qatı olduqca möhkəm olur. Xərcəngkimilərin xitinli kutikulasının tərkibinə müxtəlif piqmentlər daxildir. Bu piqmentlərin arasında qırmızı rənglər daha üstünlük təşkil edirlər, onlar olduqca davamlıdırular, yəni çətin parçalanırlar.

Həzm sistemi üçşöbəlidir – ön, orta və arxa bağırısaq. Ön bağırısaq ektodermal mənşəli olub, qida borusu, ceynəyici mədə ilə təmsil olunmuşdur. Mədə xitinli kutikula ilə döşənmişdir. Həzm sisteminin orta şöbəsi – entodermal mənşəli orta bağırısaqdan ibarətdir. Bura bir cüt qaraciyər paylarının axarları açılır. Qaraciyər həzm vəzisi olsa da hidroliz olunmuş qidanın sorulması funksiyasını da yerinə yetirir. Qaraciyər fermentləri yağlar, zülallar və sulu karbonlara(karbohidratlara) təsir göstərir. Həzmin əsas hissəsi, yəni boşluq və hüceyrədaxili həzm qaraciyərdə reallaşır. Adətən müxtəlif xərcəngkimilərdə orta bağırısaq və qaraciyərin inkişafı arasındaki asılılıq müxtəlif cür olur. Arxa bağırısaq ektodermal mənşəlidir, yəni kutikula ilə döşənmişdir. Qabıq-

dəyişmə zamanı adətən xitin döşənək də dəyişilir.

Tənəffüs sistemi xərçəngkimilərin çoxusunda dəri qəlsəmələri ilə təmsil olunur. Qəlsəmələr formasına görə lələkşəkilili və ya nazik pərdəciklər – ləçəklər şəklində olan çıxıntılardır. Kiçik xərçəngkimilərdə ya tənəffüs orqanları olmur, ya da qaz mübadiləsi bütün bədən üzərindən həyata keçirilir.

Qan-damar sistemi bütün bugumaaqlılarda olduğu kimiidir, yəni açıqdır. Qan, daha doğrusu, hemolimfa damarlar və mikoselin lakunları (xüsusi divarları olmayan bədən boşluğu sahələri) ilə axır.

Ifrazat sistemi bir cüt böyrəklərlə təmsil olunmuşdur ki, özlüyündə bunlar şəklini dəyişmiş selomoduktardır. Xərçəngkimilərdə böyrəklər baş şöbəsində yerləşir. Birinci cüt böyrəklər *antennal vəzilər*, ikincisi isə *maksilyar vəzilərdir*. Hər böyrək selomik mənşəli uc kisəcikdən və ilgəkşəkilli ifrazat kanalçıından ibarətdir. Bəzən bu kanalcıq genişlənərək, sidik qovuğunu əmələ gətirə bilir.

Sinir sistemi bir cüt baş beyin (udlaqüstü düyünlər), udlaqtrafi konnektivlər və bir cüt qarın sinir sütunları ilə təmsil olunmuşdur.

Primitiv quruluşa malik olan xərçəngkimilərdə – qəlsəməayaqlılarda sinir sistemi *pilləkən tiplidir*. Ali xərçənglərin nümayəndəsi olan çay xərçəngində bədən akron, 18 seqment və telson-dan ibarətdir. Buna baxmayaraq onların sinir zəncirində yalnız 12 sinir düyüünü vardır: biri udlaqaltı, beşi döş və altısı qarın qanqlılıridir. Sikloplar və yengəclərdə isə qarın sinir zəncirinin bütün qanqlılıları birləşib, bir sinir kütləsini əmələ gətirir.

Hiss organları xərçəngkimilərdə yaxşı inkişaf etmişdir. Demək olar ki, bütün xərçənglərdə gözlər yaxşı inkişaf etmişdir: *sadə - naupliai və ya mürəkkəb - fasetali gözlər*. Xərçəngkimilərin bir qismində yalnız sadə gözcükələr (sikloplarda), və ya yalnız mürəkkəb gözlər (ali xərçənglərin çoxunda) ola bilər, yaxud da hər iki forma mövcud ola bilir (*karpyeyənlərdə - Branchiura*).

Bəzi xərçəngkimilərdə müvazinət orqanı *statosistlər* vardır. Məsələn, çay xərçəngində bu orqan antennulaların əsasında

yerləşir. Bundan əlavə, xərçəngkimilərdə lamisə və hissi orqanlar funksiyasını antennalar, ətraflar, çəngəlçiyan üzərində yerləşən çox sayıda tükcükler və sensillalar yerinə yetirir.

Xərçəngkimilər ayricinslidirlər. Bəzi hərəkətsiz formalarda hermafroditizm də rast gəlinir. Xərçəngkimilərin çoxuna cinsi dimorfizm xasdır. Xərçənglərin erkək fərdlərində antennalar tutucu orqana çevrilir. Dişi fərdləri isə asanlıqla bədənə birləşmiş yumurta kisəciklərinə görə ayırd etmək olur. Adətən ali xərçənglərdə yumurta kisələri olmur. Çay xərçəngində erkək fərdlərin 1-2 cüt qarınçıq ətrafları kopulyativ orqanlar rolunu oynayır. Parazitlik edən formalarda və biğayaq xərçənglərin (*Cirripedia* dəstəsi) oturaq növlərində erkəklər dişilərdən xeyli dərəcədə kiçikölçülü olurlar. Xərçənglərin cinsi vəziləri cütdür, çox vaxt hissəli şəkildə birləşmiş olurlar.

İnkışaf - xərçəngkimilərlə həlqəvi qurdların embrional inkişafı çox oxşardır: yumurta hüceyrəsinin spiralipli qeyri-bərabər determinə olunmuş (qabaqcadan müəyyənləşən) bölünməsi, mezoderma teloblastik üsulla bağırsağın yanlarında yerləşən teloblastlar adlanan hüceyrələrdən formalıdır. Postembrional inkişaf isə adətən metamorfozla keçir. Xərçəngkimilərin çoxunda yumurtadan plankton-sürfə -- *nauplius* çıxır.

Nauplius xərçəngkimilər üçün səciyyəvi olan sürfədir. Xərçəngkimilərin inkişafının ikinci mərhəlesi – *metanauplius* sürfəsidir. Metanaupliusun ətraflarla təchiz olunmuş baş seqmentləri və çənəayaqlı ön döş seqmentləri vardır. Bu sürfələr bir neçə dəfə qabiq dəyişir və onlarda yetkin fərdə xas olan bütün seqmentlər, ətraflar və daxili orqanlar formalıdır. Sikloparda isə bu iki mərhələdən başqa, həmin xərçənglər üçün səciyyəvi olan *kopepodid* sürfə mərhəlesi də vardır. Bu sürfələrdən əlavə ali xərçənglərdə, xüsusi sürfə mərhəlesi – *zoea* formalıdır. Şəkil 64-də ali xərçənglərdən krevetkalarda inkişafın mərhələləri göstərilmişdir. Bu xərçənglərdə *nauplius*, *metanauplius* mərhələlərinindən başqa *zoea* və *son mərhələ* – *mizid* sürfə də xasdır.

Təsnifat. Xərçəngkimilər sinfi (*Crustacea*) beş yarımsinfinə bölünür: Qəlsəməayaqlılar (*Branchiopoda*), Sefalokaridlər

(*Cephalocarida*), Maksillopodlar (*Maxillopoda*), Çanaqlı xərçənglər (*Ostracoda*), Ali xərçənglər (*Malacostraca*).

Qəlsəməayaqlılar (*Branchiopoda*) yarımsinfi. Bu qrupa ən primitiv quruluşa malik olan xərçəngkimilər aiddir. Onların bədəni homonom seqmentasiyaya malikdir. Multifunksional döş ətrafları hərəkət, tənəffüs, şikarın tutulması kimi funksiyaları yerinə yetirir. Qəlsəməayaqlılarda baş döş seqmentləri ilə birləşməmiş olur. Bu xərçənglərdə iki formada gözlər – nauplia tək gözçük və mürəkkəb gözlər vardır. Qarincıq ətrafsızdır. Telson furka adlanan çəngəlcik ilə bitir. Böyrəklər maksilyar vəzilərdir. Fəndlərin inkişafı metamorfozla keçir: sürfələr nauplius və metanauplius adlanır. Lakin nadir hallarda inkişaf birbaşa olur.

Yarımsinfə iki dəstə aiddir: Qəlsəməayaqlılar və ya Zirehsizlər(*Anostraca*) və Yarpaqayaqlılar(*Phyllopoda*).

Zirehsiz xərçənglərin (*Anostraca*) karapaksi yoxdur. Quruluşuna görə baş, trilobitlərdən fərqli olaraq, birləşmiş deyildir, protosefalondan ibarətdir. Protosefalon adlanan bu ilkin baş antennulalar, antennalar, saplaqlı fasetalı gözlər, bir ədəd nauplia gözçük, cənələri daşıyan üç ədəd sərbəst baş seqmentindən təşkil olmuşdur. Qəlsəməayaqlılara kiçik, qurumaqdə olan nohurlardan tutmuş, soyuq arktik göllər və duzlu su hövzələrində rast gəlmək olur. Hazırda 180 növü məlumdur. Şirinsu hövzələrində *Branchipus stagnalis*, *Pristocephalus josephinae*, zəif duzlu və çox duzlu su hövzələrində isə əsasən *Artemia* cinsinə aid olan növlərə rast gəlinir. Belə ki, *Artemia salina* balıqcılıq zavodlarında çoxaldılıb, körpə nərə balıqlarının yemləndirilməsində istifadə olunur.

Yarpaqayaqlılar (*Phyllopoda*) dəstəsinin nümayəndələrini fərqləndirən xüsusiyyət başdöş zirehi – karapaksın olmasıdır. Döş ətrafları yarpaqşəkillidir. Fasetalı gözlər saplaqsızdır. Bu dəstəyə aid olan yarımdəstələrdən Qalxancıqlılar (*Notostraca*), Yarpaqayaqlı çanaqlı xərçənglər (*Conchostraca*) və Şaxəbişliləri (*Cladocera*) göstərmək olar.

Sefalokaridlər(*Cephalocarida*) yarımsinfi nisbətən son vaxtlar müəyyənləşmiş qrupdur. Belə ki, ilk dəfə olaraq, 1957-

ci ildə amerika alimi Sanders bu kiçikölçülü (3 mm uzunluqda) xərçəngləri dəniz liliндə aşkar etmişdir. Sefalokaridlərin başı bütöv olsa da döş seqmentləri ilə birləşməmişdir. Başın üzərində iki cüt antenna, mandibulalar, və iki cüt, döş ətraflarına oxşar olan ətraflar yerləşir. Gözlər yoxdur.

Maksillopodlar(*Maxillopoda*) yarımsinfi. Bu yarımsinfinin nümayəndələrini fərqləndirən əlamətlər – başın birinci döş seqmenti ilə birləşməsi, yeni başdöşün əmələ gəlməsi, döş şöbəsinin 6-a qədər seqmentdən formalasması, döş ətraflarının yalnız üzməyə istifadə olunmasıdır. Maksillopodların qəlsəmələri olmur. Baş üzərində iki cüt antenna vardır. Mandibulaları böyükür, maksillaları isə süzgəc rolunu oynayırlar. Çənəayaqların birinci cütü maksillaların funksiyasını yerinə yetirir. Sonra gələn iki cüt çənəayaqlar, digər döş ətrafları kimi, üzməyə xidmət edirlər. Qarınçıq ətrafsızdır, telsonla bitir. Telson çəngəlciklidir. Oturaq həyat sürən və parazitlik edən növlərin xarici görünüşündə müvafiq dəyişikliklər baş verir.

Maksillopodlara beş dəstə aiddir: Mistakokaridlər (*Mystacocarida*), Kürəkayaqlılar (*Copepoda*), Karpyeyənlər (*Branchiura*), Biğayaqlılar (*Cirripedia*), Kisədöşlülər (*Ascothoracida*).

Çanaqlı xərçənglər (*Ostracoda*) yarımsinfi ixtisaslaşmış qrupdur, yeni görünüş baxımından digər xərçəngkimilərdən kəskin fərqlənirlər. Bu qrupa dəniz və şirinsu növləri aiddir ki, çanaqlarının quruluş müxtəlifliyinə görə hal hazırda stratigrifikasiada, yeni dəniz və şirinsu çöküntülərinin mineral tərkibinin müəyyənləşməsi prosesində istifadə olunurlar. Belə ki, ostrakodların ikitayqapaqlı çanaqları – dəniz formalarında aşağı kembridən, şirinsu növlərində isə karbon dövründə məlumdur.

Çanaqlı xərçənglər əsasən dib heyvanlarıdır, onların az bir hissəsi sahilə yaxın zonalarda üzürlər. Adından göründüyü kimi, ostrakodların bədəni ikitayqapaqlı çanaq daxilində yerləşir. Bu çanaq, karapaksın şəkildəyişməsidir və tərkibi kalsium-karbonat hopmuş xitindən ibarətdir.

Molyuskarda olduğu kimi, çanaqlı xərçənglərdə də mantiya-nın məhsulu olan çanaq, elastik bağ (ligament), kılıd, qapayıcı əzələ

vardır. Ostrakodların bədəni, demək olar ki, bugumsuzdur, yalnız cüt ətrafların sayına görə bugumlaşmanı müəyyənləşdirmək mümkündür. Başın üzərində tek naupliai gözcük vardır, bəzən bir cüt fasetalı gözler də olur. Adətən ostrakodların çanağı şəffafdır, bədən aydın görünür. Baş şöbəsinə beş cüt ətraflar aiddir: iki cüt antenna və üç cüt çənələr. Antennaların hər iki cütü üzməyə və ya sürünməyə xidmət edir. Mandibulalar yaxşı inkişaf etmişdir, üzərində çıxıntılar vardır. Alt çənələrdən – birinci cütü maksilla qidanı tutmağa, ikinci cütü isə gəzməyə xidmət edir. Döş şöbəsində yalnız iki cüt ətraf vardır. Qarincıq zəif inkişaf etmiş və sonunda furka, yəni çəngəlciklə bitir. Ostrakodların qəlsəmələri və qan-damar sistemi yoxdur, tənəffüs dəri vasitəsilə həyata keçir. Ostrakodlar cinsi yolla, nadir hallarda partenogenezlə çoxalırlar. Inkişaf metamorfozlaşdır, yumurtalardan çıxan naupliusların da çanaqları olur.

Ali xərçənglər (*Malacostraca*) yarımsinfi. Ali xərçənglər bir çox xüsusiyyətlərinə görə ibtidai xərçənglərdən fərqlənirlər. Ali xərçənglərin bədəni sabit seqmentar tərkibə malikdir: baş akron və dörd seqmentin birləşməsində əmələ gəlir, döş – səkkiz, qarincıq isə 6-7 seqment və telsondan formalasır. Baş həmişə bütöv olmaya bilir, yəni bəzi hallarda protosefaloni(*ilkin baş* - akron və antennal seqmentin birləşməsi) sərbəst, qnatosefalon(*ikinci baş* – sonrakı üç seqmentin birləşməsi) isə döş seqmentləri ilə birləşib, *qnatotoraksi* – çənədöşü əmələ getirir. Digər hallarda isə baş seqmentləri öz aralarında və bir, nadir halda iki döş seqmenti ilə birləşərək, mürəkkəb başı və ya *başdöşü* formalasdır. Bəzən ali xərçənglərdə qarincıq seqmentləri və telson birləşir.

Ali xərçəngləri fərqləndirən əlamətlərdən biri, qarincıq ətraflarının olmasıdır və telson çəngəlciksizdir (yalnız *Nebalia geoffroyi* müstəsnadır). Cinsi dəliklər, erkək fəndlərdə həmişə səkkizinci, dişilərdə isə altıncı döş seqmentlərinde yerləşir. Ali xərçənglərdə tənəffüs və qan-damar sistemi yaxşı inkişaf etmişdir. İfrazat orqanları – yetkin fəndlərdə antennal (böyrəklər), sūrfələrdə isə maksilyar vəzilərdir. Yalnız *Nebalia* -nın yetkin fəndlərində iki cüt böyrəklər vardır. Ali xərçənglərin inkişafı metamorfozlaşdır,

tipik sürfeləri – zoeadir Bəzi növlərdə inkişaf birbaşadır. Bu yarimsinfə aid olan əsas dəstələr bunlardır: *Nazikzirehlilər* (*Leptostraca*), *Ağziayaqlılar* (*Stomatopoda*), *Şaxəliyayaq xərçənglər və ya mizidlər* (*Mysidacea*), *Kumlar* (*Cumacea*), *Bərabərayaqlılar* (*Isopoda*), *Müxtəlifayaqlılar və ya yanüzən xərçənglər* (*Amphipoda*), *Eufauzilər* (*Euphausiacea*), *Onayaqlılar* (*Decapoda*). Bəzi onayaqlılarda – yengəclərdə qarncıq müəyyən dərəcədə reduksiyaya uğraya bilir. Onayaqlıların inkişafı metamorfozla və ya birbaşa ola bilir.

Dəstə iki yarımdəstəyə ayrılır: Üzən xərçənglər (*Natantia*) və Sürünən xərçənglər (*Reptantia*).

Xeliserlilər yarımtipi (*Chelicerata*)

Bu yarımtipe aid olan nümayəndələr əsasən quruda yaşayan növlərdir, lakin nəqli artıq kəsilmiş su formalarından inkişaf etmişlər. Suda yaşayan xeliserlilərdən hazırkı dövrə yalnız nizəquyuqlular qalmışlar. Müasir xeliserlilərin çoxusu faunada Hörümçəkkimilər sinifinin nümayəndələridir.

Təkamül baxımından, xeliserlilər bugumayaqlıların təcrid olunmuş bir budağıdır və digər yarımtiplərdən xeyli fərqlənir. Xeliserlilərə xas olan əsas əlamətlər:

1. Bədən 2 şöbəlidir – başdöş və qarncıq. Başdöş akronla birləşmiş 7 seqmentdən formalasdır. Qarncıq bugumludur, qarın bugumlarının maksimal sayı 12-dir və qarncıq telson ilə bitir. Bəzi növlərdə qarın bugumları birləşmiş olur.
2. Xeliserlilərin ətrafları birşaxəlidir. Başdöş 6 cüt ətraf daşıyır ki, onlardan 2-i xeliserlər və pedipalplardır. Qalan ətraflar gəzici ayaqlardır. Digər bugumayaqlılardan fərqli olaraq, baş üzərində antennalar olmur. Onların yerinə başdöşün birinci seqmentinin üzərində qısxaklı çıxıntılar – xeliserlər yerləşir (yarımtipin adı olan «xeliserlərin» mənası isə «qısxaklıqlılar» deməkdir). Xeliserlərin funksiyası, qidamı xirdalamaqdır. İkinci cüt ətraflar olan pedipalplar da qısxalarla bitə bilər və şikarı tutub-saxlamaq funksiyasını yerinə yetirir. 3 və 6-cı seqmentlərin ətrafları gəzicidir. Başdöşün

yeddinci seqmenti inkişafdan qalmışdır və onun üzərində çıxıntıları yoxdur. Müasir xeliserlilərin qarincığı ətraflardan məhrumdur. Yalnız suda yaşayan formalarda qarın seqmentləri üzərində qəlsəmə ayaqlar vardır. Quruda yaşayan növlərdə isə qarincıq ayaqlarının rudumentləri qalır. Onlar şəkil dəyişmiş və cinsi çıxıntılar və ya tənəffüs orqanlarına – ağ ciyərlər, tor vəzilərə çəvrilmişlər.

3. Xeliserlilərin həzm sisteminde bir cüt vəzili bağırsaq çıxıntıları vardır ki, onları «qaraciyər» adlandırırlar.
4. Xeliserlilərin ifrazat orqanları koksal vəzilər və ya böyrəklərdir ki, xarici mühitə 3-cü və ya 5-ci cüt gəzici ətrafların əsasında yerləşən ifrazat dəlikləri ilə açılırlar. Böyrəklər şəkli dəyişmiş selomoduktlardır, lakin onlar xərçəngkimilərin böyrəklərindən fərqlənirlər. Belə ki, xərçəngkimilərin böyrəkləri bədənin başqa seqmentlərində formalasırlar. Bir çox quru xeliserlilərin ifrazat orqanları – malpigi boruları vardır və onlar orta və arxa bağırsaqların kəsidiyi yere açılırlar. Bu orqanların əsas funksiyası orqanizmdə suya qənaət etməkdir.
5. Xeliserlilərin tənəffüs orqanları – su formalarında qəlsəmələr (qarın ayaqları üzərində), quruda yaşayanlarda isə ağ ciyərlər və traxeyalardır. Ən kiçik formalar bədən səthi ilə tənəffüs edirlər.
6. Sinir sistemi qarın sinir zənciri tipindədir. Yəni baş qanqli ilə birləşən qarın sinir zənciridir. Baş beyin 2 şöbəlidir, bığcıqları innervasiya edən deytoserebrum yoxdur.
7. Hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir. Ayrı-ayrı sensillalar ilə təmsil olunan lamisə orqanları daha yaxşı inkişaf etmişdir. Gözlər sadədir, qoxu orqanları da vardır.
8. Coxalma cinsidir, su formalarında mayalanma xarici, quruda yaşayanlarda isə xarici-daxilidir.
9. İnkişaf metamorfozsuzdur, böyümə qabıqdəyişmələrlə müşayiət olunur. Bəzi primitiv formalarda metamorfoz qeydə alınır.

Xeliserlilər yarımtipinə üç sinif aiddir: Nizəquyrulular (*Xiphosura*), Xərçəngəqrəblər (*Gigantostraca*), Hörümçəkkimi-

lər(*Arachnida*). Bu yarmitipə müasir təsnifata görə, Dəniz hörümçəklərini də (*Pantopoda*) aid edirlər.

Nizəquyuqlular (*Xiphosura*) sinfi. Bu sinfin nümayəndələri su xeliserlilərinin ən qədim qrupudur. Geniş surətdə və çox sayda paleozoy və mezozoy eralarında yaşamışlar. Hazırkı dövrdə yalnız 5 növ ilə təmsil olunurlar, bir növ «canlı qazıntılarıdır». Ən iri formaları 50-90 sm-ə çatır. Nizəquyuqlulara yaşılaşmış baş-döş və geniş, bütöv qarınçıq xasdır. Başdösün üzəri bel qalxanı ilə örtülüdür.

Xarici görünüşünə görə, nizəquyuqlular trilobitlərə çox oxşayırlar. İlk növbədə bu, həyat tərzlerinin eyni olması ilə bağlıdır – hər ikisi qazıcı, bentik formalardır. Adətən nizəquyuqlular qalxanlarının ön kənarı ilə qumu qazıb, oradan tapdığı müxtəlif qurdalar, yumşaqbədənlilərlə qidalanır, həmçinin quma yumurtalarını qoyurlar. Çox vaxt qazma prosesində qarınçığının sonunda yerləşən nizəşəkilli çıxıntıdan da istifadə edirlər.

Nizəquyuqluların baş-döş qalxanının üzərində bir cüt fasetalı gözlər yanda və bir cüt sadə gözlər ortadan (median gözçüklər) yerləşir. Baş-dösün alt hissəsində yarıqşəkilli ağız, altı cüt ətraflarla əhatə olunmuşdur. Ağızin önündə isə birinci cüt ətraflar – *xeliserlər* yerləşir, onlar üçbuğumlu ludur. Əsas funksiyası – qidanı xirdalamaqdır. Digər beş cüt ətraflar isə quruluşca eynidirlər və suyun dibi ilə hərəkətə xidmət edirlər. Bu ətrafların birinci cütü, digər xeliserlilərin pedipalplarına müvafiq gəlir – onun və sonrakı üç ətrafların ucu qışgaclarla bitir. Həmin ətraflar əsasən qidanı tutmaq üçündür. Beşinci cüt gəzici ətraflar caynaqlarla bitir və xüsusi tikancıqlarla təchiz olunmuşlar. Bu ətraflar, qazma zamanı dayaq rolunu oynayırlar. Bu, son cüt ətrafların əsasında şaxələnməyən qəlsəmə çıxıntısı vardır. Bütün beş cüt ətrafların əsasında çeynəyici çıxıntılar mövcuddur. Həmin çıxıntılar qidanı xirdalamağa xidmət edir. Başdösün yedinci segmentində ətrafların rudumentləri – *xilərilər* görünür.

Qarınçıq altı segmentin birləşməsindən formalıdır, enlidir, nizəşəkilli çıxıntı ilə qurtarır. Qarınçıq üzərində altı cüt yarpaqşəkilli ətraflar vardır. Bu ətrafların birinci cütü qəlsəmə qapaqlarını

əmələ gətirir ki, bunlar da sonra gələn beş cüt ətrafin üzərini örtürər. Embriogenezdə nizəşəkilli çıxıntıının üç qarincıq seqmentinin birləşməsi nəticəsində formalasdığı müəyyənləşmişdir.

Həzm sistemi qida borusu və çeynəyici mədə, orta bağırsaq, arxa bağırsaqdan ibarətdir. Mədə içəridən xitinlə döşənmişdir. Orta bağırsağa iki cüt qaraciyər çıxıntıları açılır.

Qan-damar sitsemi açıqdır. Ürək səkkiz ostiyalı boru şəklindədir. Ürək miksoselin bel nahiyyəsindəki perikardial sinusunda yerləşir. Qaz mübadiləsi qarın şobəsində – qəlsəmə ayaqlarında baş verir. Qanda tənəffüs pigmenti – hemosianın vardır.

Ifrazat sistemi dörd cüt böyrəklər – *koksal vəzilərlə* temsil olunmuşdur. Bu vəzilərdən iki ədəd axar ayrılır ki, gəzici ətrafların beşinci cütünün əsasına açılır.

Sinir sistemi qarın sinir zənciri tipindədəir. Nizəquyuqlularda beyin ayrı-ayrı şöbələrə ayrılmır. Nizəquyuqlularda *hiss organları* zəif inkişaf etmişdir.

Cinsi sistem. Nizəquyuqlular ayricinslidirlər. Cinsi vəziləri və onların axarları cütdür.

Inkişaf. Nizəquyuqlar sarı maddəsi ilə zəngin olan yumurtalarını quma qoyurlar. Yumurtalardan, xarici görünüşünə görə, trilobitlərə çox oxşayan sürfə çıxır – «*trilobit*» *sürfə*. Sürfənin formalasmasına baxmayaraq, çox vaxt nizəquyuqların inkişafını birbaşa, metamorfozsuz inkişaf kimi qəbul edirlər.

Postembrional inkişaf, müntəzəm həyata keçən qabıqdəyişmələr və böyümə ilə müşayət olunur. Nizəquyuqluların inkişafını səciyyələndirən xüsusiyyətlərdən biri də yetkin mərhələdə qabıqdəyişməlidir.

Hörümçəkkimilər (*Arachnida*) sinfi. Hörümçəkkimilər quruda yaşayan, iriölçülü baş-döş nahiyyəsinə malik olan, xelisserləri qısa, lakin qışgacılı və ya caynaqşəkilli, pedipalpları isə nisbətən uzun xeliserlilərdir. Baş-döş dörd cüt uzun gəzici ətraflar daşıyır. Qarincıq ətraflarsızdır. Hörümçəkkimilər ağciyərlər və ya traxeyalarla tənəffüs edirlər. Ifrazat orqanları – koksal vəzilərdən başqa, malpigi borularıdır.

Hörümçəkkimilər bir-birindən forma, ölçüləri, bugumlaşma

xüsusiyyəti və ətraflarının quruluşuna görə fərqlənirlər. Hörümçəkkimilərdə xitin örtük qatı nazik olduğu üçün çəkiləri azdır. Xitin kutikulanın tərkibinə *epikutikula* adlanan xarici qat daxildir. Hörümçəkkimilərdə qarincıq ətrafları, yəni qəlsəmə ayaqları yoxdur. Onların əvəzində hava tənəffüsünü təmin edən ağıciyərlər və ya traxeyalar vardır. Bu xeliserlilərdə, qarincıq ətrafları cinsi, tənəffüs funksiyalarını yerinə yetirən rudumentlərə və ya tor vəzilərinə çevrilmişdir. Hörümçəkkimiləri fərqləndirən xüsusiyyətlərdən biri də bədən seqmentlərinin oligomerizasiyası, bəzən də tamamilə bütün seqmentlərin birləşməsidir.

Hörümçəkkimilərin bədəni əksər halda baş-döş və qarincıqdan ibarətdir. Əqrəblərin qarincığı, altı ədəd enli seqmentdən təşkil olmuş ön qarincıq və altı ədəd nazik seqmentdən formalasalan arxa qarincıqdan ibarətdir. Telson zəhər vezisi və onun iynəsini daşıyır.

Bövlərdə (*Solifugae*) baş-döşün bugumlaşması primitivliyi ilə fərqlənir: akron və birinci dörd seqment birləşmiş, son üç seqment isə sərbəstdir. Bu üç seqmentin sonuncusu rudumentardır. Bəzi gənələrin də (*Acari*) seqmentasiyası sadəliyi ilə bövlərə oxşardır.

Otbiçənlərdə (*Opiliones*) baş-döş hissə bütövdür, qarincıq isə doqquz seqment və sonuncu qarincıq seqmenti ilə birləşmiş telsondan barətdir. Qarincıq ön – və arxa qarincığa bölünmür. Bu cür seqmentasiya otbiçən-gənələrə də xasdır.

Hörümçəklərdə (*Aranei*) həm baş-döş, həm də qarincıq bütövdür, bugumlar öz aralarında birləşdiyinə görə bugumlaşma müşahidə edilmir. Baş-döşün yeddinci seqmenti hesabına prosoma ilə opistosoma arasında bağ-saplaq formalasılmışdır. Qarincıq bir-birilə birləşmiş 11 seqment və telsondan əmələ gelmişdir.

Gənələrin (*Acari*) çoxunun bədəni bütövdür.

Hörümçəkkimilərin ətrafları müxtəlif formadadır və müxtəlif funksiyaları yerinə yetirir. Xeliserlər xərcənglərin mandibularının funksiyasını reallaşdırır, yəni şikarı tutur və xırdayılar. Onlar müxtəlif formalı ola bilir. Belə ki, xeliserlər əqrəblər, bövlərdə qışgachlı, hörümçəklərdə caynaqşəkilli, gənələrin

çoxunda stiletşəkillidir.

Pedipalplar şikarı tutmaq və saxlamaq funksiyasını yerinə yetirir. Adətən qısqachı tutucu pedipalplar eqrəblər və yalançı əqrəblərə xasdır. Bövlərin pedipalpları qamçışəkilli olub, hiss orqanı rolunu oynayır. Hörümçəklərdə pedipalplar, həşəratların ağız çıxıntılarına bənzərdir, yəni onların üzərində qoxu lamisə sensillaları vardır. Bir çox hörümçəklərin erkək fəndlərində pedipalpların üzərində cütləşmə orqanları yerləşir. Gənələrdə pedipalplar xelisserlərlə birlikdə sancıcı-sorucu ağız aparatını əmələ getirir.

Bütün hörümçəkkimilərdə dörd cüt gəzici ayaqlar, yəni ətraflar 6-7 bugumludur. Bövlər və qamçıayaqlılarda (və ya telefonlarda – *Pedipalpi* dəstəsi) birinci cüt gəzici ətraflar hiss orqanları funksiyasını yerinə yetirir. Hörümçəkkimilərin bığcığıları yoxdur, ona görə də ayaqları üzərində çox sayıda lamisə tükcükleri vardır.

Hörümçəkkimilərdə qarincıq ətrafları olmur – onlarınrudumentləri vardır. Bu rudumentlər isə müxtəlif funksiyaları yerinə yetirirlər. Məsələn, eqrəblərdə birinci qarın seqmentində cinsi dəliyi örtən bir cüt *cinsi qapaqcıqlar* vardır. Qarincığın ikinci seqmentində hissi funksiyani həyata keçirən *daraqvari orqan*, 3-6-cı seqmentlərində isə qəlsəmə ayaqların şəkildəyişməsi olan ağciyər yarıqları yerləşir.

Hörümçəklərdə qarincığın alt tərəfində 1-2 cüt ağciyərlər və 2-3 cüt tor vəziləri vardır ki, bunlar ətrafların şəkildəyişməsidir. Bəzi ibtidai gənələrdə qarincıq üzərində üç cüt *koksal orqanlar* vardır. Bunlar reduksiyaya uğramış ətrafların koksaları, yəni çanaqlarıdır (şəkil 83).

Hörümçəkkimilərin bədən örtüyü dəri – hipoderma ilə təmsil olunmuşdur. Hipoderma xitin kutikulanı ifraz edir. Kutikula iki və ya üç qatlıdır. Xarici qat – *epikutikula* hörümçək, otbiçənlər və bəzi gənələrdə yaxşı inkişaf etmişdir.

Həzm sistemi üç şobədən ibarətdir. Hörümçəkkimilərdə qidalanmanın tipindən asılı olaraq, bağırsağın quruluşu dəyişir. Ən mürəkkəb həzm sistemi, xarici həzmə malik olan yırtıcı hörümçəklərdədir.

Hörümçeklər xeliserləri vasitəsilə şikarı sancır, onun bədəninə zəhər və ağız suyu və qaraciyerin ifraz etdiyi həzm şirələrini yaraya ifraz edirlər. Bu şirələrin tərkibində olan proteolitik fermentlərin təsiri altında şikarın toxumaları parçalanır. Hörümçək bu yarıhəzm olunmuş qidanı sorur, şikarın həzm olunmayan qabıq hissəsi isə tullanır. Bu tip qidalanma, hörümçeklərdə müxtəlif uyğunlaşmaların əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur. Belə ki, ön bağırsaq daxildən kutikula ilə döşənmiş, əzələvi udlaq, qida borusu və sorucu mədədən ibarətdir. Orta bağırsaq baş-döş nahiyyəsində kor çıxıntıları əmələ gətirir. Bu çıxıntıların əmələ gəlməsi sorulan sıyıq qidanın həcminin artması ilə əlaqədardır. Orta bağırsağın qarncıq nahiyyəsində yerləşən hissəsi cüt vəzili qabarılalar – *qaraciyəri* əmələ gətirir. Qaraciyər həm həzm şirələrini, yəni fermentləri ifraz edir, həm də faqositozu – hüceyrədaxili həzmi həyata keçirir. Orta bağırsağın arxa şobəsi şişkinlik əmələ gətirir ki, bura malpigi boruları açılır. Ekskrementlər bu hissədə formalasır və sonradan qısa arxa bağırsağa keçir. Hörümçəkkimilərin miksoselində (yəni bədən boşluğununda) ehtiyat qida maddələrinin deposu hesab edilən toxuma – *piy cismi* yerləşir. Həmin ehtiyat hesabına hörümçəkkimilər uzun müddət ac qala bilirlər.

Ifrazat sistemi koksal vəzilər və malpigi boruları ilə təmsil olunmuşdur. Başdöş hissəsində 1-2 cüt *koksal vəzilər* yerləşir ki, mənşə etibarı ilə onlar selomoduktılara müvafiqdir. Həmin vəzilər, mezodermal mənşəli vəzili kisəcik, ondan ayrılan ilgəkşəkilli kanal və düz boruşəkilli ifrazat kanalından ibarətdir. Vəzilərin ifrazat dəliyi üçüncü və ya beşinci cüt ətrafların kok-sasında (çanaq bugumun əsası) yerləşir. *Malpigi boruları* adətən quruda yaşayan bugumayaqlılara xas olan ifrazat orqanlarıdır. Onlar entodermal mənşəlidirlər və orta bağırsağın arxa şobəsinə açılırlar.

Tənəffüs sistemi. Hörümçəkkimilərdə iki tip hava tənəffüsü orqanları inkişaf etmişdir: *ağciyərlər və traxeyalar*. Traxeyalar dəri qatının daxilə doğru çökəməsi nəticəsində formalasmışdır, yəni ektodermal mənşəlidir. Lakin hörümçəkkimilərdə traxeyaları xa-

rici mühit ilə əlaqələndirən nəfəsliliklər – *stigmalar* qrupdan asılı olaraq, müxtəlif cür yerləşmişlər. Çoxunda stigmalar qarınçığın 1-2 seqmentlərində, bövlərdə qarınçığın 2-3-cü seqmentlərində, başdöş və qarınçığın dördüncü seqmenti üzərində tək nəfəslilikə təmsil olunmuşdur (şəkil 85 B). İki ağciyəri olan hörümçəklərdə stigmalar qarınçığın son bugumlarında, digər hörümçəklərdə isə xeliser və gəzici ətrafların əsasında – ağciyrlərin reduksiyaya uğradığı yerlərdə yerləşir. Tənəffüs sistemi bövlərdə daha yaxşı inkişaf etmişdir – çox sayıda boylama və bədənin müxtəlif nahiyyələrindən keçən traxeya şaxəcikləri ilə zəngindir.

Hörümçəkkimilərin müxtəlif dəstələrində müxtəlif cür tənəffüs orqanları müşahidə olunur. Əqrəblər, qamçıyaqlılar, dördəğciyərli hörümçəklərə yalnız ağciyər tənəffüsü xasdır. Traxeya tənəffüsü hörümçəkkimilərin çoxuna aiddir: yalançı əqrəblər, bövlər, otçalanlar, gənələr və bəzi hörümçəklər.

Qan-damar sistemi. Ürək, qarınçığın bel nahiyyəsində yerləşir və bədənin bugumlaşmasına müvafiq gəlir. Adətən hörümçəkkimilərin ürəyi boruşəkillidir və çox ostiyaya malikdir. Məsələn, əqrəblərdə yeddi cüt, hörümçəklərdə 3-4 cüt, gənələrdə bir cüt ostiya olur. Olduqca kiçikölçülü gənələrdə isə ürək tamamilə olmur.

Ürəyin ön və arxa uclarından (əqrəblər) və ya yalnız ön ucundan (hörümçəklər) aortalar çıxır. Bundan əlavə, bəzi növlərdə ürəyin hər kamerasından bir cüt yan arteriyalar ayrılır. Bu arteriyaların uc şaxələrindən hemolimfa daxili orqanlar arasındakı ləkunlara töküür.

Sinir sistemi. Hörümçəkkimilərin sinir sistemi mənşə etibarı ilə həlqəvi qurdaların qarın sinir zənciri ilə əlaqəli olsa da mürəkkəbliyi ilə fərqlənir. Baş beyin iki şobədən ibarətdir: gözləri innervasiya edən *protoserebrum* və xeliserləri innervasiya edən *tritoserebrum*. Xeliserlilərin səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri də digər bugumayaqlılarda antennaları innervasiya edən deytoserebrumun olmamasıdır.

Hiss orqanlarından gözlər hörümçəkkimilərdə zəif inkişaf etmişdir, adətən növdən asılı olaraq, baş-döşün üzərində bir,

üç, dörd, altı cüt sadə gözcükler yerləşir. Onların pedipalplarının üzərində çox sayıda lamisə, qoxu tükcükleri və *trixobotrilər* (seyismik hissiyat orqanları) vardır. Bəzi hörümçəkkimilər xüsusi kimyəvi hiss orqanlarına – *liraşəkilli orqanlara* malikdirlər. Bunlar kutikula üzərində olan nazik yarıqlardır ki, onun dib hissəsində sinir hüceyrələrinin çıxıntıları ilə təchiz olunmuş yumşaq membran yerləşir.

Cinsi sistemi. Hörümçəkkimilər ayricinslidirlər. Cinsi dimorfizm yaxşı inkişaf etmişdir: Cinsi vəziləri cütdür və ya birləşmiş vəziyyətdə də ola bilir. Cinsi axarları cütdür, bəzən bu axarlar tək kanal əmələ gətirir.

Hörümçəkkimilərdə mayalanma xarici-daxili (spermatoforların – toxumla dolu olan paketlərin vasitəsilə) və ya yalnız daxili ola bilir. Hörümçəkkimilərin əksəriyyəti yumurta qoyur. Lakin əqrəblər, yalançı əqrəblər və bəzi gənələr diri bala doğurlar. İnkişaf birbaşadır. Bu zaman yumurtalardan yetkin fərdə oxşar fəndlər çıxır. Gənələrdə çox vaxt metamorfozla inkişaf gedir və nimfa-sürfələr formalaşır. Nimfalari yetkin fəndlərdən fərqləndirən əlamət, dörd deyil, üç cüt gəzici ətrafların olmasıdır.

Hörümçəkkimilər sinfi çox sayıda dəstələri əhatə edir, onlardan əsasları – Əqrəblər (*Scorpiones*), Qamçıayaqlılar və ya Telifonlar (*Pedipalpi* və ya *Uropigi*), Bövlər (*Solifugae*), Yalançı əqrəblər (*Pseudoscorpiones*), Otçalanlar (*Opiliones*), Hörümçəklər (*Aranei*), Gənələr (*Acari*). Gənələr dəstəsini – Akarıform gənələr (*Acariformes*) və Parazitoform gənələr (*Parasitiformes*) və *Opilioacarina* – lara ayırlar.

Traxeyahlar yarımtipi (*Tracheata*)

Bu yarmtip 2 qrup bugumayaqlıları – çoxayaqlılar və həşəratları əhatə edir ki, bunlar quru mühitinə yaşayan formalarıdır. Lakin bunlar arasında olduqca kiçik ölçülərə malik olan növlər də vardır ki, onların traxeyaları olmur, tənəffüs dəri vasitəsilə həyata keçir. Bu yarmtipin nümayəndələri arasında ikinci dəfə su mühitinə keçmiş növlər də (sürfələri suda yaşayan, yetkin formaları isə üzər böcəklər olan) vardır ki, onların tra-

xeyaları vardır. Traxeyalıları digər bugumayaqlılardan fərqləndirən bir çox xüsusiyyətlər vardır:

1. Traxeyalılar hava tənəffüsü orqanlarına – *traxeyalara* malikdirlər. Yəni onlar oksigeni havadan qaz halında qəbul edirlər. Bununla da onlar suda yaşayan və qəlsəmələr vəsi-təsilə tənəffüs edən trilobitlər, xərcəngkimilər və bəzi xelis-lilərdən fərqlənirlər.
2. Traxeyalıların bədəni baş və çoxbuğumlu gövdədən (çoxay-aqlılarda) və yaxud baş, üçbuğumlu döş və bugumlu qarınçıdan (həşəratlarda) ibarətdir. Ətrafları birşaxəlidir.
3. Baş adətən bütövdür – akron və dörd seqmentin birləşməsindən əmələ gəlir. Bəzən sonuncu seqment sərbəst olur. Traxeyalıların başında akronun çıxıntısı olan bir cüt biçicqlar və 2-3 cüt çənələr olur. Birinci baş seqmenti – *interkalyar* və ya «taxma» seqment adlanır və ətraflardan məhrumdur. Halbuki digər bugumayaqlıların birinci baş seqmentində həmişə ətraflar olur. Traxeyalıların 2-4-cü baş seqmentlərində mandibular və bir – iki cüt alt çənələr-maksillalar yerləşir.

Traxeyalılar yarımtipini fərqləndirən bir sıra uyğunlaşmalar da vardır. Bunlar əsasən quru mühitinə keçmə ilə əlaqədar olaraq formalaşmışdır. Bu uyğunlaşmalardan ən əsası su keçirməyən kutikulanın əmələ gəlməsidir. Belə bir fikir mövcuddur ki, bu uyğunlaşma iki yolla yaranmışdır: birinci, kutikulanın sıxlaması, qalınlaşması (sarı qırxaqaqda olduğu kimi), ikinci isə örtük qatında xüsusi su keçirməyən epikutikulanın, yeni lipoproteid qatının formalaşması nəticəsində (skolopendra və ali həşəratlarda olduğu kimi). Nəm yerlərdə yaşayan və zəif ixtisaslaşmış traxeyalılarda isə örtük qatı su keçirməyəndir.

Kutikulanın formalaşması traxeyalılarda dəri tənəffüsünü imkansız etmişdir. Ona görə də onlarda hava tənəffüsü orqanları – traxeyalar inkişaf etmişdir. Lakin traxeyalıların bu orqanları hörmətəkkimilərin homoloji orqanlarından fərqlənirlər, yəni bir-birindən asılı olmadan inkişaf etmişlər.

Traxeyalıların quru mühitinə keçməsi həmişə orqanizmdə

suyun qənaətini təmin edən sistemin mövcudluğunu tələb edirdi. Bu baxımdan digər fizioloji orqanlar – *malpigi boruları* adlanan ifrazat sistemi inkişaf etmişdir. Bu orqanlar da hörümçək-kimilərin eyniadlı orqanları ilə morfofunksional cəhətdən oxşardırlar. Lakin bu da konvergent xarakter daşıyır – hörümçək-kimilərdə *malpigi boruları* ektodermal, traxeyalılarda isə entodermal mənşəlidir.

Bəzi quruda yaşayan bugumayaqlılarda olduğu kimi, traxeyalılarda da ehtiyat üzvi birləşmələri və metabolik suyu saxlayan ixtisaslaşmış orqan – *piy cisimi* vardır. Piy cisiminin hesabına bu heyvanlar uzun müddət qidasız və susuz qala bilirlər.

Traxeyalılar yarımtipinin müasir təsnifatında iki sinifüstünlüyünə ayrıılır – Çoxayaqlılar (*Myriapoda*) və Altıayaqlılar (*Hexapoda*). Buna səbəb hər birinin özündə filogenetik cəhətdən inkişafı və quruluş xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən qrupları birləşdirmələridir. Çoxayaqlılar daha primitiv quruluşa malik olan traxeyalılardır, altıayaqlılar arasında isə primitiv qruplarla (proturalar, kollembolalar, ikiquyruqlular) yanaşı, ali qrup, yəni proqressiv əlamətlərə malik olan həşəratlar mövcuddur.

Çoxayaqlılar (*Myriapoda*) sınıfı. Çoxayaqlıların bədəni baş və çoxbuğumlu gövdəyə ayrılır. Gövdə seqmentlərinin demək olar ki, hamısı 1-2 cüt ayaq daşıyır. Traxeyalılar arasında bu qrup silur dövründən, yəni onurğasızların ilkin quruda yaşayan formaları olan vaxtdan məlumdur. Çoxayaqlılar əcdada xas olan əlamətləri qoruyub saxlamışlar: gövdənin bugumluluğu, birbuğumlu gəzici ayaqlar, dəri-əzələ kisəsinin qalıqları, selomoduktlarının törəmələri. Bu heyvanlar gizli, gecə həyat tərzinə malikdirlər və torpaqda, çürüyən ağac gövdəsində məskunlaşırlar.

Bu sinfə dörd yarımsınıf aiddir: Simfillər (*Sympyla*), Pauropodlar (*Pauropoda*), İkicütayaqlılar və ya Sarı qırxayaqlar (*Diplopoda*), Dodaqayaqlılar (*Chilopoda*).

Simfillər (*Sympyla*) yarımsınıfi. Simfillərin bədən ölçüsü bir neçə mm-dən artıq olmur, olduqca primitiv quruluşa malikdirlər. Əsasən torpaqda bitki örtüyünün altında yaşayırlar və bitki qalıqları ilə qidalanırlar. Avropa və Şimali Amerikada yayılmış 150

növü məlumdur. İki cinsə aid olan simfillərə – *Scolopendrella*, *Scutigerella*, daha çox rast gəlinir.

***Pauropoda* (*Pauropoda*) yarımsinfi.** Olduqca kiçik ölçüyə – 1,5 mm-ə qədər olan şaxəli bığçıqlı çoxayaqlılardır. Pauropodlar meşə döşəyinin altında yaşayırlar. Əsasən Avropa, Amerika, Cənubi Asiyada rast gəlinirlər. Hazırda 350 növü müəyyənləşmişdir.

Bu yarımsinfin tipik nümayəndəsi *Pauropus silvaticus*, oligomer quruluşa malikdir (1 mm). Bədəni qısa, başı seqmentləri natamam birləşmişlər. Başın son seqmenti – boyun, ətrafsızdır. Ağız aparatı mandibulalar və qnatoxilyaridən ibarətdir Gövdə 10-segmentlidir, terqitlərin sayı ümumi seqmentlərin sayından azdır, yəni bəzi seqmentlərin iki-iki birləşməsi müşahidə olunur.

***Ikicütayaqlular və ya sarı qırxayaqlar* (*Diplopoda*) yarımınsinfi.** Cəmi 12000 növü məlumdur. Adından görünüşü kimi, gövdə seqmentlərinin cüt-cüt birləşməsi nəticəsində diplosomitlər əmələ gelmişdir. Hər diplosomit isə iki cüt ətraflar, iki cüt qanqliklər, iki cüt ostilər və iki cüt nəfəsliliklərə malikdir. Ağız ətrafları iki cütdür: mandibulalar və qnatoxiları. Boyun seqmenti ətrafsızdır. Boyundan sonra gələn üç seqment diplosomitlər əmələ gətirmir, yəni hər birinə bir cüt ətrafların olması xasdır.

Diplopodalar saprofaqlardır – torpaqda olan bitki qalıqları ilə qidalanırlar, nadir halda fitofaq olurlar. Avropanın hər yerində yayılmışlar, nümayəndələri *Polydesmus*, *Strongylosoma* cinslərinə aiddirlər. Geniş yayılmış növ *Schizophyllum sabulosum*.

***Dodaqayaqlular* (*Chilopoda*) yarımsiniflərdən** (saprofaqlardan) fərqli olaraq, bütün dodaqayaqlılar yırtıcılardır. Bu yarımsinfə 2800 növ aiddir. Tropik növləri insan üçün də təhlükəlidir. Bu fəal yırtıcıların birinci cüt gövdə ətrafları çənəayaqlar adlanır, oraqsəkiilli tutucu qarmaqlara malikdir. Bu çənəayaqlar birləşərək, həşəratların alt dodağını xatırladan tək lövhəni əmələ gətirir. Bu çənəayaqların əsasında zəhər vəzisi yerləşir ki, onun vasitəsilə şikarı məhv edə bilir.

Bədən yastıdır, baş bütövdür, üzərində uzun bığçıqlar və sadə gözcüklərin toplusu yerləşir. Ağız aparatı mandibulalar və

ikicüt maksillalardan ibarətdir. Maksillalar üçbügümlüdür, üzərində hissi tükcükleri vardır. Ağız aparatı dəri büküsü olan üst dodaqla örtülmüşdür.

Dodaqayaqlılara bir neçə dəstələr aiddir. Əsasən bu nümayəndələr Yer kürəsinin orta və cənub zolaqlarında daha çox rast gəlirlər. Ən çoxsaylı dəstələri Geofillər (*Geophilomorpha*) və Sümükçələr (*Lithobiomorpha*) hesab olunur. Onlar torpaqda, daşların altında, agac qabığı altında yaşayırlar. Əsasən torpaq onurğasıları ilə qidalanırlar, məsələn, yağış qurdunun qanını sorurlar. Orta Asiyada isə 15 sm-ə çatan növləri mövcuddur. Sümükçələrin ətraflarının sayı 15 cütdən artıq olmur, yəni bədənləri nisbətən qıсадır.

Digər bir çoxsaylı dəstə Skolopendralardır (*Scolopendromorpha*) ki, Krimda, Qafqazda, Orta Asiyada daha çox yayılmışlar. Bu gecə yırtıcılarının sancması bütün şikarları, o cümlədən insan üçün də qorxuludur. Ən zəhərli növləri – *Scolopendra gigantea*, Yamayka, Cənubi Amerikada yaşayır, 26 sm uzunluğundadır. Onurğalılardan kərtənkələ, qurbağa, quşlara hucum edir. Cənubda ən çox rast gəlinən isə həlqəvi skolopendradır (*Scolopendra eingulata*) - 10 sm uzunluqdadır, partenogenetik yolla çoxalır. Torpaqda yaşayan skolopendralar kordur.

Çoxayaqlılar saprofaqlardır, ona görə də torpaq əmələğəlmə prosesində iştirak edirlər. Bitki qalıqlarının parçalanmasında diplopodaların rolu böyükdür. Yırtıcı növlər olan dodaqayaqlılar torpaqüstü və torpaqda yaşayan onurğasızların sayını tənzimləyirlər. Çoxayaqlıların qida zəncirində rolü az deyil, yəni onlar böyük heyvanların – quşlar, reptililər, məməlilər və vəhşi həşəratların qidasını təşkil edirlər/

Həşəratlar (*Insecta*) sinfi. Altıayaqlılar sinifüslüyünü (*Hexapoda*) xarakterizə edən əlamətlər - traxeyalarla tənəffüs, başın akron və 4 seqmentdən formalaşması, bir cüt biğciqlar və 3 cüt çənələrin olmasıdır. Altıayaqlıları çoxayaqlılardan fərqləndirən əlamət – bədənin şöbələrə bölünməsidir, yəni baş, döş və qarınçığın olmasıdır. Döş 3 cüt ayaq daşıyır və qarınçıq üzərində inkişaf etmiş ətraflar olmur. Ağız aparatında ikinci maksillalar tək, lövhəşəkilli alt dodağı əmələ gətirir, gözlər sadə və ya fasetalı ola-

bilir (çoxayaqlılarda həqiqi fasetalı gözlər olmur).

Köhnə təsnifata görə, bütün altiayaqlılar Həşəratlar sinfi-nə (*Insecta*) aiddir. Lakin tədqiqatlar nəticəsində müəyyənləşmişdir ki, bu qrupa aid olan növlər eynicinsli deyil. Ona görə də 1956-cı ildə Entomoloqların Beynəlxalq Konqressində altiayaqlıları 3 yarımsinfinə, sonradan isə 2 sinfinə – *Insecta Entognatha* – örtülüçənəlilər (gizliçənəlilər) və *Insecta Ectognatha* – açıqçənəli həşəratlara bölmüşlər.

Morfofizioloji xüsusiyyətləri. Həşəratlar quruda və şirinsu mühitində yaşayan bugumayaqlılardır, nadir halda bir sıra növlərinin həyat tərzi dənizlə bağlıdır. Həşəratın bədəni baş, döş və qarincıdan ibarətdir.

Həşəratın başı akron və dörd (yaxud beş) seqmentin bir-ləşməsindən formalaşır. Başı reseptor şöbə də adlandırmaq olar, çünki qidanın qəbulu və xarici münit haqda məlumat bu şöbənin əsas funksiyasıdır. Başın xitin örtüyü ümumi kapsuləni əmələ getirir.

Həşəratın döş şöbəsi lokomotor funksiyani yerinə yetirir və həmişə üç seqmentlidir. Döşün hər seqmenti bir cüt bugumlu ətrafları daşıyır. Ali həşəratlarda məkan daxilində həşəratın hərəkətini təmin edən digər orqan – qanadlar da döşün ikinci və üçüncü bugumlarının üzərində yerləşir.

Həşəratın qarincığı 6-dan 11-ə qədər seqmentli ola bilir, lakin növlərin çoxunda bu şöbə altibuğumludur. Həşəratları səciyyələndirən digər xüsusiyyət ağız aparatında ikinci maksilərin birləşib, alt dodağı əmələ getirməsidir.

Gizliçənəlilər qanadsız primitiv quruluşlu həşəratlardır: döş şöbəsi qarincıdan zəif təcrid olunmuşdur və ağız aparatı baş kapsulasının içərisində yerləşir, yeni ağız boşluğunun yan divarları alt dodaqla birləşir. Formalaşan bu dərin boşluqda çənələr yerləşir. Ali həşəratlarda isə (Açıqçənəlilər) bədənin şöbələrə bölünməsi yaxşı ifadə olunmuşdur, onların çoxuna bugumlu ətraflardan başqa, qanadlar və baş üzərində yerləşən mürəkkəb fasetalı gözlər xasdır. Qarincıq üzərində ətraflar adətən olmur, yalnız bu ətrafların rudumentləri şəklini dəyişib,

müxtəlif cinsi çıxıntılarla və digər törəmələrə çevrilmişlər.

Həşəratın bədən ölçüləri 1-2 mm-dən 15-30 sm qədər ola bilir. Baş bütövdür, yəni akron və dörd seqmentdən formalaşır. Lakin bəzi ədəbiyyat məlumatlarına görə, həşəratın akronu mürəkkəb törəmədir, xüsusi ağızönü pərdən və iki – antennal və dodaq seqmentlərinin birləşməsindən ibarətdir. Bu halda baş, ağız pəri və altı seqmentin birləşməsindən əmələ gəlir.

Başın üzərində akronun çıxıntıları olan antennalar (bığçıqlar) və üç cüt çənələr yerləşir. Çənələr, başın formalaşmasında iştirak edən seqmentlərin ətraflarının şəkildəyişməsidir. Mandibulalar (üst çənələr) ikinci baş seqmentinin ətrafları, maksillalar (alt çənə) üçüncü seqmentin və alt dodaq (yəni ikinci cüt maksillanın birləşməsindən əmələ gəlir) dördüncü seqmentin ətraflarıdır. Birinci baş seqmentinin isə (*interkalyar* və ya «*taxma segment*») ətrafları olmur və o, bir qədər zəif inkişaf etmişdir.

Yetkin fəndlərin başının üzərində mürəkkəb fasetalı gözlər və 1-3 sadə gözcükler yerləşir. Başın üzərində həmçinin akronun çıxıntısı olan bığçıqlar vardır. Antennaların vəziyyəti, ölçüləri və forması müxtəlif növlərdə olduqca dəyişkən olur. Ən sadə quruluşa malik olanları iyşəkilli, sapşəkilli, qılçıqsəkilidir. Bundan əlavə, mişarvari, lələkvari, sancaqvari, daraqvari və digər tiplər mövcuddur.

Həşəratın baş çıxıntılarına ağız aparati orqanları, yəni çənələr daxildir (üç cüt baş ətraflarının şəkildəyişməsi). Həşəratlarda ağız aparatının müxtəlif tipləri mövcuddur.

Həşəratın ilkin ağız tipi *gəmirici ağız aparati* hesab olunur. Gəmirici ağız apartının əsas tərkib hissələri - üstçənələr (*mandibulalar*), altçənələr (*maksillalar*) və altdodaqdır (*labium*). Gəmirici ağız aparatında mandibulalar iç tərəfdən dışciklidir. Maksillalar (arxa altçənə - maksilla II) cüt orqanlardır - saq və sol tərəfdə yerləşən tərkib hissələri eynidir, yəni əsas hissədən - iki bazal bugumdan (kardo və sütuncuq-stipes), altçənə çıxıntıları və iki gəmirici dilimlərdən (pərlər) ibarətdir. Alt dodağın bazal lövhəsi - *çənəaltı arxası*, maksillanın kardosuna müvafiq gəlir. Buna birləşən *çənəaltı* isə maksillanın stipesinə uyğundur. *Altdodaq çıxıntı-*

lari, altdodağı əmələ gətirən alt çənələrin (maksilla I) çıxıntılarına müvafiqdir. İki cüt dilciklər (dilcik və əlavə dilcik) maksillanın gəmirici dilimləridir. Gəmirici ağız aparatı yuxarıdan üst dodaq (*labrum*) ilə örtülüdür.

Diger ağız aparatları gəmirici tipin modifikasiyalarıdır, yəni həşəratın qəbul etdiyi qidanın tərkibinin və konsistensiyasının deyişilməsinə müvafiq olaraq, formalasmışdır. İxtisaslaşmış ağız aparatlarından pərdəqanadlıların (bal, torpaq arıları, vəhşi arılar, şerşen və digərləri) *içici və ya gəmirici-yalayıcı* ağız aparatı, demək olar ki, struktur dəyişikliyinə uğramamışdır. Yəni üst dodaq, mandibulalar saxlanılmışdır. Bu həşəratlar çıçəklərin nektarı ilə qidalanırlar, lakin mandibulalar çeynəmə xüsusiyyətini qoruyub saxlasalar da tozcuğu toplamağa və yuva qurmağa istifadə olunur. Qida isə maksilla və altdodağın hissələri (əsasən də stipes və xarici gəmirici dilim) hesabına formalasılan uzun xortumla qəbul olunur.

Qansoran həşəratlarda və ya bitki şirəsi ilə qidalanan taxtabitilərdə ağız aparatı daha çox ixtisaslaşmışdır. Bu tip ağız aparatı *sancıcı-sorucu* adlanır. Ağcaqanadların sancıcı-sorucu tipə ağız aparatının bütün elementləri daxildir. Aparatın sancıcı hissəsi olan xortum mandibula, maksilla və qipofarinks hesabına formalasılan uzun iynələrdən ibarətdir. Üst dodaq nazik uzun borucuğa çevrilmişdir. Onun ucu itidir. Bu iynələr sakit halda, yəni sahibin toxumasını deşmə prosesində olmayanda altçənədən formalasılan qın daxilində yerləşirlər. Qının üzeri isə uzun üstdodaq borusu ilə örtülüür. Hipofarinks də ucu itiləşmiş qıl şəklindədir. Onun daxilindən kanal keçir. Adətən sancma zamanı çənələrin iynələri nazik olduğu üçün toxumanı deşməyə gücü yetmir. Bu zaman hipofarinks, üst çənə və iynələr möhkəm deşici aparatı əmələ gətirir. Taxtabitilərdə ağız aparatını fərqləndirən cəhət, deşici hissənin üst və alt çənələrdən formalasmasıdır. Altçənə bugümlü olub, çənələr üçün dayaq rolunu oynayır və onun novcuğunda çənələr (yəni iynələr) gizlənir. Həm qida şirəsi, həm də tüpürcək yalnız iki növşəkilli maksillalar (birləşdikdə kanal əmələ gətirirlər) vasitəsilə keçirilir.

Sorucu ağız aparatı kəpənəklərə xasdır, belə ki, onlar çıçəklərin nektarı ilə qidalanırlar. Bu ağız aparatı da ən çox ixtisaslaşmış tipdir. İlkin ağız elementlərindən yalnız altçənələr saxlanılmışdır. Xarici görünüşünə görə, bu ağız aparatı da xor-tum quruluşundadır.

Ən təşəkkül tapmış ağız aparatı milçəklərdədir - *Yalayıcı ağız aparatı* tipidir. Milçəklərin də nektar və ya duru qidanı yayan xortumu vardır. Bu xortum altdodaqqan formalaşmış və ucunda xüsusi qidanı süzən, yəni filtrasiya edən pər(labellum) yerləşir.

Həşəratın döş şobəsi üç seqmentlidir: öndöş (*protorax*), ortadöş(*mesotorax*) və arxadöş(*metatorax*). Döş bədənin loko-motor şobəsidir. Döşün hər bir seqmenti bir cüt ətrafları, orta- və arxadöş isə həmçinin bir cüt qanadları daşıyır. Hər seqment mürəkkəb quruluşludur. Döş seqmentinin quruluşunun əsasında bir-birilə bağlı olan *skleritlər* durur. Bu skleritlər həşəratın sklerotizə olunmuş xitin tərkibli xarici skeletinin elementləridir. Hər bugumun bel nahiyyəsində yerləşən qövsvari lövhə – *terqit*, qarın tərəfdəki *sternit* adlanır. Hər iki lövhə yanlıarda yumşaq membrana ilə (yəni zəif sklerotizə olunmuş sklerit) birləşir. Bu membranalar *pleyritlər* adlanır. Pleyritlərin quruluşu özlüyündə mürəkkəbdir, çünki daha kiçikölçülü skleritləri əhatə edir. Pleyritlərin belə quruluşu bədənin hərəkətliliyi təmin edir.

Həşəratın ətrafları bütün bugumayaqlılarda olduğu kimi-dir, yəni bugumlardan təşkil olunmuşdur. Həşəratın çoxbugumlu (4-5) ayağı onun mürəkkəb mikrorelyefli məkanda hərəkətini təmin edir.

Həşərat sinfində ayaqların ən primitif ətraflardan tutmuş, yəni bədəni substrat üzərində çətinliklə hərəkət etdirən formalar-dan (ilkinqanadsızlar) ən ali və təkmilləşmiş formalara qədər (böcəklər, ikiqanadlılar) ixtisaslaşması müşahidə edilir. Ən az ixtisaslaşmış ayaqlar, yəni ilkin tip – *gəzici* və *qaçıcı ayaqlarıdır*. Digər ayaq tipləri *gəzici* və *qaçıcı* ətrafların modifikasiyalarıdır: *tul-landırıcı, üzücü, tutucu, qazıcı, toplayıcı, ilişdirici ayaqlar*.

Həşəratın qanadları uçuş üçün səciyyəvi uyğunlaşmadır.

Qanadlar hərəkət orqanı olsa da ətraf deyildir, çünki bugumlu deyil və onu hərəkətə gətirən əzələlər döşdə yerləşir. Adətən qanadlar iki cüt olur və onlar orta- və arxadöş seqmentləri üzərində yerləşirlər. Qanadlar, bədən divarının yan çıxıntılarından (*paranotumlar*) formalaşır və onlar ətraflara homoloji deyil. Üzəri kutikula ilə örtülü olan iki nazik membrana və onların arasında yerləşən ensiz bədən boşluğu qanadları əmələ gətirir. Qanadin daxilinə traxeyalar, sinirlər və miksoselin ləkunları yerləşən kanallar keçir. Bu kanallar qanad daxilində damarları formalaşdırır. Qanadların inkişafı pup mərhələsində gedir. Puplardan təzə çıxan həşəratda qanadların damarlarına hemolimfa və traxeyalara isə hava qovulur, nəticədə qanadlar düzəlir.

Qanadlar xüsusi əzələlər vasitəsilə hərəkətə gətirilir. Qanadlı həşəratda qanad əzələləri quruluşu və deməli, yiğılma tezliyinə görə iki tipə ayırd edilir: sinxron (*neyrogen*) əzələlər və asinxron (*miogen*) əzələlər. Qanadların damarları əsasən dayaq funksiyasını yerinə yetirir. Ən primitiv növlərdə qanadlar olmur. Həşəratın qanadının quruluşu və damarlanması xüsusiyyəti mühüm təsnifat əhəmiyyəti daşıyır. Həşəratlar qanadların damarlanması və quruluşuna görə fərqlənlərlər: *torqanadlılar*, *pərdəqanadlılar*, *sərtqanadlılar* və *yarimsərtqanadlılar*.

Həşəratların çoxu iki cüt qanada malikdirlər. Bəzi növlərdə birinci cüt qanadlar möhkəm lövhələrə – qanadüstünə (*elitra*) çevirilir ki, sakit haldə ikinci cüt qanadın (uçuşda iştirak edən əsl qanad) üzərini örtür. Bu cür həşəratlar arxa qanadlar hesabına uçaqları üçün «arxamotorlular» adlanır.

Milçəklər və ağcaqanadlar, eksinə, birinci cüt qanadlar hesabına üçurlar («könmotorlular»), arxa qanadlar isə reduksiyaya uğrayır və «vizıldacalara» çevirilirlər. Ali həşərat növlərində isə (pərdəqanadlılar, kəpənəklər) hər iki cüt qanadlar uçuşda iştirak edir («bimotorlular») və qanadlar öz aralarında birləşərək, funksional baxımdan, sanki iki qanadı əmələ gətirirlər.

Qarincıq – həşərat bədənində üçüncü şöbədir. Bu şöbə daxili orqanların yerləşdiyi yer olduğu üçün visseral adlanır. Qarincıq seqmentlərinin sayı tərəddüd edir, yəni növün inkişaf səviyyəsin-

dən asılı olur. Maksimal sayıda seqmenti olan qarincığa (10-11) ibtidai dəstələrin nümayəndələri və inkişafi tam çevrilmə yolu ilə gedən həşəratların (*Holometabola*) sürfələri malikdirlər. Ümumiyyətdə isə qarincıq seqmentlərinin oligomerizasiyası müşahidə edilir. İbtidai qruplardan ilkqanadsızların bir hissəsi, qədim qanadlılar, tarakanlar, düzqanadlıların qarincığının son seqentinin bugumlu çıxıntıları – *serkiler* yerləşir. Serkiler son bugum ətraflarının şəkildəyişməsidir. Artıq sübut olunmuşdur ki, həşəratın bir çox növlərində (şalalar, cırçıramalar və digərləri) yumurtaqoyan orqan şəkildəyişmiş qarincıq ətraflarıdır.

Həşəratın örtük qatı xarici skeletin dayaq (yəni mexaniki) funksiyası ilə yanaşı bir sira mürəkkəb funksiyaları da yerinə yetirir. Həşəratın bədən örtüyünün əsasını birqatlı epiteli hüceyrələrindən ibarət olan *hipoderma* (bəzi mənbələrdə *epidermis* adlandırılır) təşkil edir. Xaricdən hipoderma *kutikulanı* ifraz edir, daxili tərəfi isə hüceyrəvi struktura malik olmayan *bazal membrana* ilə sərhədlənir. Bazal membran qanın hemositləri (qan hüceyrələri) tərəfindən sintez olunur və biokimyevi tərkibinə görə, mukopolisaxariddir.

Kutikuladan çox sayıda məsaməli kanallar keçir. Bu kanallar hüceyrələrdən başlanğıc götürür və kutikulanın qatları ifraz olunarkən tələb olunan birləşmələrin nəqlini həyata keçirir. Adətən kutikula iki qatdan ibarətdir: *prokutikula* (daxili qat) və *epikutikula* (xarici qat). Bu qatlardan kutikulaya möhkəmlilik, elastlik, kimyevi dayanıqlıq və keçirməzlik verir.

Suda və torpaqda yaşayan həşərat növlərində epikutikula zəif inkişaf edir və ya heç olmur. Lakin quru mühitində, yəni torpaq üzərində yaşayan növlərdə epikutikula mürekkeb quruşu ilə fərqlənir.

Xitin kutikula daxilə doğru çıxıntılar (*antekostlar*) verir ki, bunlar endoskeleti əmələ gətirir. Örtük qatının törəmələri iki cür olur: *skulptur* (formaverən) və *struktur törəmələr*. Həşəratın hipodermasında çoxlu vəzilər vardır. Bunlar mum vəziləri (ari-larda), iyili vəzilər (bitlərdə), zəhərli vəzilər (bəzi turtillarda), tüpürçək və tor vəziləridir ki, dəri törəmələrinə aiddirlər.

Həşəratın rəngi piqmentlərin tərkibindən asılıdır. Piqmentlər ya kutikulada, ya da hipodermada olurlar. Örtük qatının rəngi olduqca böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, həşəratın çoxunda yaşadığı mühitin fonuna uyğun gələn rənglərin üstünlüyü müşahidə edilir. Bu mühafizəkar rənglər(əsasən də parlaq rənglər) onları digər növlərin hucumundan qoruyur, fona oxşar rənglər isə onları yaşadıqları məkan daxilində görünməz edir. Həşəratların yaşadıqları mühitin (substratların) forma və rənglərini immitasiya etmə qabiliyyəti *mimikriya* adlanır (məsələn, arılara oxşar milçəklərin quruluşu və rəng çalarları).

Əzələ sistemi həşəratda differensiasiya olunmuşdur, yəni iki cür əzələlər ayırd edilir: *skelet əzələləri* və *visseral əzələlər*. Skelet əzələləri bədəni və onun çıxıntılarını hərəkətə gətirən əzələlərdir. Visseral əzələlər isə daxili orqanların tərkibinə daxildir.

Həzm sistemi üç şöbədən ibarətdir: *ön*, *orta* və *arxa bağırsaq*. Ön bağırsaq orta bağırsaqtan *kardial klapan*, ortanı isə arxa bağırsaqtan *pilorik klapan* ayırir. Ön və arxa şöbələr ektodermal, orta bağırsaq isə entodermal mənşəlidir.

Həşərat növlərinin çoxunda ön bağırsaq udlaq, qida borusu, çox vaxt, zob və əzələvi mədədən (*proventrikulus*) ibarətdir. Bəzi həşəratlarda qida borusu *divertikulları*, yəni divardan kənarlanan çıxıntılarla və qida rezervuarına malikdirlər. Zob (çinədan) kimi, bu törəmələr də yalnız tüpürçək fermentlərinin təsiri altında həzm ola bilən qida ehtiyatını toplamaq üçündür. Məsələn, bal arısı çiçək nektarını zobda olan fermentlərin təsiri altında bala çevirir, yırtıcı böcəklər və düzqanadlılıarda bura orta bağırsaqda olan fermentlər keçib, zülalları həzm edir.

Bağırsağın ön şöbəsinə 1 – 2 cüt tüpürçək vezilərinin axarları açılır. Adətən tüpürçək tərkibində sulu karbonları parçalayan fermentlər (karbohidrazalardan amilaza və invertaza) olur. Bəzi yırtıcı növlərdə yağlar və zülalları parçalayan lipaza və proteinaza fermentləri vardır. Qansoran həşəratlarda tüpürçəyin tərkibinə antikoaqulyantlar daxildir ki, qanın laxtalanmasının qarşısını alır. Bəzi həşərat növündə tüpürçək tərkibində zəhərli auksinlər olur. Bu birləşmələrin təsiri altında zərərli həşərat növləri bitkilərdə

fırlar – şıslər əmələ gətirir. Bitki mənşəli qida ilə qidalanan həşərat növlərində mədənin divarlarında iri xitin dişciklər vardır, bəzi yırtıcılarda isə uzun tükcüklərdən formalasən süzmə aparıcı mövcuddur. Lakin qidanın sorulması bağırşaqın ön şobəsində baş vermir. Sorulma prosesi orta bağırşaqda reallaşır. Orta bağırşaq entodermal mənşəlidir. Onunla ön bağırşaq sərhəddində yerləşən kor çıxıntılar – *pilorik əlavələr* həzm vəziləri kimi fəaliyyət göstərsələr də qidanın sorulmasında iştirak edirlər. Arxa bağırşaq orta şobədən pilorik klapanla təcrid olunub, nazik və düz bağırşaqdan ibarətdir. Orta və arxa bağırşaqın birləşdiyi yerdə malpigi boruları açılır. Bu borular pilorik klapanın arxasında yerləşən və *sfinktor* adlanan yerə açılırlar.

Ifrazat sistemi digər traxeyalılarda olduğu kimi dır – arxa bağırşaga açılan *malpigi boruları* ilə təmsil olunmuşdur. Əsas ifrazat məhsulu – sidik turşusunun kristallarıdır. Suda və ya rütubətli yerlədə yaşayan növlərdə malpigi borularının sayı çox olur (150-ə qədər). Belə ki, bu həşəratlarda malpigi boruları əlavə olaraq, osmotik təzyiqin tənzimlənməsini də həyata keçirir. Quru mühitdə yaşayanlarda malpigi borularının sayı 1-2 cüt olur. Malpigi borularının kor ücləri bu zaman düz bağırşaga birləşir. Belə bir quruluş dəyişikliyi suyun malpigi borularından yenidən hemolimfaya sorulmasını asanlaşdırır. Beləliklə, orqanizm üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən rütubətin qənaətlə istifadəsi həyata keçirilir.

Həşəratlarda ifrazat funksiyasını həmçinin əlavə ifrazat orqanları – *piy cisimi, labial vəzilər, nefrositlər* yerinə yetirir.

Qan-damar sistemi. Həşəratlarda qan-damar sistemi açıqdır və digər sistemlərlə müqayisədə zəif inkişaf etmişdir. Qan-damar sistemi perikardial sinusda yerləşən bel qan damarı ilə təmsil olunmuşdur. Hemolimfa xüsusi döyünen *ürək* vasitəsilə hərəkətə getirilir. Həşəratın ürəyi əzələvi boru şəklindədir və bədən bugumlaşmasına müvafiq gələn kameralara bölünmüştür. Kameraların sayı 1-dən 8-ə qədər ola bilər. Hər kameranın bir cüt yan ostiyaları (dəlikləri) vardır. Ostiyalar klapanlar ilə təchiz olunmuşdur. Ürək qarınçığın iç tərəfdən terqitlərinə birləşmişdir və arxa

hissəsi qapalıdır. Ürək bədənin bel divarına qısa, qanadvari əzələlər vasitəsilə birləşir. Onun ön ucundan klapan və ostiyalardan məhrum olan *aorta* ayrılır.

Həşərat qanı *plazma* və formalı elementlər - *hemositolerdən* ibarətdir. Həşəratda traxeya sistemi yaxşı inkişaf etdiyi üçün qan-damar sistemi, oksigenin daşınmasında iştirak etmir. Qanın əsas funksiyası orqanları qidalı birləşmələrlə təmin etmək və maddələr mübadiləsi məhsullarını, yəni metabolitləri orqanizmdən xaric etməkdir. Lakin qan, həyati proseslərin humoral tənzimi, bədənin turqor vəziyyətinin saxlanılması (xüsusən yumşaq örtüyə malik olan sürfələrdə), immunoloji funksiyani, yəni baryer, bakterialardan mühafizə işini (hemositolerin faqositar fəallığı hesabına) həyata keçirir.

Tənəffüs sistemi həşəratlarda traxeya sistemi ilə təmsil olunmuşdur. Olduqca kiçikölçülü və rütubətli yerlərdə məskunlaşan həşərat növlərində tənəffüs dəri vasitəsilə həyata keçir. Həşəratın traxeya sistemi bədən örtüyünün daxili doğru çəkilməsi nəticəsində formalılmışdır və xarici mühitlə xüsusi nəfəsliliklər – *stigmalar* vasitəsilə əlaqələnir.

Bəzi həşərat növlərində, xüsusən də suda yaşayan formalarda traxeya sistemi nəfəsliksiz, yəni qapalı (*apneystik tip*) olur. Bu zaman həmin həşəratlarda *traxeya qəlsəmələri* inkişaf edir. Bu qəlsəmələr, daxili traxeya toru ilə zəngin olan dəri çıxıntılarıdır. Qaz mübadiləsi suda həll olmuş oksigen vasitəsilə reallaşır. Məsələn, iynəcələrin sürfələrində lövhəşəkilli üç quyruq çıxıntısı olur, digərlərində isə arxa bağırsağın rektal şöbəsində traxeya qəlsəmələri yerləşir.

Sinir sistemi. Bütün bugumayaqlılara xas olan tipdədir, yəni *qarın sinir zənciri tiplidir*. Həşəratın sinir sistemi mərkəzi, periferik və simpatik sinir sistemlərini əhatə edir. Sinir sisteminin əsas struktur və işlək elementi – *neyronludur*. Həyata keçirdiyi funksiyadan asılı olaraq, neyronlar *sensor* (hissi), *assosiativ* (interneyronlar) və *hərəki* olmaqla fərqləndirilirlər.

Mərkəzi sinir sistemi baş beyin və qarın sinir zəncirindən ibarətdir. Baş beyin və ya cüt udlaqüstü düyüün 3 şöbədən iba-

rətdir – *protoserebrum*, *deytoserebrum* və *tritoserebrum*. Protoserebrum akron və gözləri, deytoserebrum – biçciqları, tritoserebrum – üst dodağı innervasiya edir. Protoserebrumda beyinin mühüm assosiativ mərkəzləri yerləşən göbələkvari cisim inkişaf etmişdir.

Qarın sinir zənciri döş və qarincığı innervasiya edir. *Periferik sinir sistemi* isə mərkəzi və simpatik sinir sistemlərindən çıxan sinirləri və hiss orqanlarını (receptorları) əhatə edir.

Həşəratların *endokrin vəziləri* beyinin *neyrosekretor hüceyrələri*, retroserebral kompleks - əlavə cisimlər (*corpora allata*) və kardial cisimlər (*corpora cardiaca*), həmçinin öndöş vəziləri ilə (*peritraxeal* və ya *protorakal vəzilər*) təmsil olunmuşdur.

Mərkəzi sinir sisteminin tərkibinə neyrosekretor hüceyrələr daxildir ki, onların ifraz etdiyi neyrosekretlər aksonlar (neyronun uzun çıxıntıları) vasitəsilə kardial, əlavə cisimlərə, peritraxeal vəzilərə ötürülür. Həşəratın inkişafını tənzimləyən zaman neyrosekretor hüceyrələr bir neçə neyrohormonu sintez edir ki, onlardan *aktivasion hormon*, yəni protorakal (və ya peritraxeal) vəzinin aktivliyini idarə edən hormondur.

Əlavə cisimlər (*corpora allata*), başın arxasında – ön sağın üzərində yerləşir. Kardial cisimlər (*corpora cardiaca*) isə əlavə cisimlərə yaxın – sonunculardan öndə yerləşirlər. Xüsusi sinirlər vasitəsilə bu vəzilər baş beyin ilə əlaqələnir. Əlavə cisimlər sürfələrdə *yuvenil hormonlarını* sintez edirlər. Bu yuvenil hormonlar, sürfənin inkişafını tənzimləyir və onların metamorfozuna, yəni pupa çevrilməsinə mane olur. Yetkin fərdlərin orqanizmində isə yuvenil hormonları fəndlərin reproduktiv inkişafını tənzimləyir. Peritraxeal vəzilər bir qədər iri olurlar və onlar orqanizmdə madadələr mübadiləsi proseslərinin gedisi tənzimləyirlər. Bu vəzilər həşərat orqanizmində yalnız imaqo qabağı mərhələlərdə müşahidə olunur, yetkin fərd formalasdıqdan sonra degenerasiyaya uğrayırlar. Peritraxeal vəzilərin sekreti *qabıqdəyişmə hormonu* – *ekdizon* qabıqdəyişməni stimulə edir.

Hiss orqanları həşəratda yüksək səviyyədə təşəkkül tapmışdır. Həşəratda hiss orqanları – *mexanoreseptorlar*, *xemore-*

septorlar, termoreseptorlar, hiqroreseptorlar və fotoreseptorlar ayırd edilir. İstənilən reflektor qövs reseptordan başlanır, yəni reseptör, effektor (qıcığın cavab verən əzələ və ya vəzilər) və sinir hüceyrələri qövsü formalasdır. Reseptör – köməkçi strukturlar və sensor neyronlardan ibarət olan hiss organıdır.

Mexanoreseptorlar mexaniki qıcığı qəbul edirlər. Onlar kontakt və ya distansion hissiyata (qəbul etməyə) malik ola bilirlər. Bu orqanlar – lamisə, eşitmə və seysmik hissiyatdır. *Lamisə orqanları* kontakt hissiyati sensillalarla təmsil olunmuşdur. Həşərat biğciqlarının üzərində çox sayıda tükçükler yerləşir ki, onların əsasında lamisə sensillaları vardır. Ən sadə sensilla mərkəzi və periferik çıxıntıları olanlardır.

Eşitmə və seysmik hissiyat orqanları mühitdə baş verən müxtəlif cür qıcıqları müəyyən məsafədən qəbuletmə qabiliyyətinə malikdirlər. Bu hiss orqanlarının sensillaları ixtisaslaşmışdır və *skolpoforlar* adlanırlar.

Xemoreseptorlar kimyevi qıcıqları qəbul edirlər. Bu reseptorlar qıcığı birbaşa kontakt zamanı və yaxud müəyyən məsafədən hiss edə bilirlər. Xemoreseptorlara dad və qoxu orqanları aiddir.

Qoxu orqanları distant xemoreseptordur. Bu orqanlar bədənin müxtəlif yerlərində yerləşə bilir. Əsasən daha çox sayıda biğciqların üzərində olurlar. Formaları müxtəlifdir – nazikdivarlı qovuqcuqlar, konuslar, yarıqlar, cuxurcuqlar, lövhəciklər şəklində ola bilirlər.

Dad orqanları kontakt (toxunma) xemoreseptordur. Həşəratın kontakt xemoreseptorları substratin qida və ya yumurta qoymaq üçün müvafiq gəlib-gəlmədiyini təyin edir, yəni qiymətləndirir.

Termoreseptorlar və hiqroreseptorlar əsasən temperatur və rütubət rejimini qəbul edirlər. Bu reseptorların təsiri kontakt və ya distant ola bilər. Bu qıcığın qarşı ixtisaslaşmış sensillalar əsasən biğciqlar və çıxıntıların üzərində yerləşir: istilik reseptorları bazikonik və ya selokonik sensillalar olub, antennalar və maksilyar çıxıntıların üzərində, hiqroreseptorlar isə bazokonik

və selokonik olub, antennalar üzərində olurlar.

Fotoreseptorlar və ya görmə orqanları kimyəvi hissiyat ilə birlikdə həşəratın həyatında mühüm rol oynayır. Həşəratın 3 tip görmə orqanları vardır – *fasetalı gözlər*, *lateral* və *dorsal gözçüklər*. Fasetalı göz çox sayıda fotoreseptorlardan – *ommatidilərdən* ibarətdir. Hər bir lateral və dorsal gözcük isə yalnız ayrı-ayrı fotoreseptora müvafiq gəlir. Lateral gözlər (stemmalar) inkişafi tam çevrilmə yolu ilə gedən (*Holometabola*) həşəratların sürfəsinə aiddir. Onlar başın kənarlarında, hər tərəfdən 1-dən 30-a qədər olmaqla, yerləşirlər.

Görmə əsasən fasetalı gözlər vasitəsilə baş verir. Mürekkeb gözlər həşərat başının yanlarında yerləşir və ommatidilərdən ibarət olur. Hər ommatidi optik, hissi və piqmentli şöbələrlərdən ibarətdir. Optik şöbə şəffaf, altıbucaqlı fasetadan ibarətdir ki, bura büllür və büllür konusu aiddir. Hissi şöbə isə 4-12 retinal hüceyrələrdən əmələ gəlir. Onlar piqmentlə əhatə olunmuşdur. Mərkəzi çıxıntı – rabdoma sinir çıxıntıları əlaqələnir ki, onlardan görmə siniri formalaşır.

Cinsi sistem. Həşəratlar ayricinslidirlər. Onların eksoriyyəti üçün aydın şəkildə ifadə olunmuş cinsi dimorfizm xasdır. Həşəratın erkək fəndlərinin cinsi sistemi bir cüt *toxumluq* və cüt *toxum borularından* ibarətdir. Bunlardan başqa, erkək cinsi sistemə əlavə cinsi vəzilər aiddir. Bu vəzilərin ifraz etdiyi secret toxumun durulaşması və ya formalaşan spermatoforun örtük qatının əmələ gəlməsinə istifadə olunur.

Diş fəndlərin cinsi sistemi cüt *yumurtalıq*, *yumurta borusu* və *tək balalıq yolundan* ibarətdir. Cüt yumurtalıqlar *ovariollar* adlanan yumurta borucuqlarından formalaşır. Ovariolların sayı 1-100 cütə qədərdir. Bu ovariollarda cinsi toxumların formalaşması prosesləri gedir. Ovariolların tipi, növ mənsubiyyətdən asılı olaraq, müxtəlif olur. Balalıq yoluna əlavə cinsi vəzilərin axarı açılır.

Həşəratların inkişafi. Həşəratların çoxalma və inkişafi populyasiyanın ümumi mövcudluq qanunlarına tabedir. Çoxalma və inkişaf fəndlərin qarşılıqlı əlaqələrinə əsaslanır. Bu qarşılıqlı əlaqələrin mühüm aktı isə erkək və dişi cinsi hüceyrələri-

nin kopulyasiyasıdır. Bundan sonra yumurta hüceyrəsində yeni fərdin inkişafi başlanır.

Həşəratın ontogenezi iki mərhələdən - *embrional* və *postembrional inkişafdan* təşkil olunmuşdur. Embrional inkişafı yumurta fazasını, postembrional isə yumurtadan sürfənin çıxışından sonra yetkin faza - imaqonun formalasdığı fazaya qədərki dövrü əhatə edir.

Embrional inkişaf. Həşəratlar müxtəlif üsullarla yumurta qoyurlar. Bununla əlaqədar olaraq, yumurtalar açıq və ya örtülü yerlərə qoyula bilir. Açıq qoyulmuş yumurtalar adətən substratın səthinə qoyulur məsələn, kolorado böcəyi (*Leptinotarsa decemlineata*) dişiləri yumurtalarını kartof yarpaqlarının alt səthinə yapışdırır. Örtülü yumurtalar, torpaq hissəciklərindən düzəlmüş və əlavəcinsi vəzilərin ifraz etdiyi sekretlə bərkidilmiş küpəciklərdə qoyula bilir məsələn, çeyirtkəmilərdə. Tarakanlar, yumurtalarına ootekalarda - yumurta kapsulalarında qoyurlar. Həşəratların çoxu yumurtalarını qalxancıq və ya baramalarla örtürlər, çox vaxt isə öz ekskrementləri və ya öz bədənlərin-dən qopardıqları zəhərli tükcük'lərə örtürlər.

Həşərat yumurtası xaricdən *xorion* adlanan örtüklə örtülüdür. Xorion yumurtanı qurumaqdan mühafizə edir. Bu örtük qatının üzərində kiçik dəlik vardır ki, *mikropil* adlanır. Mikropil xüsusi kanalcıqla təchiz olunmuş mürəkkəb qapaqlıdır. Mayalanma zamanı spermatozoid mikropildən yumurta daxilinə keçir. Xorionun altında bir qat daha vardır - *sarılıq qatı*, onun altında isə six sitoplazma yerləşir.

Embrional inkişaf yumurtanın bölünməsi ilə başlanır. Bu zaman çox sayıda, blastuləni formalaşdırıran hüceyrələr əmələ gəlir. Sonradan qastrula mərhələsi başlanır və rüseyim vərəqləri - ektoderma, mezoderma və entoderma inkişaf edir.

Yumurtaların bölünməsi səthidir, qız nüvələr özlərinin sitoplazmatik sahələri ilə birlikdə yumurtanın periferiyasına miqrasiya edirlər. Membrana ilə örtürlər və birqatlı blastodermanın əmələ getirirlər. Sarılıq yumurtanın mərkəzində qalır. Blastodermanın ventral tərəfdə hüceyrələri daha hündür olur və

onlar qalınlaşaraq, rüseyim zolağını əmələ gətirirlər. Embrional inkişafın bu mərhələsi blastula adlanır. Rüseyim zolağı hüceyrələrinin bölünməsi rüseyimin əmələ gəlməsi ilə nəticələnir. Tədricən rüseyim zolağı daxilə doğru yönəlir və qarın şırımnını əmələ gətirir. Blastodermanın büküsləri həmin şırım üzərində qapanır və *seroz* və *amnion* adlanan rüseyim qatları formalaşır.

Rüseyim zolağı sonradan iki qata differensiasiya edir: aşağı qar – ektoderma, yuxarı isə entomezoderma əmələ gəlir. Entomezodermanın əmələ gəlməsi müxtəlif həşərat növlərində eyni cür olmur: invaginasiya və ya hüceyrələrin miqrasiyası yolu ilə. Ektodermanın altında qalan daxili təbəqədən mezoderma inkişaf edir. Mezodermal zolaq cüt metamer başlangıcıqlara – *selomik kisələrə* ayrıılır. İnkişaf nəticəsində bu kisələr dağılırlar və mezo-dermadan rüseyim əzələsi, selomik epitelinin somatik qatı, ürək, piy cisimi, qanadalar (cinsi vəzilər) formalaşır. Həşəratlarda selomik epitelinin visseral vərəqi (qatı) inkişaf etmir, selomik boşluq isə qarışır, *miksoseli* əmələ gətirir. Selomik rüseyimlər birinci bədən boşluğu ilə qarışır.

Ektoderma sinir sistemi və traxeya sisteminə başlangıç verir. Arxa bağırsağın divarlarından ifrazat orqanları – malpigi boruları əmələ gəlir. Rüseyim vərəqləri inkişaf edən zaman embrionun bugumlamaşı başlanır.

Yumurtadan çıxmaga hazırlaşan həşərat sürfəsi, amniotik boşluğun mayesini udur və bununla da bədəninin turqorunu (təzyiqi) gücləndirir. Sürfə, üzərində yumurta dişikləri və ya tikancığı olan başı ilə xorionu deşib çıxır.

Postembrional inkişaf sürfənin yumurtadan çıxması ilə başlanır. Bir müddət inkişafını davam etdiridikdən sonra qabiqdəyişmə prosesi gedir və sürfə ikinci yaşı keçir. Bir neçə qabiqdəyişmələrdən sonra (sayı, növ mənsubiyəti və aid olduğu qrupun xüsusiyyətlərindən asılı olur) yetkin fərd formalaşır.

Ontogenet boyu və ya fərdi inkişaf dövründə həşərat 3-4-dən 30 dəfəyə qədər (orta göstərici 5-6 dəfədir) qabiq dəyişə bilir. Qabiqdəyişmələr arasındaki dövr *mərhələ*, inkişaf isə *sürfə* yaşı adlanır. Sürfənin yetkin fərdə kimi inkişafı prosesin-

də baş verən morfoloji dəyişikliklər *metamorfoz* kimi xarakterizə olunur.

Postembrional inkişafın əsasını həşəratın böyüməsi təşkil edir. Bütün həşərtlarda (ibtidai qanadsız formalar müstəsna olmaqla) yetkin fərd formalasdıqdan sonra böyümə və qabiqdəyişmə prosesləri dayanır. Həşərtlarda fərdi inkişaf çevrilmə ilə müşayət olunur. Adətən qanadlı həşərtlarda bu metamorfoz daha kəskin şəkildə biruze verir. Həşəratın 3 tip postembrional inkişafını fərqləndirirlər: 1) metamorfozuş birbaşa inkişaf – *ametaboliya* və ya *protometaboliya*; 2) qeyri-tam çevrilmə və ya tədrici metamorfozla gedən inkişaf – *hemimetaboliya*; 3) tam çevrilmə, yəni kəskin şəkildə ifadə olunan metamorfozla gedən inkişaf – *holometaboliya*.

Ametaboliya yalnız ilkqanadsız həşərtlarda (*Apterygota*) – qılquyuqlular, *Thysanura* dəstəsində müşahidə olunur. Bu cür inkişaf tipi, həmçinin biğciqsızlar (*Protura*), kollembolalar və ya ayaqqunuqlular (*Podura* və ya *Collembola*) və ikiquyuqlular (*Diplura*) dəstələrinin nümayəndələrində rast gəlinir.

Ametaboliya zamanı yumurtadan çıxan sürfə yetkin fəddən seçilmir, yalnız ölçüləri, bədən hissələrinin nisbəti, cinsi vəzilərin inkişaf səviyyəsi fərqli olur. Bu həşərat növlərini fərqləndirən xüsusiyyətlərdən biri də yetkin mərhələdə qabiqdəyişmənin davam etməsidir.

Bu primitiv dəstələrin nümayəndələrində *protomorfoz* adlanan tipli metamorfoz da müşahidə olunur. Belə sürfələrin bədəni döş və qarınçığa ayrılmır, imaqo mərhələsində də qabiqdəyişmə müşahidə olunur.

Hemimetaboliya tədrici metamorfozla gedən inkişafi xarakterizə edir. Qanadlı həşəratdan tarakanlar şalalar, çeyirtkələr, taxtabitilər, circiramalar və digərlərinə xasdır. Hemimetabola qrupuna aid olan həşərtlarda yumurtagdan çıxan sürfə yetkin fərdə – imaqoya oxşardır, ondan yalnız bədən ölçüləri, qanadları və cinsi sistemin tam inkişaf etməməsi ilə fərqlənir. İnkişafın gedisi zamanı baş verən çevrilmələr məhdud olur və həyat tərzində, davranış və qida ixtisaslaşmasında hər hansı bir

kəskin dəyişikliklər ilə müşayiət olunmur. İmaqoyaoxşar olan bu cur sūrfələr *nimfalar* adlanırlar. Nimfalar bir neçə dəfə qabiq dəyişirlər və hər qabiqdəyişmədən sonra qanadların çıxıntıları böyür. İriyaşlı nimfalar qabiq dəyişdikdən sonra ondan qanadlı yetkin fərd formalaşır.

Qeyri-tam çevrilmə *hemimetamorfoz* adlanır. Hemimetamorfozun inkişaf fazaları *yumurta*, *sürfə* və *yetkin fərddir*. İnkişafi hemimetamorfozla gedən bir qisim həşəratlar vardır ki, onların nimfaları yetkin fərdə oxşasa da xüsusi *provizor orqanların* (müvəqqəti sūrfə orqanları) olmasına görə fərqlənirlər. Adətən provizor orqanların əmələ gəlməsinə səbəb, sūrfələrin imaqonun-kindən kəskin surətdə fərqlənən mühitdə yaşamasıdır.

İnkişafi qeyri-tam çevrilmə ilə gedən həşəratlarda hemimetamorfozun variantları vardır. Adətən bunlar metamorfozun əlavə tiplər kimi də qiymətləndirilir. İnkişafi güclü metamorfozla, yəni kəskin fərqlənən çevrilmə ilə gedən hemimetabolalarda bu variant, *hipermorfoz* adlanır. Hipermorfoz ən çox tripslərdə (*Thysanoptera*) müşahidə edilir. Tripslərin nimfalarında qanadların çıxıntıları olmur, ona görə də bunlar imaqoya çevrilidikdə kəskin ifadə olunmuş metamorfozu keçirirlər.

Bəzi həşərat növlərində (ikinci qanadsızlar) parazitizm (bitlər, lələkyeyənlər, tükyeyənlər, taxtabitilər) və ya substrat daxilində (qanadsızlar, düzqanadlılar) yaşayış tərzi ilə əlaqədar oalaraq, kəskin şəkildə ifadə olunmayan, yəni zəif metamorfoz keçirirlər. Bu növ həşəratın nimfasını imaqodan fərqləndirmək çətin olur. Bu tip hemimetamorfoz *hipomorfoz* adlanır.

İnkişafi tam çevrilmə ilə gedən həşəratlar *Holometabola* qrupuna aiddirlər. Həmin metamorfoz tipi isə *holometamorfoz* adlanır. Holometamorfozun fazaları – *yumurta*, *sürfə* (və ya *turtil*), *pup* və *yetkin fərddir*. Tam çevrilmə ilə gedən metamorfoz böcəklər (*Coleoptera*), kəpənəklər (*Lepidoptera*), pərdəqanadlılar (*Hymenoptera*), bulaqcılardan (*Trichoptera*), torqanadlılar (*Neuroptera*), ikiqanadlılar (*Diptera*) aiddir.

Bu qrupun sūrfələri yetkin fərdə həm morfoloji, həm də ekoloji xüsusiyyətlərinə görə oxşamır. Holometabolalar kəskin

quruluş dəyişkənliyi və sürfələrinin həyat tərzinə görə çox fərqlidirlər. Belə ki, onların sürfələri (və ya tırtılları), nisbətən as sayda qabiqdəyişmədən sonra kifayət qədər ehtiyat üzvi bir-leşmələri toplayıb, puplaşırlar. Pup fazası tam dəyişilmə mərhələsidir, yəni sürfə və ya tırtılı toxumalarından yetkin fərdin toxuma və orqanları formalaşır.

Adətən pup fazası *histoliz* (sürfə orqanlarının parçalanması) və *histogenez* (yeni organizmin formalaşması) mərhələlərin-dən ibarətdir. Histoliz mərhələsində pup kəsildikdə orada yalnız qatı ağımtıl maye və onun içərisində üzən sürfə toxumasının parçaları görünür. Yalnız sinir sistemi, qan-damarı dağılmamış qalır. Histogenezdə isə pup daxilində olan dağılmış sürfənin kiçik hüceyrələr toplusundan yetkin fərdin orqanları formalaşır.

Holometamorfozun da əlavə variantı, yəni tipi mövcuddur. Bu, tam çevrilmənin nadir hallarda müşahidə olunan *hipermetamorfozudur*, yəni tam çevrilmənin daha da mürəkkəb-ləşməsidir. Hipermetamorfoz zamanı bir neçə tip sürfə və ya puplar formalaşa bilir. İnkışafı tam çevrilmə ilə gedən həşərat-lara müxtəlif sürfə tipləri xasdır. Yetkin fərddən fərqli olaraq, sürfələr daha sadə quruluşa malikdirlər. Onlarda mürəkkəb gözlər, qanadların ilkin çıxıntıları olmur, ağız aparatı ceynəyici tipdədir, bığçıqları və ayaqları qıсадır.

Ətraflarının inkişaf səviyyəsinə görə, bu sürfələr dörd tipə bölünür: *protopod*, *oliqopod*, *polipod* və *apod*. Protopod sürfə-lər müxtəlif arı növlərinə xasdır. Onlarda yalnız döş ətrafların rüşeymləri mövcuddur. Bu cur sürfələr azhərəkətlidir, çünkü onların qayğısına qalan digər fərdlər olur. Oliqopod sürfələrə nisbətən çox rast gəlinir. Bu sürfələrdə üç cüt yaxşı inkişaf etmiş gəzici ətraflar xasdır. Oliqopod sürfələr böcəklər və torqanadlılara aiddir. Polipod sürfələr və ya tırtillara üç cüt yaxşı inkişaf etmiş gəzici ətraflarla yanaşı, beş cüt yalançı qarınçıq ətrafları xasdır. Yalançı ətraflar, qarmaqcıqlarla təchiz olunmuş dəri çıxıntılarıdır, əsasən substrat üzərində bədəni saxlamaq üçün istifadə olunur. Tırtıllar kəpənekler və mişarçılar üçün xarakterikdir. Apod və ya ayaqsız sürfələr ikiqanadlılar və bəzi

böcəklərdə (bığlı böcəklər, qızılıböcək) rast gəlir.

İnkişafi tam çevrilmə yolu ilə reallaşan həşəratları sürfələrinin hərəkətinə görə fərqləndirirlər: *kampodeovarilər*, *erukovarilər*, *məftilvarilər*, *qurdabənzərlər*. Kapodeovarilərin bədəni uzun, plastik, yaxşı inkişaf etmiş qaçıçı ətrafları və hiss serkiləri olanlardır. Erukovarilər əzələvi, zəif əyilə bilən, ətraflı və ya ətrafsız bədənə malik olanlardır. Məftivarilər – möhkəm bədənli, eninə kesiyi yumru olan, dayaq serkilərinə malik növlərdir. Qurdabənzərlər isə ayaqsızlardır.

Kampodeovari sürfələr bir çox yırtıcı böcəklərə – vizıldaq böcək, stafilinlərə xasdır. Onlar torpaq daxilində olan quyucuqlarla hərəkət edirlər. Erukvari sürfəyə may böcəyi, peyin böcəyi, işıldaq böcəklər aiddir. Bunlar da qazıcı sürfələrdir. Məftilvari sürfələr sıqıldaq və qarabədən böcəklərə xasdır, bunlar torpaqda açdıqları yollarla fəal surətdə hərəkət edirlər. Qurdabənzər böcəklər çoxsayılırlar. Onlar torpaqda, bitkilərin toxumasında hərəkət edir. Bunlara ikiqanadlılar, bəzi böcəklər, kəpənəklər və mişarçılardan sürfələri aiddir.

Holometabola qrupuna aid olan həşəratlara müxtəlif tipli puplar xasdır: *sərbəst* və ya *açıq*, *örtülü* və *gizli*. Pupların da bu təsnifatı şərtidir. Belə ki, bu fazanın inkişaf seviyyəsi, sürfə orqanizmində baş verəcək dəyişikliklərin mürəkkəblik dərəcəsindən asılıdır.

İlkin forma hesab olunan açıq puplarda - primitiv quruluşlu bulaqcılar və su torqanadlılarında, pup müəyyən dərəcədə özünün hərəkətliliyini saxlayır, yalnız qidalanmir. Bunlarda müxtəlif çıxıntılar – bığçıqlar, ətraflar, qanadlar bədənə sərbəst şəkildə, yalnız əsasları ilə birləşmişlər. Sərbəst pupların örtüyü olmur, ona görə də çox vaxt *açıq puplar* kimi xarakterizə olunurlar.

İkinci tip örtülü puplardır. Bu pupların üzəri sürfənin son yaşında ifraz etdiyi birləşmədən formalasən, möhkəm sklerotizə olunmuş örtüklə örtülüdür. İmaqoya aid olan çıxıntılar bədənə six birləşmiş olur. Örtülü puplarda daxildə yerləşən fərdin antenna, ayaqları və digər struktur elementlərini, kutikulyar örtüyün tamlığını pozmadan görmək mümkün deyil.

Gizli puplar çöllükvari və ya yumurtavari formada olurlar. Gizli puplar atilmamış sürfə qabığından formalasañ yalançı baramaya (pupari) malikdirler, onun daxilində açıq pup yerləşir.

Metamorfozun fiziologiyası. Pup daxilində gedən histoliz prosesləri, yəni sürfə orqanlarının dağılması faqositlər və fermentlərin təsiri altında baş verir. Bu zaman ilk növbədə, piy cisimi, sürfə əzələləri və digər orqanlar parçalanır. Bu birləşmələrdən(qidalı substratdan) yeni toxumaların sintezi baş verir.

Histogenez, yəni yetkin həşəratın orqanlarının formalasması, imaginal disklerin hesabına baş verir. Imaginal diskler - differensiasiya olunmamış hüceyrələrin rüseymləridir. Adətən imaginal disklerin təməli, embriogenez və sürfə fazasında qoyulur. Bunlar, daxili rüseymlərdir. Imaginal disklərdən gözlər, qanadlar, ayaqlar və daxili orqanlardan əzələlər və cinsi vəzilər inkişaf edir. Həzm sistemi, malpigi boruları, traxeyalar metamorfoz nəticəsində dağılmır, sadəcə olaraq, güclü differensiasiyyaya məruz qalır. Doğrudur, sinir sistemi metamorfoz zamanı dağılmasada da qanqlılərin birləşməsi müşahidə olunur.

Metamorfozun gedişi daxili sekresiya vəziləri tərəfindən idarə olunur. Beyinin neyrosekretor hüceyrələri kardial cisimlərin işini fəallaşdırın hormonları sintez edirlər. Kardial cisimlərin hormonları hemolimfa vasitəsilə peritraxeal və ya protorakal vəziləri stimulə edirlər. Bu zaman peritraxeal vəzilər qabıqdəyişmə hormonu – *ekdizonu* ifraz edir. Ekdizon qabıqdəyişmə prosesinin başlanmasına – köhnə qabığın əriyib yenisinin formalasmasına şərait yaradır.

Metamorfozun gedişində əlavə cisimlərin (*corpora allata*) ifraz etdiyi yuvenil hormonlarının rolü böyükdür. Belə ki, yuvenil hormonlarının titri (yəni miqdarı) metamorfozun xarakterini müəyyənləşdirir: hemolimfada titrin maksimal səviyyəsi sürfənin bir yaandan digərinə qabıqdəyişməsinə, yuvenil hormonlarının titrinin azalması – pup fazasına çevrilməyə, tamamilə yox olması isə pupdan yetkin fərdin ucuşuna səbəb olur.

Həşəratın çoxalması. Bir çox çox hüceyrəli heyvanlarda olduğu kimi, həşəratlara da ayrıcinsli çoxalma xasdır.

Həşəratın bir çoxu *diri balavermə* xüsusiyyətinə malikdir. İki üsulla diri sürfədoğma müşahidə olunur: *fakultativ diridoğulma* və *obliqat diridoğulma*. Fakultativ diridoğma yarpaqyeyən böcəklər (*Chrysomelidae*) və yırtıcılarda (*Staphylinidae*) aşkarlanmışdır. Adətən fakultativ diridoğma, dişi fərdin cinsi orqanlarının quruluşunda hər hansı bir uyğunlaşmanın baş verməsi ilə müşayiət olunur: yumurta hüceyrələrinin vaxtından əvvəl mayalanması. Bu zaman mayalanmış yumurta ovariollarda inkişafını bitirir və sürfələr diri doğulur.

Obliqat diridoğma dişi fərdin cinsi orqanlarının quruluşunda xüsusi modifikasiyalarla müşayiət olunur. Məsələn, embrionun inkişafını təmin edən balalığın olması. Bəzi həşərat növləri *diri yumurtadoğma* qabiliyyətinə malikdirlər ki, bu zaman embrionlar inkişaf üçün lazım olan qidalı birləşmələri andan almırlar. Onlar balalığın divarından keçən hemolimfanın tərkibində olan su ilə qidalanırlar. Diri yumurtadoğma bir çox qruplara xasdır: mənənələr və fir milçəkləri.

Müxtəlifcinsli çoxalmadan başqa, digər çoxalma üsulları da mövcuddur. Bir sıra həşəratlarda mayalanmadan çoxalma – *partenogenez* müşahidə olunur. Partenogenez *obliqat* (mütleq) və *fakultativ* ola bilər. Obliqat partenogenezdə növün bütün fəndləri dişi olur. Adətən obliqat partenogenez qeyri-əlverişli şəraitdə mövcud olan növlərə xasdır – böcəklər, düzqanadlılar, dəriqanadlılar (qulağagirənlər), torqanadlılar və s. Partenogenez ayricinsli növlərdə də müşahidə oluna bilər. Bu zaman yumurtaların yalnız bir hissəsi mayalanmış olur – mayalanmamış yumurtalardan yalnız erkək arıların inkişaf etməsi. Bu cür partenogenez bir çox pərdəqanadlılarda – qarışqalar, mişarçılar, termittər, bəzi taxtabililər və böcəklərdə də rast gəlinir. Fakultativ (müvəqqəti) partenogenez yalnız qeyri-əlverişli şəraitdə formalaşır. Partenogenezin mahiyyəti – populyasiyanın say dinamikasının yüksəlməsinə xidmət etməkdir.

Həşəratlarda partenogenezin bir variantı kimi, *pedogenez* adlanan çoxalma mövcuddur. Pedogenez - sürfə mərhələsində mayalanmadan çoxalmadır. Bəzi fir-ağcaqanadları sürfə mərhə-

ləsində çoxalılar: böyükəşli sürfələr kiçikyaşlıları doğur. Pedagenez də mahiyyət etibarı ilə ayrıcinsli çoxalmanın əlavə üsullarından biri kimi, növün sayının artmasına xidmət edir.

Bəzi həşəratda *poliembrioniya* adlanan çoxalma üsulu da müşahidə olunur. Poliembrioniya – embrionların qeyri-cinsi yolla çoxalmasıdır. Bir çox parazitik həşəratlarda, məsələn, yelpikqanadlılar, entomofaqlarda (endoparazitlər), sahibin bədəninə qoyulmuş bir yumurtadan çoxlu sayıda embrion inkişaf edir ki, bu, ilk növbədə, parazitlik edən həşəratların sayının yüksəlməsinə imkan yaradır.

Həşəratların həyat tsiklləri. Həyat tsikli – ontogenezin müxtəlif tiplərini özündə əks etdirən növün inkişafıdır. Ontogenez - bir fərdin yumurta mərhələsindən cinsi yetişkənlilikə və təbii ölümə qədər olan həyatını əhatə edir. Həyat tsikli –növün fasileləziz inkişafı prosesinin təkrarlanan hissəsidir. Həşəratlarda həyat tsikli, cinsi yolla çoxalan erkək və dişi fərdlərin bir-biri ilə bağlı olan və morfofizioloji cəhətdən fərqlənən ontogenelərlərdən formalasır. Həşəratlar müxtəlif həyat tsikllərinə malikdirlər: çoxalma tipinə görə, nəsillörin tərkibi və növbələşməsinə görə.

Həşəratın mövsümi inkişaf tsiklləri. Əgər həyat tsikli növün morfogenetikinin bir inkişaf fazasından eyniadlı fazaya qədərki tsiklik olaraq təkrarlanan hissəsidirsə, *mövsümi inkişaf tsikli* - növün bir ilin fəsilləri ərzində inkişafının xarakteristikasıdır (qışdan qışa kimi). Məsələn, may böcəyinin həyat tsikli 4-5 ildir (yumurtadan cinsi yetişkənlilikə çatmış yetkin fərdə qədərki dövr). Bu növün fəsli inkişaf tsikli – yazda qışlayan sürfələrin puplaşması və cavan böcəklərin çoxalması ilə xarakterizə olunur. Yayda, payızda və qışda may böcəyinin yalnız müxtəlif yaşıda olan sürfələri rast gəlir. İl ərzində inkişaf edən nəsillərin sayı *voltinlik* adlanır.

Həşəratın elə növləri vardır ki, ildə bir neçə nəsil verir – sovkalar, ağ kəpənəklər, milçəklər və s. Bunlar polivoltin növləridir. Lakin həşəratların voltinliyi onların məskunlaşduğu ərafini və ekoloji amillərin təsirindən asılıdır. Azərbaycanda kələm sovkası 3 nəsildən artıq inkişaf etdiyi halda,

Rusyanın cənub rayonlarında 2 nəsil verir. Həşəratın çoxu monovoltindir, yəni ildə bir nəsil verir.

Təbiətdə həşəratın mövsümi tsikli – onun müxtəlif inkişaf fazalarının rast gəlinmə təqvim vaxtları ilə xarakterizə olunur. Növlərin mövsümi tsikllərinin mühüm xüsusiyyətlərinə, onların fəal həyat tərzi və fizioloji sakitlik həli – diapauzanın formalasdığı dövrlər aiddir. Diapauza – həşəratların mövsümi sakitlik halının tipik təzahürüdür. Müləyim iqlim şəraiti olan rayonlarda diapauza, fəal həyat fəaliyyətinin sürməsi üçün əlverişli olmayan dövrə – qış fəslində formalasılır: *qış diapauzasi*. Lakin bəzi növlərdə müvəqqəti olaraq, fizioloji proseslərin tormozlanması, yəni diapauza həli yay fəslində də baş verə bilər: *yay diapauzasi*.

Diapauza həşəratın istenilən inkişaf fazasında baş verə bilər. Ona görə də *embrional*, *sürfə*, *pup* və *imaqinal diapauzanı fərqləndirirlər*. Bu ontogenetik mərhələlərin hər birində formalasa bilən fizioloji sakitlik həli xüsusi endokrin mexanizmlər tərəfindən tənzimlənir.

Həşəratların təsnifikasi. Həşəratların iri sistematik kateqoriyaları - yarımsiniflər, infrasiniflər, dəstələrin təsnifikasi zamanı həşəratın ağız aparatının quruluşu, qanadları və postembrional inkişaf xüsusiyyətləri əsas kimi götürülür. Daha aşağı ranqlı kateqoriyaları formalasdırıran zaman, yəni cins, növ kimi kateqoriyalarda müxtəlif morfoloji əlamətlərə fikir verilir məsələn, qanadların damarlanma xüsusiyyətləri, ağız aparati, ətraflar və genitalilər. Geniş mənada mikromorfoloji əlamətlərdən istifadə edilir: sensillaların tərkibi və quruluşu, qılıcılalar, kutikulanın strukturu.

Müasir təsnifata görə, Həşərat sinfi iki yarımsinfə İlkqanadsızlar (*Apterygota*) və Qanadlılar (*Pterygota*) ayrılır.

İlkqanadsızlar (*Apterygota*) yarımsinfi. Primitiv növlərdir, qanadları olmur. Qanadların olmaması ilkin əlamətdir, yəni onların əcdadları da qanadsız olmuşlar. Ağız aparati gəmiricidir, zəif ixtisaslaşmış ağız orqanları olur. Belə ki, ağız çıxıntıları basın kapsulasının içərisinə doğru çəkilmişdir (*Entognatha*). İnkışaf birbaşadır, metamorfozsuzdur – ametaboliya. Sürfələr imaqodan yalnız ölçüləri, bədən nisbətləri və xetom (tükçüklə-

rin inkişaf səviyyəsi) ilə fərqlənirlər. Qabıqdəyişmə yetkin mərhələdə də davam edir.

Bu yarımsinifə *Protura* və ya Biğciqsızlar (*Protura*), Ay-aqquryuqlular və ya Kollembolalar (*Collembola* və ya *Podura*), İkiqquryuqlular (*Dipura*), həmçinin son illərdə aid edilmiş Qıl-quryuqlular (*Thysanura*) dəstələri aiddir.

Qanadlılar (Pterygota) yarımsinfi. Bu həşərat növlərində qanadların olması səciyyəvidir. Uçmayan növlərdə belə, qanadların rudumentləri qalır ki, bu əlamət – qanadsızlığın ikinci dəfə formalasın xüsusiyyət olduğunu təsdiqləyir. Ağız aparatları müxtəlif tiplidir. İnkişaf metamorfozlaşdır - *Hemimetabola* və *Holometabola*.

Həşərat sinfinin təsnifatında *infrasinif* adlanan kateqoriyan dan istifadə olunub, qanadlı həşəratları iki infrasinifə aid edirlər: Qədimqanadlılar (*Palaeoptera*) və Yeniqanadlılar (*Neuroptera*).

Qədimqanadlılara müasir həşəratlardan iki dəstə – İynəcələ (*Odonata*) və Gündəcələr (*Ephemeroptera*) aiddir. Bu həşərat növlərini fərqləndirən xüsusiyyətlər qanadlarını sakit halda, yəni uçmayanda beldə bükə bilməmələri və qanadların primitiv, torsi killi damarlanmasıdır. Uçma zamanı qanadlar bir müstəvidə hərəkət edir. Ağız aparatı gəmirici tipdədir. İnkişaf qeyri-tam çevrilmə ilə gedir. Sürfələri suda inkişaf edir və nayadalar adlanır. Nayadalarla imaqoda olmayan provizor orqanlar xasdır.

Gündəcələrdə ən qədim əlamətlərdən biri – yetkin fazada (imaqo) qabıqdəyişmənin baş verməsidir. Sonyaşlı sürfələr qabıqdəyişdikdən sonra *subimago* adlanan fazaya keçirlər, sonradan bu fazada qabıqdəyişmə baş verir və imaqo formalasır. Çoxalma yalnız imaqo fazasında həyata keçir.

Yeniqanadlılar daha yüksək inkişaf səviyyəsinə çatmış həşərat növləridir. Onların qanadları bel üzərində qatlanaraq, yastılaşmış tərzdə yığılın. Belə qanadlar uçuş zamanı mustəviləri dəyişməklə, mürəkkəb trayektoriya çizir. Ağız aparatları müxtəlifdir. İnkişaf həm qeyri-tam, həm də tam çevrilmə yolu ilə gedir. Yeniqanadlılara *Hemimetabola* və *Holometabola*-ya aid olan aşağıdakı dəstələr daxildir.

Gündəcələr (Ephemeroptera) dəstəsi. Qanadlı imaqoları bir neçə saat yaşayırlar, çoxalmadan sonra məhv olurlar. Yu-murtalarını suya qoyurlar. Sürfələrinin qarncıçı üzərində traxeya qəlsəmələri olur. Sürfələr 2-3 il suda yaşayırlar və bitki qalıqları ilə qidalanırlar. Daha çox rast gəlinən növü – adı gündəcədir (*Ephemera vulgata*). Gündəcələr balıqların yem mənbəyi kimi böyük əhəmiyyət kəsb edirlər.

İynəcələr (Odonoptera s. Odonata) dəstəsi. İri, tez uçan yırtıcılardır – həyatın çox hissəsini havada keçirirlər. İri gözləri, gözəl bədəni və qanadları olur. Rəngarəng növlərinə həm şirinsu, həm də duzlu sularда xüsusən də tropik ölkələrdə – Cənubi Amerikada rast gəlinir. İnkışaf suda kədir. Yumurtalar-dan yırtıcı sürfələr – nayadalar çıxır. Onların şikar (ağcaqanad, qansoran cüçülər) tutmaq üçün xüsusi provizor orqanı – maska (taxması) olur. Bu, şəklini dəyişmiş alt dodaqdır. Sürfələr suda həll olmuş oksigenlə tənəffüs edirlər. Bəzi növlərdə qarncıq üzərində yarpaqşəkilli xarici traxeya qəlsəmələri olur. İynəcə-lərin elə növləri də vardır ki, onlara daxili traxeya qəlsəmələri xasdır, yəni traxeyalarla əhatə olunmuş arxa bağırsaq tənəffüs orqanı rolunu oynayır.

Tarakanlar (Blattoidea s. Blattoptera) dəstəsi. Bədənləri ya-stılaşmış, yumşaq, üzəri hamar və «yağlanmış» iri- və ortaölçülü, uzun biğciqli həşəratlardır. Adətən tarakanlar pis hissiyat yaratsal-lar da onlar arasında hər hansı bir qorxulu xəstəliklərin keçiricisi yoxdur. Sadəcə olaraq, sanitari-gigiyenik normalar baxımından, müxtəlif qida məhsulları üzərində yerdəyişmə zamanı helmint və bağırsaq infeksiyalarının daşıyıcıları ola bilirlər.

Tarakanların çox vaxt qanadları xüsusən də diş fəndlərdə inkışafdan qalmış olur. Bədənin arxa hissəsində serkilər, erkək-lərdə isə həmçinin qrifellər olur. Tarakanların müasir növlərin-də yumurtaqoyan orqan olmur. Adətən yumurtaları ootek adla-nan barama daxilinə qoyurlar. Lakin bəzi tarakanlar dırı bal-a-doğandır (*Blabera*).

Dəvədəlləyilər (Mantodea s. Mantoptera) dəstəsi. Dəvə-dəlləyilər iriölçülü, gündüz fəal olan yırtıcılardır. Daha çox Cə-

nubda rast gəlinir. Ön ətrafları olduqca güclüdür (tutucu tip), başı kiçik üçbucaq şəklindədir, inkişaf etmiş bığçıqları və iri gözləri vardır.

Dəvədəlləyilərə mimetizm adlanan xüsusiyyət, yəni ətrafdakı şəraitə özünü oxşatmaq, xarakterikdir. Qalın, bugumlu qarincığı üzərində tarakanlarda olduğu kimi, serkilər vardır və üzərləri enli, yelpiyəoxşar arxa qanadlarla örtülüdür. Lakin dəvədəlləyilərin qanadsız növləri də mövcuddur. Dəvədəlləyinə kannibalizm xasdır, cütləşmədən sonra dişi fərd erkəyi yeyir.

Dəvədəlləyilər də yumurtalarını ootekə qoyurlar və onları ağacların budaqlarına yapışdırırlar. Ootekdən çıxmış nimfalar, yetkin fərdə o qədər də oxşamırlar – onların ön ətrafları qısa olur və qarincığın ucunda uzun quyruq sapları yerləşir. Nimfalar bir il ərzində 7-8 dəfə qabıqdəyişib yetkinləşirlər.

Termilər (Isoptera) dəstəsi. Bu dəstənin nümayəndələri özünəməxsus quruluş xüsusiyyətlərinə, birgə həyat tərzinə, kəskin şəkildə ifadə olunan qrup polimorfizminə malik olan növlərdir. Birə ailə şəklində yaşayan bu növlərdə ilə bir dəfə qanadlanmış və cinsi yetişkənlilikə çatmış fəndlər əmələ gəlir. Bu fəndlər, yəni «cütlükler» qanadlarını qıraraq, gizli yerlərdə cütləşmədən sonra dişinin qoyduğu yumurtalardan çıxan sürfələri gözləyirlər. Sürfələr tədricən böyüyür və sonradan öz valideynlərinin qayğısına qalmağa başlayırlar. Beləliklə, ailənin təməlini qoyan «cütlük» ətrafında yüzlərlə nəslin fəndləri toplanır – «şah cütlüyünə» çevrilirlər. Minlərlə fərddən formalaşan bu ailə işçi fəndlər tərəfindən qorunur. İşçi fəndlərdən başqa, sürfələrdən bir neçə qabıqdəyişmədən sonra nimfalar və onlardan da rüseyim qanadları olan erkek və dişi fəndlər – yeni «şah cütlüyü» inkişaf edə bilir.

Termilərin biosenozlarda rolü böyükdür. Belə ki, onlar qida kimi istifadəsi az mümkün olan sellülozanı özlərindən keçirərək parçalayıb, torpaq əmələgəlmə və maddələrin biogen dövriyyəsində yaxından iştirak edirlər.

Düzqanadlılar (Orthoptera) dəstəsi. Tipik düzqanadlılar 80 mm qədər ola bilirlər, olduqca möhkəm budlara malik arxa

ətraflar, yaxşı inkişaf etmiş mandibulular (gəmirici tip) və iki cüt qanadlara malikdirlər. Ön qanadlar dərivarıdır, düz damarlıdır – elitralar adlanır. İkinci cüt qanadlar isə pərdəşəkillidir, yelpik şəklində qatlanır və elitraların altında gizlənir.

Bitlər(Anoplura) dəstəsi. Nümayndləri olduqca kiçik ölçülərə malikdirlər – 6 mm-ə qədər olurlar. İkinci qanadsızlardır, yəni parazitizmle əlaqədar olaraq, qanadları reduksiyaya uğramışdır. Ağız aparatı sancıcı-sorucudur, Ayaqlar ilişdiricidir, caynaqcıq əyilərək baldır üzərində olan mahmız ilə birləşir və formalasən dəlikdən sahibin tükü və ya paltarının sapi ilişdirilir. İnsan üzərində *Pediculus humanis* pərazitlik edir. Olduqca qorxulu xəstəliklər – səpgili yatalaq, qayıtma yatalağı xəstəliklərinin keçiriciləridir.

Bərabər qanadlılar (Homoptera)dəstəsi. Bərabər qanadlılar quruda yaşayan və bugumlu xortumcuq şəklində olan deşici-sorucu ağız aparatına malik həşəratlardır. Baş azhərəketlidir. Gözlər yaxşı inkişaf etmişdir, yalnız bəzi mənənələrdə reduksiyaya uğramışdır. Bir cüt nazik qanadları vardır. Arxa qanadlar reduksiyaya uğramışdır. Nümayndləri bitkilərin şirəsi ilə qidalanır.

Bərabər qanadlıların 40000 növü məlumdur. Onların arasında çox sayıda kənd təsərrüfatı, meşəçilik təsərrüfatları və meyvə ağaclarına zərərvuran növləri vardır. Bu dəstəyə cırıramalar (*Cicadidae*), yarpaq bitləri (*Psylloidea*), mənənələr (*Aphidodea*), koksidlərə və ya yastıclar (*Coccinea*) aiddir.

Yarımsərtqanadlılar və ya taxtabitilər (Hemiptera) dəstəsi. Quruluş xüsusiyyətlərinə görə, xortumlu bərabər qanadlılara çox oxşardırlar. Yalnız ön qanadlarının yarımsərt tipdə (yəni yalnız əsası sərtdir) olması ilə fərqlənirlər. Sancıcı bugumlu xortumcuqları vardır. Qanadlar yastılaşdırılmış halda bədənin bel nahiyyəsində bükülür. İnkişafçıları qeyri-tam metamorfozla keçir.

Taxtabitilər bitkilərin şirəsi ilə qidalanır və həşəratların hemolimfasını sorurlar, yəni yırtıcılardır. Nadir hallarda bəzi növləri quşlar və ya məməlilərin qanını sorur. Taxtabitilərə xüsusi iyi vəzilərin olması xarakterikdir. Bu vəzilərin axarları imaqoda arxadöş və nimfalarda isə qarınçıq seqmentlərində xa-

ricə açılır. Vəzilərin ifraz etdiyi zəhərli sekret mühafizə rolunu oynayır. Yarımsərtqanadlılardan kənd təsərrüfatı bitkilərinin ən qorxulu zərərvericilərindən korçalar (*Miridae*) və qalxancıqlılar (*Pentatomidae*) fəsilələrinin nümayəndələridir. Birincilərə çugundur (*Polymerus cognatus*) və yonca (*Adelphocoris lineolatus*) taxtabitiləri, ikincilərə isə müxtəlif dənli bitkilər və xaççıçəklilərə zərər vuran bağacıqdır (*Eurygaster integriceps*). Parazitlər arasında yataq taxtabitisi *Cimex lectularius* göstərmək olar. Bu parazit normal şəraitdə heç bir xəstəliyin keçiricisi deyil, lakin tulyaremiya və digər xəstəlikləri keçirmə qabiliyyətini saxlayır.

Bəzi yırtıcı taxtabitilərdən məsələn, *Perillus* və *Podisus* kolorado böcəyinin inkişafının qarşısını almaq üçün bioloji mübarizə usulu kimi, istifadə olunur.

Sərtqanadlılar və ya böcəklər (*Coleoptera*) dəstəsi. Bu dəstənin nümayəndələrinin kompakt və möhkəm bədəni olur, uzunluğu 0,3-dən 160 mm-ə qədərdir. Ən çoxsaylı dəstələr - dəndir – 250000 növ. Həyat formaları və yaşadığı mühitlər müxtəlifdir.

Quruluş xüsusiyyətləri və eynitipli inkişaf səviyyələri demək olar ki, bütün fəsilələrdə qorunub saxlanılmışdır. Yəni böcəklərə gəmirici ağız aparıcı, ust qanadlar – elitraların olmasına, tam çevrilmə ilə inkişafın (bəzən hipermetamorfozla) getməsi xasdır. Qida ixtisaslaşmasına görə, böcəklər fitofaqlar, yırtıcılar, bəzən saprofaqlar, koprofaqlar və nekrofaqlardır, nadir halda yetkin fəndlər qidalanır. Parazitlik edən növlər, əsasən, *Rhipiphoridae* yelpikbiğli böcəklər fəsiləsinə aiddir.

Böcəklərin müasir təsnifatında dörd yarımdəstə fərqləndirilir: *Archostemata*, *Myxophaga*, *Adephaga*, *Polyphaga*.

Torqanadlılar (*Neuroptera*) dəstəsi. Kiçik və ortaölçülü, nadir halda 50 mm-ə çatan iri növləri mövcuddur. Ağız aparıcı gəmiricidir, iki cüt eynitipli tor qanadlarına malikdirlər. Hiss orqanları çox yaxşı inkişaf etmişdir. Fəal yırtıcılardır. Yalnız nadir fəsilənin sürfələri saprofaqlardır, imaqolar isə çiçəkli ağacların tozcuğu və nektarla qidalanır. Əsasən sürfələr kompodeoidlərdir. Torqanadlı-

lara dərin olmayan histolitik metamorfoz xasdır. Pupları zəif hərəkətlidir. Adətən puplar ipək baramacılarda yerləşir. Bu baramalar, sürfələr tərəfindən şəkildəyişmiş malpigi boruların sekretindən hörlür. Sürfələrin oraqsəkilli çənələrinin ucuna kanallar açılır ki, bunlardan şikarın bədəninə həzm fermentləri keçirilir. Sonradan sürfələr yarıhəzm olunmuş qidanı qəbul edirlər.

Hazırda 5000 növü məlumdur, ən əhəmiyyətli fəsilələr – qızılıgözələr (*Chrysopidae*), hemorobiyalar (*Hemerobiidae*), mantisplər (*Mantispidae*) və qarışqa şirlər (*Myrmeleontidae*).

Bulaqçılar (Trichoptera) dəstəsi. Nümayəndələri amfibiontlardır – yetkin fərdləri uçurlar, sürfələr isə xüsusi evciklərdə (bəzən evcikləri qurmurlar) suda üzürlər. İmaqo bir qədər kəpənəklərə də oxşayır. Sürfələri su hövzələrinin dibində yaşayır, yırtıcı həyat tərzi sürür və ya detritlə qidalanırlar. Az sayda sürfə üzə bilir. Praktiki əhəmiyyəti azdır – bəzi növlər sürfə fazasında düyü plantastyalarına zərər vurur. Bulaqçılar balıqların qidasını təşkil edirlər.

Pulcuqqanadlılar və ya kəpənəklər (Lepidoptera) dəstəsi. Böcəklərdən sonra ən çox növ müxtəlifiyinə malik olan dəstədir – 150000 növ məlumdur. Nümayəndələri olduqca rəngarəng və müxtəlif ölçüdədirler. Ən primitiv növləri dişli güvələrdir ki, bunların ağız aparatı gəmirici tipdədir. Digər kəpənəklər təkamülə müxtəlif istiqamətlərdə inkişaf etmişlər, yəni bu dəstənin nümayəndələrinə, bəziləri müstəsna olmaqla, sorucu xorutmucuğun, güclü, pulcuqlu qanadların olması xasdır. Onların sürfələri – tirtillar adlanır və inkişaf etmiş qarincıq ətraflarına, ipəkayıran vəzilərə malikdirlər.

Kəpənəklər ayrıcinsli olsalar da bəzən fakultativ partenogenet müşahidə olunur. Tirtillar adətən bərk qidanı mandibulaları vasitəsilə gəmirirlər, imaqoların bir qismi isə afaqlardır, yəni qidalanmışlardır (tut ipəkqurdı kəpənəyi, amerika ağ kəpənəyinin imaqosu). Tirtillar əsasən fitofaqlar olsa da bəzən saiprofaqlara da rast gəlinir.

Müasir təsnifata görə Kəpənəklər dəstəsi (*Lepidoptera*) üç yarım dəstəyə bölünür: Çənəlilər (*Laciniata*), Bərabər qanad-

iliar (*Jugata*), Müxtəlifqanadlılar (*Frenata*).

Pərdəqanadlılar (Hymenoptera) dəstəsi. Çoxsaylı dəstədir – 90000 növü məlumdur. Pərdəqanadlılara bir cüt nazik, şəffaf qanadlar, gəmirici və ya gəmirici-yalayıcı ağız aparatı, yaxşı inkişaf etmiş yumurtaqoyan orqana malikdirlər. Pərdəqanadlıları fərqləndirən xüsusiyytlərdən biri də mürəkkəb quruluş və davranışına malik olamasıdır.

Dəstə daxilində adətən ən primitiv formaları olan oturaq-qarınçılıqlar (*Sympyta*) və daha çox təşəkkül tapmışlar saplaqlıqarınçılıqlar (*Apocrita*). Hazırda belə bir fikir hökm sürür ki, pərdəqanadlıların təkamüllü tropik ölkələrdə getmişdir – indi də bu ölkələrdə onlar çoxsaylı və müxtəlifdirler.

Pərdəqanadlıların çoxunda qırıcığının sonunda yumurtaqoyan və ya sancma iynəsi olur. Oturaqqarınçılıqları pərdəqanadlılar və ya fitofaqlar ən primitiv növlərdir. Onların yerkin fərdlərinin ömrü qıсадır, həm sürfə, həm də imaqo fitofaqlardır. Sürfəni «yalançı tırtıl» adlandırırlar. Bura mişarçılar, buynuz-quyuqlular aiddir.

Saplaqlıqarınçılıqların qarınçığının birinci iki bugumu nazik saplaq əmələ gətirir ki, bununla da döş qarın şobəsindən təcrid olunur və qarınçığ hərəkətini təmin edir. Saplaqqarınçılıqlar arasında fitofaqlar, zoofaqlar və nektarofaqlar vardır. Onlarda yumurtaqoyan orqan yaxşı inkişaf etmişdir. Sürfələri ayaqsızdır. Puplar barama daxilində və ya baramasız ola bilir. Bu yarımdəstəyə minicilər (*Ichneumonidae*), firəmələğətirənlər (*Cynipoidea*), vespidlər (*Vespoidea*), arıkimilər (*Apoidea*), qarışqlar (*Formicoidea*) aiddir.

Birələr (Aphaniptera) dəstəsi. Məməlilər və quşlarda parazitlik edən, olduqca kiçik ölçüyə – 0,5-5 mm, malik olan həşəratdır. Bədəni yanlardan yastılaşmışdır, üzəri çox sayıda qılıqlar, tükçüklərlə təchiz olunmuş möhkəm kutikula ilə örtülüdür. Ağız aparatı sancıcı-sorucudur, etrafları tullanın tipdədir. Mənşə etibarı ilə ikiqanadlılara oxşar olsalar da qanadlardan məhrumurlar, sürfələri ayaqsız, qurdabənzərdir. Müxtəlif üzvi qalıqlarla qidalanan sürfələr, bir neçə dəfə qabıq dəyi-

şir, barama toxuyur və sərbəst tipli pupa çevrilir. Yetkin fərdin pupdan çıxmazı üçün xüsusi stimulədici amil tələb olunur. Məsələn, insanın tərk etdiyi yaşayış yerində döşəmə üzərində hər hansı bir hərəkət, arakəsmələrdə olan puplardan imaqonun doğulmasına səbəb olur. Mürekkeb gözləri yoxdur. Təbiətdə əsas mənbələri gəmiricilərdir.

İkiqanadlılar (*Diptera*) dəstəsi. Bu dəstənin nümayəndələrini olduqca müxtəlif və rəngarəng həyat formalarına malik olmaları fərqləndirir. Ən çoxsaylı dəstələrdən biridir – 80000 min növü vardır. Kiçik (1,5 mm) və örtəölçülü (2-5 sm) həşəratlardır.

Dəstənin əsas xüsusiyyətləri – sancıcı və ya yalayıcı ağız aparatı, yalnız bir cüt uçma qanadları, ayaqsız qurdabənzər sürfəsi, bəzi ali formalarda isə başsız sürfənin olmasıdır. İkiqanadlılara dərin histolitik metamorfozun olması səciyyəvidir. Bu həşəratın yetkin fəndləri, heyvanı və ya bitki mənşəli maye qida ilə qidalanır. Lakin ikiqanadlılar arasında qansoranlar da (ağcaqanadlar, mığmığalar, göyünlər) vardır. Cox növü çiçəklərin nektarı ilə qidalanır və ağacların tozlanması mühüm rol oynayırlar (arıkimilər). İkiqanadlıların sürfələri torpaqda, suda və çürüyən substratlarda, bitki və heyvan toxumalarında inkişaf edir.

Dəstə iki yarımdəstəyə ayrılır: Uzunbüğlilar (*Nematocera*) və Qısabığlılar (*Brachycera*).

İkiqanadlılar hər yerdə yayılmışlar: meşə biotoplarından tutmuş isti bulaqlar, qurumuş duzlu su hövzələri, qarışqa yuvaları, termidlərin yuvası, mağaralar, heyvanların yuvaları, ən yüksək buzlaqları olan dağlara kimi. Bəzi növlərin məsələn, mozaqlanlar, bəzi fir milçəkləri və mız-ağcaqanadlarda yetkin fəndlər qidalanmış.

İkiqanadlıların çoxalma və inkişafi da müxtəlif olur. Tipik ayricinsli çoxalmadan başqa, partenogenez, pedogenez, diri bələdoğma müşahidə olunur.

Mığmığaların (*Simuliidae*) və nəm milçəkləri (*Ceratopogonidae*) müxtəlif helmintozlar, mığmığalar leyşmaniozlar və yatalaq xəstəliklərinin yayılmasında iştirak edirlər. Se-se mil-

çəyi insan üçün olduqca təhlükəli xəstəliklərdən biri olan yuxu xəstəliyini keçirir. İnsan və heyvanları narahat edən, onlarda təhlükəli bağırsaq infeksiyaları, sibir yarası, toxuma miazları və yaraları əmələ gətirən ikiqanadlılar çoxdur: müxtəlif mozalan növləri (*Hypodermatidae*, *Gastrophiidae*, *Oestridae*) və volfart milçəyi (*Wohlfahrtia magnifica*) dəri və ya selikli qışa üzərinə öz sürfələrini qoyur, nəticədə bədən boşluğununa keçən parazit ağır fəsadlar törədir, heyvani zəiflədir.

Ikiqanadlılar arasında kənd təsərrüfatı bitkilerinin zərərvericiləri də çoxdur: isveç (*Oscinella frit*), hessen (*Mayetiola destructor*), yerkökü (*Psila rosae*), soğan (*Delia antiqua*) milçəkləri və dənli bitkilərin milçəklərini (*Chloropidae*) göstərmək olar.

Həşəratların təbiətdə və insan hayatında rolü. Yer üzərində həşəratlar en çoxsaylı və rəngarəng qrup kimi, olduqca böyük əhəmiyyət kəsb edirlər.

Üzvi birləşmələrin biogen dövriyyəsində həşəratların xüsusi yeri vardır. Onların arasında birinci sıra konsumentlərindən – *fitofaqlar*, ikinci və üçüncü sıradan – *yırtıcılar və parazitləri*, redusentlərdən isə müxtəlif üzvi qalıqları parçalayan növləri göstərmək olar. Məsələn, meşə biotoplarda konsumentlərin bütün sıralarının nümayəndələrinə rast gəlmək mümkündür: böcəklər, yarpaqyeyənlər, uzunburun böcəklər, kəpənəklərin tırtılları və digərləri bitkilərlə qidalandığı halda, yırtıcı həşəratlar – parabüzənlər, vizildaq böcəklər, yırtıcı taxtabitilər, arılar, qarişqalar, müxtəlif parazitlər – taxın milçəyin sürfələri, entomofaqlar onları məhv edirlər.

Bitki qalıqları saprofaq həşəratlar (ilkqanadsızlar, tarakan-kimilər, ikiqanadlılar, böcəklərin çoxu) tərəfindən istifadə olunur. Heyvani mənşəli qalıqlar müxtəlif cəsədyeyən böcəklər, qabıqyeyən böcəklər, ikiqanadlıların sürfələri tərəfindən yeyilir.

Həşəratlar digər heyvan növlərinin – amfibilər, reptililər, həşəratyeyən quşlar və məməlilərin əsas qida mənbəyini təşkil edirlər. Yırtıcı və parazit növlər bir çox onurgasızların sayının tənzimlənməsində əsas rol oynayırlar. Həşəratların çiçəkli bit-

kilərin tozlandırıcıları kimi, rolu olduqca böyükdür. Bu zaman bir çox həşərat növləri toxumların və bitki cüçətilərinin yayılmasında da iştirak edirlər.

Qədim dövrlərdən insan bir çox həşərat növlərindən istifadə etmiş və onlardan qiymətli qida maddələri əldə etmişdir. Məsələn, bal arısının (*Apis mellifera*) çoxaldılması çox mühüm təsərrüfatın - arıçılığın inkişaf etməsinə səbəb olmuşdur.

Arıçılıq məhsulları qiymətli hesab olunur, yəni bal, mum, bakteriosit xassəli mərəmət, arı zəhərindən təbabətdə, arı südündən parfumeriyada istifadə olunur.

Diger əhəmiyyət kəsb edən təsərrüfat – ipəkçilikdir. İpək həşərat tərəfindən istehsal olunan qiymətli məhsuldur. İpəkçilik əsasən şərqi ölkələrində – Orta Asiya, Çin, Yaponiya, Azərbaycanın Şəki-Zaqatala, Qarabağ bölgələrində geniş yayılmış təsərrüfat növüdür. Hazırda ipək yalnız tut ipəkqurdundan (*Bombyx mori*) deyil, həmçinin təbiətdə rast gələn və inkişafi mümkün olan palid və tozağacı ipəkqurdı növlərindən də əldə olunur.

Həşəratlar müxtəlif qiymətli texniki vasitələrin əldə olunmasına imkan verir. Bu baxımdan, *Homoptera* dəstəsinə aid olan lək yasticasının ifraz etdiyi təbii lək – şellak, insanlar tərəfindən texniki vasitə kimi, istifadə olunur. Qabarıq böcəklər xüsusi dərman maddəsi olan kantaridin birləşməsinin alınmasında əsas mənbə rolunu oynayırlar. Koşenil adlanan (ilk dəfə Naxçıvan bölgəsində tapılmış) yastica *Porphyrophora hameli*, olduqca qiymətli olan və yüzillərlə solmayan *karmin* rənginin əldə olunmasında istifadə olunur.

Müasir dövrdə biotexnologiyanın inkişafına xüsusi diqqət yetirilir. Belə ki, sənaye əhəmiyyəti kəsb edən orqanizmlərin çoxaldılması üsullarının işlənilən hazırlanması bu baxımdan mühüm rol oynayır. Həşəratlar biotexnologiyanın əsasını təşkil edən obyektlərdəndir. Hazırda bioloji mübarizədə istifadə olunan həşərat növlərinin – entomofaqların və digər yırtıcı növlərin çoxaldılmasına xüsusi yer ayrıılır. Məsələn, yumurtayeyən minici – trixogramma, sovkalar, çəmən kəpənəyi, noxud və alma meyvəyeyənləri və başqa zərərvericilərə qarşı bioloji mübarizə üsulunda istifa-

də olunur. Hazırda biolaboratoriyalarda trixoqrammanı sahiblər-dən biri hesab olunan taxıl güvəsi üzərində çoxaldırlar.

Parabüzənlərin çoxaldılması və onlardan sitrus bitkilərinə və meyvə ağaclarına zərər vuran mənənələr, yastıcalar, koksidlərə qarşı istifadə geniş surətdə tətbiq olunur. Bu baxımdan, perspektivli entomofaqlardan yırtıcı böcəklər – vizildaqlar, stafilinidlər, ikiqanadlıların sürfələri, torqanadlılar, parazitik pərdəqanadlılar xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər.

Onixoforlar tipi (*Onychophora*)

Onixoforlar tipi müasir dünyagörüşə görə, «mozaik tip» hesab olunur, yəni arxitektonikasında həm həlqəvi qurdalar, həm də traxeyalılara xas olan əlamətləri birləşdirir. Ona görə də təsnifatda yeri tam şəkildə aydınlaşdırılmamış tipdir. Belə ki, uzun müddət onixoforları dəri-əzələ kisəsi, sadə kamera gözlər, metamər seqmentar nefridilərin olmasına görə, annelidlərlə çoxayaqlılar arasında aralıq qrup kimi ayırd edirdilər. Lakin traxeya tənəffüsü aşkarlandıqdan sonra və ostiyali boruşəkilli ürək, proto-, deyto-, tritoserebrumlu beyin, miksoselin olmasına görə, onları traxeyalılara aid edənlər də olmuşdur. Onixoforlar (mənası – «caynaqlarla silahlanmışlar») ibtidai selomik heyvanların sərbəst tipidir və onlara aşağıdakı xüsusiyyətlər xasdır:

- onixoforların bədəni baş və gövdədən ibarətdir. Baş gövdədən zəif təcrid olunmuş və üç çıxıntılidir. Gövdə, aydın olmayan xarici seqmentli qurdabənzər formadadır və çox sayıda (14-dən 43 -ə qədər) bugumsuz ətrafları daşıyır;
- saya əzələli dəri-əzələ kisəsi yaxşı inkişaf etmişdir;
- bədən boşluğu miksoseldir, selom yalnız cinsi vəzilərin boşluğu və selomoduktalar (nefridilərdə) şəklində qalmışdır;
- qan-damar sistemi açıqdır və boruşəkilli ürək ostiyalıdır;
- tənəffüs orqanları – traxeyalardır;
- sinir sistemi – təcrid olunmuş qanqliləri olmayan pilləkən tiplidir;
- ayricinslidirlər və çoxalma spermatoforludur, inkişaf metamorfozsuzdur.

Onixoforların müasir formaları (cəmi 70 növdür) əsasən tropik ölkələrdə yaşayan quru heyvanlardır. Onlar tropik meşələrin (Yerin cənub yarımkürəsi - Amerika, Afrika, Avstraliyada) tökülmüş bitki örtüyü altında və nadir hallarda mağaralarda məskunlaşırlar. Onixoforların müasir dövrə qədər qalması, gizli həyat tərzinin nəticəsidir: onlara daşların, ağac qabığının, çürüyən bitkilərin altında rast gəlmək olar.

Onixoforlar yalnız bir sinif - İlktraxeyahılar (*Prototraceteata*) ilə təmsil olunmuşdur.

Yumşaqbədənlilər və ya molyuskalar tipi (*Mollusca*)

Molyuskalar bugumayaqlılardan sonra gələn ən çoxsaylı – 113 min növü olan heyvanlar tipidir. Onların çoxu suda yaşayır, lakin ağciyərlə qarniayaq yumşaqbədənlilər quru mühitində məskunlaşırlar.

Suda yaşayan növlərin çoxu bentik heyvanlardır. Belə ki, bir qismi xüsusi əzələvi ayaq vasitəsilə dibdə sürünür, substrat üzərinə yapışır, bəziləri isə fəal üzmə həyat tərzinə malikdirlər. Müxtəlif landşaftlarda rast gələn quruda yaşayan növləri isə qurumaqdan qorunmaq üçün xüsusi selik ifraz edirlər ki, onunla çanağın girişini qapayırlar. Bəzi yumşaqbədənlilər mütəlif heyvanların bədənində parazitlik edirlər.

Molyuskalar su və quru ekosistemlərində qida zəncirinin ən mühüm halqlarından birini təşkil edirlər. Onlar geniş qidalanma spektrinə malikdirlər, yəni fitofaqlardan tutmuş lilyeyən formalara qədər rast gəlinir. Ona görə də molyuskaların suyun bioloji təmizlənməsi və üzvi qalıqların destruksiyasında (parçalanmasında) böyük rolü vardır. Bir sıra quruda yaşayan növləri kənd təsərrüfatı bitkilərinin zərərvericiləridir. Bəzi moyuskalar, xüsusən qarniayaqlılar helmintlərin aralıq sahibləri kimi də təhlükəlidirlər. Cox qismi dəniz məhsulları kimi, vətəgə əhəmiyyəti daşıyırlar.

Ümumi morfofizioloji xarakteristikası. Bu tipin nümayəndələri də troxofor sürfəsi olan selomik heyvanlardır. Bütün se-

lomik heyvanlara, yəni annelidlər, bugumayaqlılar, onixoforlara xas olan ümumi əlamətlərə malikdirlər: ilkin ikiyansimmetriya, selom və onun törmələrinin – selomoduktların olması, yumurta hüceyrəsinin spiral tipdə bölünməsi, troxoforabənzər sürfənin olması. Molyuskaların özünəməxsusluğunu səciyyələndirən əsas xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

- molyuskaların bədəni müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən üç şöbədən ibarətdir: *baş*, *gövdə* və *ayaq*. Başda ağız və hiss orqanları yerləşir, gövdədə isə bütün daxili orqanlar cəmlənmişdir. Ayaq - hərəkət orqanıdır, bədənin ventral əzələlərinin inkişafı nəticəsində formalasmışdır. Hərəkətsiz formalarda (substrata birləşmiş) ayaq reduksiyaya uğrayır;
- bədən *mantiya* adlanan pərdə ilə örtülüdür. Mantiya ilə bədən arasında qalan boşluq mantiya boşluğu adlanır və orada kompleks orqanlar – qəlsəmələr, osfradilər yerləşir və bu boşluğa arxa bağırsağın, ifrazat və cinsi orqanların dəlikləri açılır;
- yumşaqbədənlilərin çoxu üçün kirecli (kalsium-karbonatlı) *çanağın* olması xasdır. Çanaq bədəni mühafizə edir və skelet rolunu oynayır. Çanağa əzələlər və bəzi orqanlar birləşir. Çanaq müxtəlif formalı olub, bəzən reduksiyaya da uğraya bilir;
- həzm sistemi üçşöbəlidir. Fərqli cəhət – molyuskalarda udlaqla əlaqəli olan tüpürçək vəzilərinin olmasıdır. Udlaqda qidanı xirdalayan sürtgəc – *radula* və bəzi növlərdə *xitin* çənələr yerləşir. Orta bağırsağa mədə və onunla əlaqəli olan həzm vəzisi – «*qaraciyər*» aiddir;
- tənəffüs orqanları *ktenidilər* adlanan lələkşəkilli qəlsəmələr və ya dəri mənşəli adaptiv qəlsəmələrdir. Bəzi növlərə dəri tənəffüsü xasdır. Quruda yaşayanlarda isə hava tənəffüsünü təmin edən orqan – «*ağciyər*» vardır;
- molyuskalarda *selom* qeyri-metamerdir, çox vaxt reduksiyaya uğrayıb, yalnız perikardium və cinsi vəzilərin (qonadaların) boşluğu formasında qalmışdır. Daxili orqanların arası hissəli şəkildə parenxima ilə doludur. Selomoduktular perikardiuma - ürəkətrafi kisəyə açılır və böyreklerin funksiyasını yerinə yetirir. Cinsi vəzilərin boşluğununa açılan selomo-

duktlar isə cinsi axarlar rolunu oynayırlar;

- molyuskaların *qan-damar sistemi* açıqdır. Qan damarlarla deyil, orqanlar arasında yerleşən lakanlar (divarsız) və sinuslarla axır. Ürək bir neçə kameralıdır: çox vaxt bir mədəcik və iki qulaqcıqdan ibarətdir;
- ifrazat orqanları – *böyrəklərdir*. Böyrəklər, mezodermal mənşəli və perikardiuma açılan selomoduktlardır. Selomoduktların qılıfı perikardiuma, ifrazat dəliyi isə mantiya boşluğununa açılır;
- sinir sistemi primitiv formalarda *pilləkən tiplidir*, yəni udla-qətrafi halqa və iki cüt, aralarında komissuralarla birləşən sütünlardan ibarətdir. Lakin molyuskaların çoxuna *səqin-düyünlü sinir sistemi* xasdır. Bu tipdə bir neçə cüt qanqlılır öz aralarında konnektivlər və komissuralar vasitəsilə birləşmiş olur. Ali formalarda sinir düyünləri birləşib, udla-qətrafi sinir kütləsini əmələ gətirir. Yumşaqbədənliliklərin hiss orqanları yaxşı inkişaf etmişdir – görmə orqanları, statosistlər, osfradilər (kimyəvi hiss orqanı), lamisə funksiyasını yerinə yetirən və baş, ayaq, mantiya ətrafında cəmlənmiş, sensor hüceyrələr vardır;
- molyuskalar ayricinslidirlər, lakin aralarında hermafrodit formalalar da vardır. Cinsi vəzilərdən *qonadodukt* adlanan axarlar ayrılır. Mayalanma xarici və ya daxilidir;
- inkişaf adətən metamorfozla müşayiət olunur. İbtidai formalarda yumurtalardan troxofor sürfəsi inkişaf edir, lakin növlərin çoxunda troxofor mərhələ yumurta daxilində keçir. Yumurtalarдан çıxan sürfələr isə *veliger* və ya *yelkəncik* adlanır. Dəniz molyuskalarının bezilərində, şirinsuda yaşayanların çoxunda və quruda yaşayanların hamisində inkişaf birbaşadır.

Molyuskalar tipi iki yarımtipə - Yansinirlilər(*Amphineura*) və Çanaqlılar(*Conchifera*) ayrılır.

Yansinirlilər (Amphineura) yarımtipi. Malyuskaların ən primitiv quruluşa malik olan qrupudur: baş, ayaq, bel tərəfində ayrı-ayrı lövhələrdən formalasən çanağı və ya əhəngli tikancıqlı kutikulası vardır. Ayaq reduksiyaya uğraya bilir. Başda göz-

lər, çıxıntılar və statosistlər olmur. Radula bazal membranasızdır və yaxud bəzi növlərdə membrana yaxşı inkişaf etmir. Çənələri yoxdur. Qaraciyər bədənin ventral tərəfində bağırsağa açılır. Plevro-visseral sinir sütunları arxa bağırsağın yuxarısında birləşirlər. Daxili orqanların yerləşməsində metamerlik müşahidə olunur. Sürfə troxofordur.

Yarımtip iki sinfi əhatə edir: Zirehlilər və ya Xitonlar (*Polyplacophora* s. *Loricata*) və Zirehsizlər və ya Qarnışırımlılar (*Aplacophora* və ya *Solenogastres*).

Zirehlilər və ya Xitonlar (*Polyplacophora*) sinfi. Dəniz heyvanlarıdır, adətən ləpədöyən zonada yaşayırlar və döşənəyi olan ayaq vasitəsilə qayalara möhkəm yapışaraq hərəkət edirlər. Tikancıqlı kutikula ilə əhatə olunmuş mantıyanın sərbəst kənarı da substrat üzərində heyvanın hərəketini asanlıdır. Bu sinfin nümayəndələrinin çoxu yırtıcıdır. Mantıya şikarının tutulmasında da iştirak edir. Ağızda yerləşən radulanın (sürtgəc) köməyi lə daşlar və qayalar üzərindəki yosunlar qaşınaraq yeyilir. Bel tərəfdə səkkiz ədəd bir-birilə hərəkatlı şəkildə birləşmiş kirəcli lövhələr – zireh vardır. Mantıya boşluğununda çoxlu sayıda qəlsəmələr yerləşir. Ürək bədənin arxa tərəfində yerləşir və iki qulaqcıq, bir mədəcikdən ibarətdir. Cinsi vəzilər iki ədəd qonoduktıllarla təchiz olunmuşdur. Sinir sistemi primitiv tipdədir.

Ümumi morofizioloji xarakteristikası. Bədən bel tərəfdən qabarlıq, qarın tərəfdən isə bir qədər yastılaşmış formadır. Üzəri kirəmid formalı səkkiz ədəd lövhələrdən ibarət olan zireh ilə örtülüdür. Bu lövhələrdən, mantıya epitelisinin işığa-həssas hüceyrələri ilə təchiz olunmuş çıxıntıları xaricə yönəlir. Bədən baş, ayaq və gövdədən ibarətdir. Baş, bədənin ventral, yəni qarın tərəfinə baxan hissəsinə yönəlmüşdir. Ayaq enli döşənəklidir. Mantıya örtüyü başı ön tərəfdən əhatə edir. Mantıya ilə bədən arasında qalan mantıya boşluğu enli şırımlı şəklindədir və orada on cütdən artıq (88 cütə qədər) qəlsəmələr yerləşir. Qəlsəmələrin əsasında boylama yastıqca şəklində hissi hüceyrələrdən təşkil olunmuş orqan – rudument şəklində osfradılər yerləşir. Bu, kimyəvi hiss orqanıdır. Bel tərəfdə isə *estetlər* ad-

lanan hiss orqanları vardır. Estetlər, hissi hüceyrələrdən formalasən və sinir lifləri ilə əlaqələnən epitelial əmziklərdir. Görünür ki, estetlər həmçinin işıqahəssas orqanların funksiyasını da yerinə yetirirlər.

Həzm sistemi. Xitonların udlağında yerləşən radula, əzələvi dilciyin üzərindədir və özlüyündə çox sayılı dişcikləri olan kutikulyar lövhəni xatırladır. Radulanın dişcikləri sürtüldükcə, əsasından böyümə yolu ilə yeniləri formalasılır. Udmağa iki cüt tüpürçək vəzilərinin axarları açılır. Tüpürçək vəzilərinin arxa cütünün sekreti karbohidratlara təsir göstərir. Udmaqdan sonra qida borusu gəlir, bu isə orta bağırsağa açılır. Bağırsağın orta şöbəsinə mədə aiddir. Mədə kisə şəklindədir, bura ikipaylı qaraciyərin axarları və ilgək əmələ gətirən nazik bağırsaq açılır. Orta bağırsaqdan qısa arxa bağırsaq ayrılır və anal dəliklə mantiya boşluğununa açılır. Bunnarın qidasının əsasını yosunlar təşkil edir.

Tənəffüs orqanları mantiya boşluğununda yerləşən və ikitərəfli ləlek şəklində olan qəlsəmələr – *ktenidilərdir*. Sayı 6-dan 88-ə qədər ola bilir. Qəlsəmələr, qaz mübadiləsini həyata keçirən six kapilyarlar toru ilə əhatə olunmuşdur. Mantiya və qəlsəmələrin üzəri kirpikli epiteli ilə örtülüdür. Kirpiklər mantiya boşluğununa oksigenlə zəngin olan suyun axınıni istiqamətləndirir.

Qan-damar sistemi açıqdır. Ürək bağırsağın üzərində yerləşir və bir mədəcik, iki yan qulaqcıqlardan təşkil olunmuşdur. Mədəcik arxadan qapalıdır, öndən isə aorta ayrılır. Qulaqcıqlar yığıldıqda qan, klapanları olan bir və ya iki cüt atrioventrikulyar dəliklərdən mədəciyə keçir. Aortadan keçən qan orqanlar arasındakı *sxizosel mənşəli* (ilk bədən boşluğunun qalığı olan) sinus və ləkunlara töküür. Ürəktrafi perikardiuma böyrəklərin söykəndiyi yerdən, qanın tərkibində olan metabolitlər xaric edilir.

İfrəzat orqanları zirehli molyuskalarda iki ədəd, *böyrəklər* adlanan selomoduktularla təmsil olunmuşdur. Böyrəklər V-şəkilli formaya malikdirlər. Böyrəklər kirpikli qıfları ilə perikardin xarici kanalının dəliyi ilə mantiya boşluğununa açılır. Böyrəklərin kanalları çox sayıda kor şaxələr əmələ gətirir. Böyrəklərin qıfları vasitəsilə bərk və maye ekskretlər xaric edilir. La-

kin maddələr mübadiləsinin dissimilyasiya məhsulları əsasən də maye şəklində, ətraf ləkunlardan böyrəklərin divarı vasitəsilə sorulur.

Sinir sistemi xitonlarda primitivdir, *ikiqat pilləkən* şəklindədir. Əsasən udlaqətrafi sinir halqası və ondan ayrılan iki cüt sinir sütunundan ibarətdir: *pedal və plevrovisseral sütunlar*. Xitonların sinir sistemində qanqlilər yoxdur və pedal sütunlar ayağın hərəkətini, plevrovisseral isə gövdə, mantiya, qəlsəmələri tənzimləyir.

Hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir. Kimyəvi hiss orqanları və bədənin bel nahiyyəsində səpələnmiş çox sayıda estetlərlə təmsil olunmuşdur. Bu estetlər müxtəlif funksiyani yerinə yetirirlər, yəni işıqahəssas, lamisə, termohəssas kimi fərqləndirilirlər. Müvazinət orqanı - statosist yoxdur.

Cinsi sistem. Xitonlar ayrıcinslidirlər. Cinsi vəzilər təkdir. Toxumluq və ya yumurtalıqdan cüt axarlar (yumurta və ya toxum boruları) ayrılır. Bu borular mantiya boşluğununa açılır. Mayalanma suda baş verir.

Inkişaf – yumurtalardan sürfə – *troxoforun* çıxması ilə başlanır. Troxofor ikiqat «papaqcığı», kirpikli kəmərləri və təpəsində kirpikli sultancıq olan sürfədir.

Zirehsizlər və ya Qarnışırımlılar (Aplacophora s. Sole-nogastres) sinfi. Bu sinfin nümayəndələrində lövhələrdən formalaşan çanaq yalnız sürfə mərhələsində müşanidə olunur. Yetkin fəndlərdə bədən tikancıqlı kutikula ilə örtülüdür. Ayaq yoxdur, ondan yalnız zəif görünən rudument qalır, bəzən isə kirpikli epiteli zolağı nəzərə çarpır. Belə bir fikir yürüdülür ki, qarnışırımlıların çanağı parçalanır və tikanlı kutikula əmələ gelir, bəzi müəlliflər də göstərirler ki, eksinə, bu tikancıqlar çanaq lövhələrinə başlangıç verir. Lakin görünür, solenoqastrların örtüyünün xitonların mantiyasının sərbəst kənarları ilə homoloji olduğunu təsdiqləyən fərziyyə daha əsaslıdır. Bu zaman mantiyanın kənarı aşağıya doğru ayağın reduksiyası, yuxarıya isə çanağın reduksiyası hesabına böyümüş, bədəni əhatə etmişdir.

Qarnışırımlıların qəlsəmələri bir cütdür və ya tamamilə

yoxdur. Ürək bir mədəcik, bir və ya iki qulaqcıqlıdır. Radula rudumentardır. Sinir sistemi xitonların kinə oxşardır. Cinsi vəzilər perikarda açılır və cinsi hüceyrələr böyrekler vasitəsilə xaric edilir. Solenoqastralar, görünür ki, xitonlara oxşar formalardan, həyat tərzini dəyişmə nəticəsində, lildə və ya hidroid koloniyaları üzərində yaşayışa keçməklə formalasmışdır.

Çanaqlılar (*Conchifera*) yarımtipi. Bu qrup molyuskalar bütöv və ya ikitayqapaqlı çanağın olması ilə səciyyələnlərlər. Bədən baş, ayaq və çanaqla təmsil olunsa da bəzi formalarda bu quruluş elementlərindən hər hansı biri yox ola bilir. Çanaqlı molyuskalarda tikancıqlı kutikula olmur. Başı olan formalarda bəzəl membranlı radula və çənələr olur. Bu halda qaraciyər mədəyə dorsal tərəfdən açılır. Gözlər, baş çıxıntıları və satostistlər olur. Sinir sistemi səpgili-düyünlü tipdədir. Plevrovisseral sinir sütunları arxa bağırısaqdan aşağıda birləşir. Sürfə *veliger* və ya *yelkəncik* adlanır. Bu sürfədə ayaq, çanağın rüşeyimi və suda üzməsini təmin edən velyumu - kirpikli pərlər formasında yelkənciyi olur.

Çanaqlılar yarımtipi beş sinfi əhatə edir: Monoplakoforlar (*Monoplacophora*), Qarniyaqlılar (*Gastropoda*), Kürəkayaqlılar (*Scaphopoda*), İkitayqapaqlılar və ya Yastıqəlsəməlilər (*Bivalvia s. Lamellibranchia*), Başıayaqlılar (*Cephalopoda*).

Monoplakoforlar (*Monoplacophora*) sinfi. Adından göründüyü kimi, bu sinfin nümayəndələrinin çanağı bütövdür. Monoplakoforlar qazıntı halında çoxdan məlum idilər, belə hesab edilirdi ki, onlar kembridən devona kimi yaşamışlar və həmin dövrədə nəsilləri kəsilmişdir. Monoplakoforların müasir növləri 1952-ci ildə Sakit okeanın 3600 m dərinliyində Meksika sahil-lərində tapılmışdır. Lemkenin tapdığı növ, kiçkölçülüdür (3 sm-ə qədər) və bir qədər sadə çanağa malikdir. Müasir monoplakoforun çanağı bütövdür, yetkin formalarda kapaqcıq şəklindədir, zirvəsi spiral burulmasızdır. Qədim monoplakoforlarda isə yetkin formalarda da çanaq spiral şəklində burulmuşdu. Çanaq konusunun, yəni qapağın altında zəif təcrid olunmuş baş, yastı diskşəkil-li ayaq və enli mantiya şırımı görünür. Baş üzərində çıxıntılar olsa da gözlər yoxdur. Mantiya boşluğununda 5-6 cüt qəlsəmələr –

ktenidilər yerləşir. Çanaq bədənə səkkiz cüt ayaqdan belə doğru gedən dorzoventral əzələ dəstləri ilə birləşir.

Həzm sistemi bütün yumşaqbədənlilərdə olduğu kimi dır – udlaq, qida borusu, mədə, orta və arxa bağırsaqdan ibarətdir. Udlaqda radula yerləşir. Mədəyə isə ikipaylı qaraciyərin axarları açılır. Mədədə karbohidratları parçalayan fermentlərin yerləşdiyi «büllür sütuncuq» mövcuddur. Fermentlərin sütuncuqdan ayrılması tədricən baş verir. Bağırsaq ürəyin mədəciklərinin arasından keçir (yastıqəlsəməlilərdə olduğu kimi).

Qan-damar sistemi açıqdır, ürək cüt olduğu üçün qulaqcıq dörd ədəd və mədəcik isə ikitir. Mədəciklərdən ayrılan aorta-dan qan, lakanlar sisteminə keçir. Qəlsəmələrdə qan oksidləşir. Axırıncı cüt qəlsəmədən qayıdan qan, yan sinuslar və ya lakanlara töküür, oradan isə arxa qulaqcıqlara keçir. Digər dörd cüt qəlsəmələrdən qayıdan qan, yan sinuslara daxil olub, oradan da ön qulaqcıqlara keçir.

Monoplakoforlarda selom daha yaxşı inkişaf etmişdir – bir cüt perikardium (ürəkətrafi kisələr), bel tərəfdə yerləşən cüt selomlar və iki cüt cinsi vəzilərin (cinsi vəzilərin) boşluğu həlinda mövcuddur. Beldə olan qeyri-metamer selom kisələrində orqanlar yerləşmir.

Ifrazat sistemi altı cüt böyrəklə (və ya selomoduktularla) təmsil olunmuşdur. Bu selomoduktuların ön dörd cütü, beldə yerləşən selomlardan başlangıç götürür, arxa iki cütü isə ürəkətrafi kisələrə açılır. Böyrək axarlarının xarici dəlikləri mantiya boşluğuna açılır.

Sinir sistemi xitonlarda olduğu kimi *pilləkən tiplidir*: udlaq-ətrafi halqa və iki cüt sütündən (pedal və plevrovisseral) ibarətdir. Pedal sütunları arasında bir komissura, pedali plevrovisseral ilə birləşdirən çox sayıda komissuralar vardır. *Hiss orqanları* zəif inikşaf etmişdir: başın çıxıntıları, kimyəvi hiss orqanı və ayaqda yerləşən statosistlə təmsil olunmuşdur.

Cinsi sistem. Monoplakoforların cisni vəziləri ventral yerləşmişdir. Neopilinlər ayrcıncıslıdır. İki cüt yumurtalıq və ya toxumluq olur. Vəzilərin axarları böyrəklərlə əlaqədardır. Cinsi

vəzilər xüsusi cinsi dəliklə mantiya boşluğununa açılır. Mayalanma xaricidir.

Monoplakoforların quruluş xüsusiyyətləri, onların yansinirli-lərlə (*Amphineura*) eyni mənşəyə malik olduğunu sübut edir.

Qarniayaqlılar(*Gastropoda*) sinfi. Bu sinfin nümayəndə-ləri dənizlərdə, şirinsu və quru mühitlərində yaşayırlar, nisbe-tən az sayıda parazitlik edən növləri məlumdur.

Qarniayaq molyuskaların bədəni baş, gövdə və ayaqdan ibarətdir ki, bəzi növlərdə bunlar yox ola bilir. Çanaq bütövdür və yalnız bir tərəfdən açıqdır. Müxtəlif formalıdır – konusşəkilli pa-paqcıq və ya spiral burulmuş formada ola bilir Çanağın daxili ara-kəsmələri yoxdur. Qarniayaq molyuskaların çanağı, baş və ayağı daxile çekib gizlənməyə imkan verir. Adətən qarniayaqlılar suyun dibi ilə sürünür və ya lil, torpaq daxilində gizlənirlər. Bəzi qarniayaqlı molyuskaların çanağı reduksiyaya uğrayır və onlar üzmə həyat tərzinə keçirler məslən, qanadayaqlılar və tilayaqlılarda.

Quruda yaşayan qarniayaqlı molyuskalar (tənək ilbizi, çılpaq ilbiz) hava tənəffüsü orqanına malikdirlər. Qarniayaqlılar arasında elə növlərdə vardır ki, onlar ikinci dəfə su mühitinə keçmişlər məslən, gölməçə ilbizi *Lymnaea stagnalis*. Bu növlər suda yaşasalar da havanın oksigeni ilə tənəffüs edirlər.

Bu sinfin səciyyəvi xüsusiyyətləri – konus və ya spiralşə-killi bütöv çanağın, yaxşı inkişaf etmiş və üzərində 1-2 cüt çı-xıntıları, gözləri olan başın, yastılaşmış döşənəkli ayağın olma-sıdır. Qarniayaqlıları fərqdəndirən cəhət – yetkin fəndlərdə mantiya boşluğunun başın üzərində yerləşməsidir. Bu, gövdə-nin, yəni daxili orqanlar yerləşən visseral kisənin torsion - şaqu-li ox ətrafında 180° çevrilməsi neticəsində əmələ gəlmışdır. Spiral şəkildə burulmuş çanağın əmələ gəlməsi, qarniayaqlıla-rın daxili və xarici quruluşundakı ikiyansimmetriyanın pozul-masına səbəb olmuşdur.

Qarniayaq molyuskaların ölçüləri 3 mm-dən 25 -60 sm ara-sında tərəddüd edir. Məsələn, iriölçülü qarniayaqlılardan *Hemifusus proboscidiferus* 60 sm, dəniz dovşanı *Aplisia* 25 sm, afrika quru ilbizləri *Achatina*, *Cassus cornuta* 25 sm-dən artıq olur.

Bədənin üç şöbəsi – baş, yastı döşənəkli ayaq və gövdə (visseral kisə) yaxşı inkişaf etmişdir. Başın üzərində 1-2 cüt çıxıntı və gözlər vardır. Çanaq həyat tərzində asılı olaraq, reduksiyaya uğraya bilir – feal üzən növlərdə, dəniz dibində yaşayış çılpaqqələməlilərdə (*Nudibranchia*), çılpaq quru ilbizlərində (*Arion ater*) və parazitlik edən növlərdə (*Prosobranchia* yarımsinfi) bu hal müşahidə olunur.

Böyükən cavan molyuskada çanaq, inkişaf edən mantiya-nın məhsuludur. Çanaq mantiya ilə yalnız onun sallanan kənarı ilə birləşmiş olur. Nəticədə, mantiya ilə çanaq arasında nazik məsamə qalır. Sürfə mərhələsində olan çanağın tərkibi əsasən üzvi *konxiolin* birləşməsindən təşkil olur. Lakin sonradan çanağın bu birləşməsi kalsium karbonatla əvəz olunur. Yetkin molyuskanın çanağının üzvi qat – *periostrakumla* örtülüdür ki, bu qat da mantiya tərəfindən sintez olunur. Çanağı əmələ gətirən mineral qatları, tərkibində olan kalsium karbonatın nisbətinə (miqdarına) görə, bir-birindən fərqlənirlər. Bu fərq – molekulaların zülal-lipid komplekslerinin strukturundan, yəni matritsədən asılıdır. Bu kompleks molekulalar, yəni matritsələr mantianın epiteli hüceyrələrində yerləşirlər və kalsium karbonatın kristallaşması prosesini istiqamətləndirirlər. Kalsium karbonatın xaricdən deyil, orqanizmin özündə sintezi prosesi isə *biominerallaşma* adlanır.

Çanağın olmaması – embriogenenin müxtəlif mərhələlərində çanağı formalaşdırın strukturların funksiyalarının tormozlanmasıdır nəticəsidir. Belə ki, çanağı olmayan növlərin embriogenedə çanaq rüseyimi müşahidə olunur.

Çanağın dəvəti müxtəlif növlərdə qalın və ya nazik mineral qatlardan formalaşır. Xarici qat *periostrakum*, daxili isə əhəngli çini qat – *ostrakum* adlanır. Bəzi qastropodalarda üçüncü – daxili qat – *hipostrakum* olur. Hipostrakum çəhrayı, sarı, narincı rəngli sədəf qatıdır ki, əsasən dəniz növlərində (*Haliotis*, *Turbo*, *Cassus*) rast gəlinir.

Çanağının forması spiral şəklində olan qastropodlarda əgər burmalar bir müstəvi üzərində yerləşirsə, *plakospiral*, müx-

telif müstəvilər üzərindədirlərsə – *turbospiral* çanaq adlanırlar. Bundan əlavə, sağa (deksiotrop) və sola (leyotrop) burulmuş spiral çanaqları fərqləndirirlər.

Mantiya boşluğunə ifrazat, anal, cinsi dəliklər açılır. Bundan əlavə, burada bir və ya iki *ktenidi*, yəni lələkvari qəlsəmələr yerləşir. Quru ilbizlərində qan-damar kapilyarları ilə sıx təchiz olunmuş mantiya boşluğunun divarı *ağciyərə* çevrilmişdir. Ktenidilərin əsasında kimyəvi hiss orqanları – *osfradilər* yerləşir. Mantiyanın kənarı, bəzi növlərdə uzun borunu – sifonu əmələ getirir ki, bu, çanağın altından kənara çıxır. Lilə və quma girən növlərdə sifon, xarici mühitlə əlaqə vasitəsi rolunu oynayır.

Həzm sistemi. Molyuskalar bitki mənşəli və ya detritlə, çürümüş bitki qalıqları ilə qidalanırlar. Yırtı növləri də vardır ki, onları fərqləndirən əlamət – gövdənin ön hissəsində xüsusi qında yerləşən və lazımlı oldugda başın alt tərəfindən kənara çıxan xortumcuğun olmasına rast gəlir. Bu halda, ağız dəliyi xortumcuğun ucunda yerləşir. Bəzi «zəhərdişlilər» adlanan (*Conus*) qarniyayaqlılarda radulanın dişcikləri uzanır və stilet şəklini alır, yaxud nizəşəkilli harpun formasında ağızdan kənara çıxır. Bunlar vasitəsilə yırtıcı molyuskalar, baliqlar və digər su heyvanlarına hücum edir, zəhəri şikarın bədəninə keçirirlər. Digər yırtıcı formalardan olan *Natica*, ikitayqapaqlı molyuskaların çanaqlarını deşib, tərkibində sulfat turşusu olan tüpürcəyi ilə şikarın çanağını həll edir. Detritofaqlar və fitofaqlar isə radula və çənələrin köməyi ilə, substratdan qidani qəşiyırlar. Udlığa bir və ya iki cüt tüpürcək vəzilərinin axarları açılır. Udlaqdan qida borusu ayrılır ki, bəzi növlərdə onun arxa ucu genişlənərək, çinədanı əmələ getirir. Qida borusu ilə müxtəlif vəzilər əlaqədardır.

Tənəffüs orqanları qəlsəmələrdir. Qastropodalar su heyvanları olduğu üçün qəlsəmə tənəffüsü də üstünlük təşkil edir. Qəlsəmələr və ya ktenidilər, mənşə etibarı ilə dəri çıxıntılarıdır. İkitərəfli lələkvari quruluşa malik olan ktenidilər, mantiya boşlığında yerləşirlər. Bəzi primitiv formalarda iki ktenidi olur, lakin assimetrik növlərdə yalnız bir ktenidi vardır. Qarniyaqlıların bir qismində ktenidilər bədənin ön tərəfində yerləşir

və zirveleri önə baxır (önqəlsəməlilər). Digərlərində isə tək ktenidi olur, bədənin sağ tərəfində arxa tərəfə yaxın yerləşir və zirvəsi arxaya yönəlmış olur (arxaqəlsəməlilər).

Önqəlsəməlilərdə sürfə mərhələsində visseral kisənin 180⁰ dönməsi zamanı filogenetik prosesin təkrarlanması baş verir, yəni mantiya boşluğununda ilkin mərhələdə qəlsəməlilərlə birlikdə yerləşən ifrazat və cinsi dəliklərin yerini dəyişərək önə yönəlməsi baş verir. Bu yerdəyişmənin olduqca böyük bioloji əhəmiyyəti vardır. Belə ki, heyvanın qəlsəmə boşluğununa açılan dəliyin önə keçməsi, su cərəyanının intensivləşməsi və qəlsəmələrin daha yaxşı yuyulmasına səbəb olur. Arxaqəlsəməlilərdə isə qəlsəmə boşüğünü örten çanaq reduksiyaya uğradığından bel üzərində ikinci tənəffüs orqanları olan *adaptiv qəlsəmələr* inkişaf etmişdir. Bu adaptiv qəlsəmələr əslində qaraciyar çıxıntılarıdır və onların uc hissələrində öz fəaliyyətini həyata keçirən dalayıcı hüceyrələr vardır.

Qan-damar sistemi açıqdır. Geniş mənada, molyuskalarda bu sistem - *sirkulyasiya sistemidir*. Belə ki, əsas funksiyası oksigeni toxumalara çatdırmaq və onlardan maddələr mübadiləsinin son məhsullarını – sidik turşusu, xaric etməkdir. Bununla belə, onun sistemliyi olduqca mürəkkəbdür: bir-birilə qarşılıqlı təsirdə olan qan, damarlar, ürək, qəlsəmələr, böyrəklər, selomik boşluqlar, vəzilər və sinir hüceyrələri əsas komponentlər kimi iştirak edirlər.

Qan plazmasında həll olunmuş şəkildə *hemosianin* - tərkibində mis molekulu olan zülalı (bəzi molyuskalarda isə hemoglobin) daşıyır. Qarnıayaq molyuskaların primitiv formalarında ürək bir mədəcik və iki qulaqcıqdan ibarətdir. Lakin növlərin çoxunda ürək ikikameralıdır – mədəcik və bir qulaqcıqdan təşkil olunmuşdur. Ön qəlsəməlilər və ağciyərlilərdə ürəyin qulaqcığı mədəcikdən qabaqda, arxa qəlsəməlilərdə isə qulaqcıq mədəciyin arxasında yerləşir. Mədəcikdən aorta ayrılır. Aorta baş və visseral (daxili orqanlara gedən) arteriyalara şaxələnir. Arteriyalardan qan, ləkənlərə keçir, orqanları yuyub, oksigeni toxuma və hüceyrələrə ötürür. Onlardan metabolitlər və

karbon qazını aldıqdan sonra venoz sinuslar vasitəsilə qəlsəmələrin gətirici damarlarına keçir. Qəlsəmələrdə oksigenlə zənginləşmiş qan, yenidən ürəyə qayıdır.

Sinir sistemi – səpgin-düyünlü tipdədir və özündə beş cüt sinir düyüünü və ya qanqlini birləşdirir: serebral (baş), pedal (ayaq), plevral, parietal və visseral. Sinir sistemində düyünlər, neyronların bir-birinə sıxlışması nəticəsində əmələ gəlir və bədənin hərəkət funksiyasını yerinə yetirən hissələrində yaxud hiss orqanlarının cəmləşdiyi yerlərdə yerləşir. Adətən sinir liflərinin üzərində də neyronlar olur.

Hiss orqanları. Qarnıayaq molyuskaların başında yerləşən gözləri çıxıntıların əsasında, bəzən isə ucunda yerləşir. Bunlar ya göz cuxuru, ya da büllurlu göz qovuqlarıdır. Ağciyərlilərdə başın ön çıxıntıları dad və qoxu orqanlarının funksiyasını yerinə yetirir. Ktenidilərin əsasında kimyəvi hiss orqanı olan *osfradilər* yerləşir. Müvazinət orqanı olan *statusistlər*, pedal qanqlilərin yanında yerləssələr də serebral qanqlilər tərəfindən innervə olunurlar. *Lamisə* orqanının funksiyasını baş çıxıntıları və bədən səthində səpələnmiş hissi hüceyrələr yerinə yetirir.

Ifrazat sistemi – selomodukt tipli bir və ya iki böyrəklərlə təmsil olunmuşdur. İki böyrək yalnız primitiv formalarda, yəni bədəni ikiyansimmetriyalı olanlarda müşahidə olunur. Adətən bələ qarnıayaqlılarda çanaq, visseral kisə və ayaq bir müstəvi üzərində yerləşir. Assimetrik formalarda isə çanaq və visseral kisə bədənin bir tərəfində yerləşdiyi üçün bir çox mantiya kompleksi orqanları (sağ ktenidi, osfradi, böyrək) reduksiyaya uğrayır.

Böyrəklərin daxili ucunda yerləşən kirpikli qif ürəkətrafi seloma (perikardiuma) açılır. Böyrəklərin axarları isə mantiya boşluğununda anal dəliyin ətraflarında yerləşən ifrazat dəlikləri ilə birləşir. Ürəkətrafi selomun kənarında yerləşən böyrək axarları boyu (mantiya boşluğununa qədər) mezodermal hüceyrələrlə təchiz olunmuşdur ki, bu hüceyrələrdən axarın süngərvari mərkəzi formalaşır. Böyrəklərdə sidiyin sintezi yolu ilə qanın, orqanizmə lazımlı olmayan birləşmələrdən, yəni mubadilə məhsullarından təmizlənməsi həyata keçir. Bu zaman süzücü hüceyrə-

lərin (filtrlərin) *mikrovill*ər adlanan nazik tükcükləri axarlara bir sıra züləllərin molekulularını keçirmirlər və onlar yenidən qana qayıdır.

Cinsi sistem. Qarniyaq molyuskaların bir qismi ayricinsli, digərləri isə hermafroditdir. Cinsi vəzi (qonada) həmişə təkdir və ondan yalnız bir axar ayrıılır. Ayricinslilərin erkəklərində bir toxumluq və bir toxum borusu, dişilərində isə bir yumurtalıq və bir yumurta borusu olur. Hermafrodit cinsi sistemin quruluşu bir qədər mürekkebdır. Onların cinsi sistemi hemafroditdir, burada həm erkək, həm də dişi cinsi hüceyrələr formalaşır. Vəzidən hermafrodit axar ayrıılır. Bu axara zülal vəzisi açılır. Zülal vəzisinin birləşdiyi yerdən, hermafrodit axar genişlənməyə başlayır və orada iki nov – enli yumurta borusu, ensizi isə toxum borusu funksiyasını yerinə yetirir. Sonradan ümumi axar sərbəst kanallara şaxələnir. Yumurta borusu balalığa keçir. Balalığa barmaqvari vəzin axarları, əhəngli iynəciklərlə dolu olan kisə («sevgi oxları» kisəsi) və toxumqəbuledicinin axarı açılır. Balalıq balalıq yolu ilə, o isə *atrium* adlanan dişi cinsi dəliklə (dəri çökməsi) birləşir. Toxum borusuna *qaytan* adlanan vəzi açılır. Bu vəzi, spermatoforların formalması üçün lazımlı olan sekreti ifraz edir. Soradan toxum borusu enli toxumçıxarıcı kanala keçir. Toxumçıxarıcı kanal cütləşmə orqanı ilə birləşir ki, sonuncu cinsi atriuma açılır. Mayalanma çarpezdir, adətən balalığda olan yumurtalar, toxumqəbuledicidə olan başqa fərdin toxumları ilə mayalanır.

Qarniyaqlıların çoxunda mayalanma daxilidir. Yumurtaların inkişafı çoxqılıq qurdların inkişafını xatırladır, yəni yumurtalar tam, qeyri-bərabər, determinə olunmuş (qabaqcadan rüşeym qatlarının sərhədləri müəyyənləşən) *spiral tipdə* bölünür. Makromerlər A, B, C, D müvafiq mikromerlərlə (1a, 1b, 1c, 1d) inkişaf edir. Mezodermanın əsas hissəsi D hüceyrələri və onun varisləri olan 4 d-dən inkişaf edir.

Qarniyaqlı molyuskaların çoxunun *inkişafı* metamorfozla keçir. Lakin onlarda sürfə *veliger* – *yelkəncik* adlanır. Bu troxofuron sonrakı inkişaf mərhələsidir. Veligerin kirpiklərlə təchiz olunmuş hərəkət pərləri olur. Bu pərlər vasitəsilə hərəkət edən

sürfə, uzaq məsafələrə üzə bilir. Quru molyuskaları və şirinsu növlərinin çoxunda inkişaf birbaşadır. Qoyulmuş yumurtalardan körpə molyuskalar çıxır.

Qarniayaqlılar sinfi əsasən üç yarımsinfin ayrıılır: Önqəlsəməlilər (*Prosobranchia*), Arxaqəlsəməlilər (*Opistobranchia*) və Ağciyərlilər (*Pulmonata*).

Qastropodaların əməli əhəmiyyəti böyükdür. Onların çoxu vətəgə ehemiyətinə malikdir. Bəzilərinin çanaqları qiymətli bəzək əşyaları, suvenirlər düzəldilmək üçün istifadə olunur. Quruda yaşayan qastropodaların çoxu bitkilərin zərərvericiləridir. Bəzi şirinsu növləri, xüsusən kiçik gölməçə ilbizi sorucu qurdaların aralıq sahibləridir.

Qarniayaq molyuskaların biosenotik əhəmiyyəti də çox böyükdür. Belə ki, onlar bioloji dövriyyədə mühüm halqalardan birini təşkil edirlər. Qarniayaqlıların çoxu yosunlarla, detritlə qidalandığı üçün üzvi qalıqların parçalanması və minerallaşmasında mühüm rol oynayırlar.

Qastropodaların əcdadı, görünür ki, ikiyansimmetriyalı, cüt orqanlara (ktenidilər, böyrəklər, qulaqcıqlar) və epinevral (yəni xiastonevriyasız) sinir sisteminə malik olan heyvanlar olmuşlar. Bu quruluş xüsusiyətləri qastropodaların sürfə mərhələsində, yəni fərdi inkişaf dövründə aydın görünür. Bundan əlavə, primitiv arxitektonikaya malik olan formalarda da (dəniz nəlbəkisi *Patella* və digərləri) yetkin mərhələdə ikiyansimmetriyanın əlamətləri qorunub saxlanılmışdır.

Lövhəqəlsəməlilər və ya İkitayqapaqlılar (*Lamellibranchia s. Bivalvia*) sinfi. Bu sinfin nümayəndələrinin hamısı suda yaşayan – dəniz və şirinsu növləridir. Azhərəkətli olub, dib həyat tərzi keçirirlər.

Onların sanağı, mantıyanın yan büküslərindən formalasır və bədəni yanlardan örtür. Qapaqlar iki ədəd olsa da embriogenezdə bir, bütöv çanağın əyilərək, ikiyə bölünməsi nəticəsində əmələ gəlir. Çanağın qapaqları bel tərəfdə, zirvəsində yerləşən və mineral qatlardan formalasan dişciklər, həmçinin liqament vasitəsilə birləşir. *Ligament* – periostrakumun üzvi birləşməsindən inkişaf

edən sıx büküsdür. Dişciklər çox saydadır və qədim formalarda eyniölçülü, müasir növlərdə isə azsaylı və müxtəlif formalıdır. Lakin elə növlər də vardır ki, «kilid» adlanan bu dişcikləri olmur, qapaqlar yalnız liqament vasitəsilə birləşir.

İkitayqapaqlılar biofiltratlardır, yəni asılı vəziyyətdə olan üzvi birləşmələr və plankton orqanizmlərlə qidalanırlar – suyun bioloji təmizlənməsində mühüm rol oynayırlar. Bu molyuskaların bədəni və mantianının yan büküsləri arasında mantiya boşluğu vardır. Bu boşluqda, lövhəşəkilli qəlsəmələr yerləşir və onlar həm tənəffüs, həm də süzmə funksiyasını yerinə yetirirlər. Sinfin səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri də passiv həyat tərzi ilə əlaqədar olaraq, başın hiss orqanları ilə birlikdə, udlaq, radulanın reduksiyaya uğramasıdır. Başın reduksiyası, bu növ molyuskalarda ikinci xarakter daşıyır, yəni hərəkətsizlik və süzmə yolu ilə qidalanma nəticəsində baş vermiş uyğunlaşmadır.

Ölçüləri müxtəlif olan (bəzi növlər, məsələn Hind və Sakistanlarda məskunlaşan *Tridacta gigas* 250 kq-dır) ikitayqapaqlılar – midiyalar, stridiya ilbizləri, daraqcıq, ürəyi ilbizi və digərləri vətəgə əhəmiyyəti daşıyırlar. İnsanlar qida kimi onlardan istifadə edirlər, bundan əlavə müxtəlif növ balıqlar və digər heyvanların qidasını təşkil edirlər.

Morfoloji xüsusiyyətləri – ikitay qapaqlardan ibarət çanağın, qazıcı tilşəkilli ayağın olması və başın olmamasıdır. Qapaqların forması və ölçüləri növ mənsubiyyətindən asılı olaraq, dəyişir. Çanağın divarı adətən üçqatlıdır: xarici konxiolin qatı (*periostrakum*), daxili çini qatı (əhəngli və ya kalsium – karbonatlı qat) - *ostrakum* və alt, sədəfli qat (*hipostrakum*). Çanaq mantiya tərfindən ifraz olunur. Çanağın böyüməsi, mantiya keñarlarının ifraz etdiyi birləşmə hesabına konsentrik xəttlər şəklində əlavə olunur. Konxiolin qatı müxtəlif qoruyucu rəngə malik olur. Çanağın qapaqlarının zirvəsində bu qat, çox vaxt sürtülür. Daxili sədəf qatı, bir-birilə konxiolinlə birləşmiş, nazik əhəng lövhələrindən təşkil olmuşdur. Sədəfin belə quruluşu, düşən işığın interferensiasına səbəb olur, nəticədə qat müxtəlif çalarlarla bərq vurur.

Çanağın qapaqları bel tərəfdə liqament – lent ilə birləşir.

Çanağın qapaqlarını bağlayan «kilidin» dişcikləri bərabər, yəni eyni cür (taksodont) və ya müxtəlif (heterodont) olur. Bəzi növlərdə kilid reduksiyaya uğrayır məsələn, dişsiz anadontada. Çanağın qapaqları xüsusi qapayıcı əzələlər – retraktorlar vasitəsilə açılıb-bağlanır. Ayaq tilşək illidir, əsasən torpağa, dib substratı qazıyıb onun içərisinə girmək və zəif şəkildə sürünmək üçün istifadə olunan orqandır. Bəzi növlərdə məsələn, midiyalarda ayağın əsasında xüsusi *bisus vəzi* vardır. Həmin vəzinin ifraz etdiyi bises sap vasitəsilə lövhəqəlsəməli molyuskalar substrata birləşir. Hərəkətsiz (oturaq) formalarda ayaq reduksiya edir.

Mantiya, bədənin yanlarından ventral tərəfə sallanan iki dəri büküsü şəklindədir. Onun xarici qatı vəziliidir və çanağı əmələ gətirən birləşmələri ifraz edir. Daxili qatı isə kirpikli epiteli ilə döşənmişdir. Kirpiklərin hərəkəti ilə mantiya boşluğunə su axını təmin olunur. Mantiyanın büküsləri aşağı tərəfdən sərbəst ola bilir – anadontada olduğu kimi.

Qazıcı formalarda sifonların quruluşu bir qədər başqadır: uzun boru şəklindədirler. Alt sifon giriş, üst sifon isə çıxış sifonlarıdır.

Həzm sistemi. Mantiya boşluğununa daxil olan su qəlsəmələri və ağızətrafi pərləri yuyur. Qəlsəmə və ağızətrafi pərlərin üzərində xüsusi dad reseptorları yerləşir və kirpikli novcuqlar, su ilə gələn hissəcikləri mineral qatqlardan ayırd edib, ağıza ötürür. Qida ağızdan birbaşa qida borusuna keçir, oradan da entodermal mədəyə daxil olur. İkitayqapaqlı molyuskalarda baş olmadığı üçün udlaq, tüpürçək vəziləri və radula yoxdur. Mədəyə qaraciyərin axarları açılır. Mədədə fermentlərin cəmləşdiyi xüsusi büllür sütuncuq da olur ki, həzm prosesində tədricən fermentlər bu sütuncuqdan ayrılib, həzmdə iştirak edirlər. Mədədən çıxan qida orta bağırsaq, sonra arxa bağırsaq və mantiya boşluğunə açılan anal dəliyə çatdırılır. Lövhəqəlsəməlilər üçün səciyyəvi olan quruluş xüsusiyyəti – arxa bağırsağın ürəyin mədəciyini dəlib keçməsidir.

Sinir sistemi. İkitayqapaqlı molyuskalarda basın reduksiyası serebral düyunün plevral düyun ilə birləşib, *plevroserebral ikiqat düyunünün* formalasmasına gətirib çıxarmışdır. Pedal düyülər konnektivlər vasitəsilə birinci cüt düyun (*plevroserebral*) ilə birləşir. Bədənin arxa hissəsində, arxa qapayıçı əzələnin altında üçüncü cüt qanqlilər – visseroparietal düyülər yerləşir. Həmin qanqlilər daxili orqanlar, qəlsəmələr və osfradiləri in-nervə edir.

Hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir. Ayaqda müvazinət orqanı – *statusistlər* vardır. Bu orqanlar serebral qanqlilər tərəfindən idarə olunurlar. Qəlsəmələrin əsasında kimyəvi hiss orqanı – *osfradilər* yerləşir. Qəlsəmələr, ağızətrafi pərlər, mantıyanın kənarında və sifonların üzərində reseptor hüceyrələri yerləşir. Bəzi növlərdə – *Pecten islandicus*, *Cardium edule*-də mantıyanın kənarında və ya sifonun üzərində gözcüklərin olduğu aşkarlanmışdır.

Tənəffüs orqanları ktenidilərlə təmsil olunmuşlar. Ümumiyyətlə, lövhəqəlsəməlilərdə tənəffüs orqanlarının (ktenidilər) quruluşu sistematik əlamətdir, müxtəlif dəstələrdə eyni cür deyildir.

Primitiv növləri əhatə edən ilkqəlsəməlilər (*Protobranchia*) dəstəsində tənəffüs orqanları, bir cüt tipik ktenidilərdir, yəni lələkvəri ləçəklərdən formalasian qəlsəmələrdir.

Qəlsəmələri sapşəklində olan növlər Sapqəlsəməlilər (*Filibranchia*) dəstəsinə aiddirlər. Adətən sapşəkilli qəlsəmələr, mantıya boşluğunun aşağı hissəsinə enib, əyilərək yenidən yuxarı yönəlmış olurlar. Sapşəkilli qəlsəmələr midiyalara, stri-diyalara, daraqcıqlara və «nuhun gəmisi» adlanan *Arca noae* molyuskalara xasdır.

Lövhəşəkilli qəlsəmələr (*Eulamellibranchia*) daha mürəkkəb quruluşa malikdirlər. Əslində bu qəlsəmələr, sapşəkillilərin modifikasiyasıdır. Sadəcə olaraq, qalxan və enən dırsekşəkilli sapların arasında köndələn arakəsmələr olur. Bu arakəsmələr qonşu saplar arasında da mövcuddur. Nəticədə, qəlsəmələr lövhəşəkilli formanı alırlar. Hər qəlsəmə iki lövhədən ibarət olur:

xarici və daxili yarımqəlsəmələr. Xarici yarımqəlsəmə mantiya, daxili isə ayağa söykənir. Lövhəşəkilli qəlsəmələr dişsiz ilbizlərində və mirvari ilbizlərində rast gəlinir.

Aarakəsməliqəlsəməlilər (*Septibranchia*) dəstəsinin nümayəndələrinə (*Cuspidaria* yırtıcı dəniz ilbizi) aiddir. Bu dəstəyə aid olan növlərdə qəlsəmələr olmur, onlar məsaməli arakəsməye çevrilmişlər. Həmin arakəsmə isə mantiya boşluğununu iki yerə ayırır ki, yuxarı hissə tənəffüs funksiyasını yerinə yetirir. Mantıyanın bu hissəsinin divarı sıx qan kapilyarları toru ilə zəngindir və qaz mübadiləsi bu damarların divarından reallaşır.

Qan-damar sistemi. Lövhəqəlsəməlilərin ürəyi bədənin bel tərəfində (dorsal) yerləşmiş və bir mədəcik, iki qulaqcıqdan təşkil olmuşdur. Bu yarımsının nümayəndələrini xarakterizə edən əsas əlamətlərdən biri, arxa bağırsağın ürəyin mədəciyindən keçməsidir. Ürəyin mədəciyindən ön və arxa aortalar ayrılır ki, bunlar şaxələnən arteriyalara keçirlər. Qan arteriyalardan lakunlara tökülür. Daxili orqanlardan yiğilan venoz qan, ürəyin altında yerləşən iri boylama lakuna keçir. Bu lakundan qan, qəlsəmələrin gətirici damarlarında oksidləşir və çıxarıcı damarları ilə ürəyə qayıdır. Lakin qanın bir hissəsi qəlsəmələrə çatmamış böyrəklərdə mübadilə məhsullarından – metabolitlərdən azad olur və qulaqcıqlara qayıdan çıxarıcı damarlara keçir.

Ifrazat orqanları bir cüt böyrəklərdir. Lövhəqəlsəməlilərdə böyrəklər, vəzili divarlara malik olduqları üçün *boyanus orqanları* adlanırlar. Onlar V-şəkillidirlər. Böyrəklərin bir ucu perikardiuma, digər ucu isə mantiya boşluğununa açılır. Əlavə ifrazat orqanları funksiyasını perikardiumun divarında yerləşən hüceyrələr və bir cüt, şəklini dəyişmiş vəzilər – *keberov orqanları* yerinə yetirir.

Cinsi sistem. Lövhəqəlsəməli molyuskalar ayricinslidirlər. Bir cüt cinsi vəzilər, bədənin ön hissəsində ayağın əsasında yerləşir. Bəzi növlərdə cinsi axarlar olmur və cinsi hüceyrələr toxumanın dağılıması nəticəsində mantiya boşluğununa düşürülər. Lakin növlərin bir qismində cüt axarlar – yumurta və ya toxum boruları olur və onlar cinsi dəlik vasitəsilə mantiya boşluğununa

açılırlar. Mayalanma xaricidir, mantiya boşluğunda baş verir.

İkitayqapaqlıların çoxunun *inkışafi* metamorfozla keçir. Mayalanmış yumurtalardan sürfələr çıxır. Dəniz formalarında inkişaf sürfələrin iki mərhələsini – *troxofor* və *veligeri* əhatə edir. Bu zaman veliger-yelkəncikdə çanağın iki qapağı çanaq vəzinin iki pərinin inkişaf etməsi nəticəsində formalasır. Plankton sürfə veliger yayılma funksiyasını yerinə yetirir. Dibə çökmüş veliger, bisus sapi vasitəsilə substrata birləşir və yelkənciyini itirir, yetkin molyuskaya çevrilir.

Şirinsu lövhəqəlsəməlilərində (*Unionidae* fəsiləsi) sürfə *qloxidi* adlanır. Qloxidinin nazikdivarlı çanağının ventral tərəfində qarmaqvari dişcikləri olur. Sürfə suda üzərkən qapaqlar xüsusi qapayıcı əzələlər vasitəsilə açılıb-bağlanır. Yanından balıq keçdikdə qloxidi bisus sapi vasitəsilə, onun qəlsəmələrinə yapışır və sonradan çanağının dişciklərilə şikarın toxumasını dağdırır. Qloxidilərin inkişafı balığın dərisində gedir. Qloxidilərdən inkişaf edən körpə molyuskalar balığın dərisində olan şıslərdən çıxıb suyun dibinə çökürlər. Ektoparazitizm, bu molyuskalara yayılmasını təmin edir. Bəzi hallarda məsələn, *Sphaerium* –da şirinsu növü olsa da inkişafı birbaşadır – yumurtaların inkişafı mantiya boşluğunda gedir və onlardan doğulan körpələr sifondan xaric olunur.

Lövhəqəlsəməlilər müasir təsnifata görə, üç dəstəüstünə bölünür: İlkqəlsəməlilər (*Protobranchia*), Qəlsəməlilər (*Auto-branchia*) və Arakəsməliqəlsəməlilər (*Septibranchia*). Bunlardan Qəlsəməlilər dəstəüstünün dəstələri fərqləndirilir: Unionidlər (*Unionida*), Mitilidlər (*Mytilida*), Pektinidlər (*Pectinida*), Lüsiniidlər (*Lucinida*), Veneridlər (*Venerida*).

İkitayqapaqlıların quruluş xüsusiyyətlərini daha aydın şəkildə ifadə edən təsnifata görə, *Lamellibranchia* sinfinin əsasən dörd dəstəsi qeyd olunur: İlkqəlsəməlilər (*Protobranchia*), Sapqəlsəməlilər (*Filibranchia*), Əsl lövhəqəlsəməlilər (*Eulamellibranchia*), Arakəsməliqəlsəməlilər (*Septibranchia*).

Kürəkayaqlılar (*Scaphopoda*) sinfi. Bunlar orta və böyük dərinliklərdə yaşayan dəniz molyuskalarıdır. Müasir fauna da 150 növü məlumdur ki, bunlar da əsasən foraminiferlərlə

qidalanırlar. Ordovik dövründən (paleozoy erası) məlumdurlar.

Kürəkayaqlıların quruluş xüsusiyyətlərində primitivlik hiss olunur. Belə ki, bu qrupun qəlsəmələri və qulaqcıqları olmur. Ürək yalnız bir mədəcikdən ibarətdir. Primitiv əlamətlərə, həmçinin xarici mayalanma, troxofor tipli sürfənin olması və çanağın formalaşma üsulu aiddir.

Kürəkayaqlıların çanağı 7 sm uzunluqda olub, enli tərəfi dənizin dibinə, ensiz tərəfi isə torpağın üzərində görünür. Kürəkayaqlılar qumda yaşayan kiçik orqanizmləri başın üzərində yerləşən sapşəkilli çıxıntılar vasitəsilə tuturlar. Ayaq torpağı qazmağa uyğunlaşmışdır. Ayaq, əsasında iki yan pərləri olan küt konusla bitir, yəni kürəkşəkillidir.

Başıyayaqlılar (*Cephalopoda*) sinfi. Bu sinfin nümayəndələri çox mürekkeb quruluşlu dəniz heyvanlarıdır. Müasir faunada başıyayaqlı molyuskaların kəmiyyətə eyni olmayan iki qrupunu fərqləndirirlər: *xariciçanaqlılar* və *daxiliçanaqlılar*. Başıyayaqlıları digər su onurğasızlarından fərqləndirən əlamətlərdən biri – yaşadıqları dəniz mühitində qazandıqları uyğunlaşmaların daha çox təkmilləşməsi və davranışlarının mürəkkəbliyidir. Başıyayaqlı molyuskaların bədəni *baş* və *gövdədən* ibarətdir, *aşaq* – ağız ətrafında yerləşən *çixıntılar* və xüsusi hərəkət orqanı olan *qıfa* çevrilmişdir.

Müasir başıyayaqlıların çoxunda çanaq olmur, ya da rudu-mentar şəkildə mövcuddur. Yalnız nautilus cinsinə (*Nautilus*) aid olan növlərin spiral şəkildə burulmuş və kameralardan ibarət olan xarici çanağı vardır.

Başıyayaqlıların quruluş xüsusiyyətləri birbaşa fərdlərin həyat tərzi ilə bağlıdır. Başıyayaqlıların çanağı tərkibinə görə, sünğərvari qatlarla növbələşən kalsitdən ibarətdir. Kalsitli qatlar üzvi konxiolin qatları ilə də növbələşir.

Nautilusların çanağı çox sayıda kameralara bölünmüştür ki, heyvanın bədəni yalnız birində – son kamerada yerləşir. Həmin kamerada gəmiciyin(nautilusun) gövdəsi ele əyilmişdir ki, mantiya boşluğu bütün orqanları ilə birləşdə başın üzərində yerləşir. Lakin bu əyilməni, qarınayaq molyuskalarda müşahidə olunan torsion burulma ilə eyniləşdirmək olmaz. Nautilusun

bütün kameralarından nazik borucuq – *sifunkulum* keçir. Bu borucuq gövdənin arxa ucunun çıxıntısıdır. Heyvan böyüdükcə, boşalan kamera dərhal maye ilə dolur. İonlu tərkibinə görə, bu maye, heyvanın qanına oxşardır, lakin tərkibində sodium-xloridin miqdarı çox olur. Sifunkulun epitelisi mayenin ion tərkibini tənzimləyir.

Daxiliçanaqlılarda çanaq – süngervari lövhədir, onun tərkibində konxiolinin miqdarı çox olur. Daxiliçanaqlılar arasında elə növlər də vardır ki, onların çanağı xarici görünüşünə görə, nautilusa oxşayır, lakin bu, mənşəcə başqa çanaqdır və onun kameraları arasında arakəsmələr olmur.

Başıayaqlıların bədəni baş və gövdədən ibarətdir. Ayaq çıxıntıları və qifa modifikasiya etmişdir. Başda çıxıntılarla əhatə olunmuş ağız və iri gözlər yerləşir. çıxıntılar baş çıxıntıları və ayaqdan formalaşır. Bunlar tutma orqanlarıdır. Primitiv forma hesab olunan nautilusda çıxıntıların sayı 90-a qədərdir. Onlar hamar və qurdabənzərdir. Ali başıayaqlı molyuskalarda isə çıxıntılar uzundur, olduqca güclü əzələləri vardır. Hər çıxıntı iç tərəfdən iri sormaclarla təchiz olunmuşdur. Bu molyuskalarda çıxıntıların sayı 8-10 ədəd olur. Onayaqlılarda çıxıntıların ikisi fərqlənir –bunlara «tutucu qollar» deyirlər. Tutucu qollar uzundur və sormacları yalnız enlənmiş ucların üzərində olur.

Digər çıxıntılar qıсадır. Osminoqlarda bentik həyat tərzi ilə əlaqədar olaraq, səkkiz ədəd çıxıntılar eyni ölçüdədirlər, onlar həm şikarı tutmağa, həm də dibdə hərəkət etməyə xidmət edir. Qif – başıayaqlıların hərəkət orqanıdır. Qif ayağın qalığıdır və «reaktivtipli» hərəkətə xidmət edir. Heyvan qifin ağızını müxtəlif istiqamətdə əyməklə, su axınıını istədiyi tərəfə yönəldir və bununla da reaktiv hərəketini tənzimləyir. Bu cür hərəkət yalnız başıayaqlı molyuskalara xasdır. Bundan əlavə, bəzi növlərdə (məsələn, karakatisalarda) bədənin arxa ucunda hərəkəti idarə edən əlavə orqanlar, dərinin əzələvi yan çıxıntıları olan *üzgəclər* vardır. Bəzi osminoqlar hərəkət edərkən, reaktiv itələnmədən istifadə etsə də su çəkilmələri baş verdikdə litoral zonada qalır və bu zaman baş çıxıntıları vasitəsilə hərəkət edir-

lər. Digər dərinlik osminoqlarında baş çıxıntıları arasında çətirşəkilli nazik pərdələr – *umbrellalar* vardır ki, meduzalar kimi, onların yüksəlməsi nəticəsində hərəkət edirlər.

Başıayaqlıların *bədən örtüyü* bir qat epitel və bir qat birləşdirici toxumadan təşkil olunmuşdur. Dəridə piqment hüceyrələri - *xromatosorlar* vardır ki, molyuskalara tez bir zamanda rəng dəyişməyə imkan verir. Rəngdəyişmə prosesi sinir sistemi tərəfindən idarə olunur və piqment hüceyrələrinin formasının dəyişilməsi hesabına baş veir. Məsələn, *Sepia officinalis* qumlu substrat üzərində üzəndə açıq rəngdə olduğu halda, daşlı qrunt üzərində üzəndə tündləşir.

Həzm sistemi. Heyvani mənşəli qida ilə qidalanma ixtisaslaşması bu sistemin quruluşunda öz əksini tapmışdır. Başıayaqlıların qidasını balıqlar, xərcəngkimilər, ikitayqapaqlı molyuskalar təşkil edir. Maraqlıdır ki, bu molyuskalar iri ölçülərə malik olsalar da şikarın yalnız şirəsi ilə qidalanırlar. Buna səbəb, həzm sisteminin quruluş xüsusiyyətləridir. Başıayaqlı molyuskalarda şikarı xırdalamaq üçün xüsus buynuz qatından formalasian *çənələr* vardır. Udlaqda qida radula vasitəsilə üyündür və qida borusuna keçir. Qida borusu çox nazikdir və qığırdaq kapsula daxilində yerləşir.

Udlaqda xırdalanmış qida tüpürcək ilə isladıldıqdan sonra həzmin bir hissəsi gedir. Belə ki, qida borusuna bir və ya iki cüt tüpürcək vəzilərinin axarları açılır. Tüpürcəyin tərkibində zülalları və polisaxaridləri parçalayan fermentlər olur. Tüpürcək vəzilərinin ikinci cütü isə zəhər ifraz edir. Maye qida nazik udlaq ilə entodermal mədəyə keçir. Mədəyə cüt qaraciyərin axarları açılır. Bu sekretin də tərkibində müxtəlif həzm fermentləri olur. Qaraciyərin üzərində *mədəaltı vəzi* adlanan kiçikölçülü, çox sayda çıxıntılı vəzilər yerləşir. Mədəaltı vəzinin fermentləri polisaxaridləri parçalayır. Başıayaqlıların mədəsinin xüsusi kor çıxıntısı olur, onun əsas funksiyası – mədənin həcmini genişləndirməkdən ibarətdir. Mədədən nazik orta bağırsaq ayrılır. Orta bağırsaq, anal dəliklə mantiya boşluğununa açılan arxa bağırsağa keçir. Başıayaqlı molyuskaların çoxunda arxa bağırsağı

açılan mürəkkəb vəzisi olur ki, onun ifraz etdiyi maye düşmənlərdən qorunma baxımından, əhəmiyyəti böyündür.

Sinir sistemi. Başıayaqlı molyuskaların sinir sistemini fərqləndirən cəhət, sinir düyünlərinin (qanqlilərin) böyük olmasıdır. Xüsusən gözləri tənzim edən qanqlilər olduqca böyündür. Digər molyuskalardan fərqli olaraq, başıayaqlılarda qanqlilər udlaq ətrafında toplanaraq, *beyini* (sinir kütləsini) formalasdırırlar. Bu, xüsusi qığırdaq kapsula – *daxili skeletin* içərisində yerləşir. Beyinin tərkibinə başı innervə edən bir cüt serebral və bir cüt visseral qanqlilər daxildir. Visseral qanqlidən daxili orqanlara sinir lifləri ayrırlar.

Serebral qanqlilərin yanlarında əlavə olaraq, iriölçülü optik qanqlilər yerləşir ki, bunlar gözləri tənzimləyirlər. Visseral qanqlidən mantiyani innervə edən ulduzvari qanqlilərə uzun sinirlər gedir. Başıayaqlı molyuskalarda bu sinirlər, mantiyanın reaktiv hərəkətin reallaşmasında işini tənzimləyirlər. Beyinin tərkibinə həmcinin pedal qanqlilər daxildir. Bu qanqlilər iki yerdə ayrıılır: bir cüt çıxıntılarının qanqliləri (*braxial düyünlər*) və qıfin (*infundibulyar*) qanqlisine.

Nautilusların primitiv sinir sistemi, yansinirlilər və monoplakoforlarda olduğu kimiidir, yəni *pilləkən tiplidir*. Başıayaqlılara da sinir liflərinin üzərində sinir hüceyrələrinin olması xasdır, bu isə bu molyuskaların qədim mənşəyə malik olduğunu, yəni primitiv çanaqlı molyuskalardan inkişaf etdiyini sübut edir.

Hiss orqanları yaxşı inkişaf etmişdir. Başıayaqlı molyuskaların gözünün quruluşu xordalılarınınə olduqca oxşardır. Primitiv başıayaqlılar – nautiluslarda gözlər dərin çuxurcuq şəklindədir. Ali başıayaqlılarda isə qovuqşəkilli mürəkkəb gözlər vardır. Karakatisanın (*Sepia officinalis*) gözünün quruluşundan görünür ki, göz almasının üzəri *buynuz təbəqə* ilə örtülüdür. Buynuz qışada gözün ön kamerasına açılan dəlik vardır. Gözün ön boşluğu ilə xarici mühit arasındaki əlaqə, başıayaqlıların gözlərini dərinlikdə suyun təzyiqindən qoruyur.

Qüzeqli qişa dəlik – *göz bəbəyini* əmələ gətirir. İşıq şüalarını bu bəbəkdən *büllürün* üzərinə düşür. Büllur, göz qovuğunun üst qatı – *epiteli cismi* tərəfindən formalasılır. Başıayaqlılarda

gözün akkomodasiyası, məməlilərdə müşahidə edilən analoji prosesdən fərqlənir, bühlurun əyriliyinin dəyişilməsi yolu ilə deyil, onun tor qışaya yaxınlaşdırılıb-uzaqlaşdırılması yolu ilə reallaşır. Bu proses, bühlura birləşən kirpik əzələləri tərəfindən həyata keçirilir. Göz almasının boşluğu, işığısındırma funksiyasını yerinə yetirən *şüşəyəbənzər cisim* ilə doludur. Gözün dibi *görmə (retinal)* və *pigment hüceyrələri* ilə döşənmişdir. Bu hissə, gözün *tor qışası* adlanır. Tor qışadan qısa görmə siniri ayrılır. Görmə siniri optik qanqli ilə birləşir. Gözlər optikiqanqlıllırla birlikdə qığırdaq kapsulanın içərisində yerləşirlər.

Suyun dərin qatlarında yaşayan molyuskalarda *ışığlanması orqanı* vardır ki, onun quruluşu da gözlərə oxşardır.

Baş kapsulásında müvazinət orqanı olan *statosistlər* yerləşir. Qoxu orqanı, göz altında *qoxu çıxırları* və ya yumşaqbədənlilərə xas olan *osfradırlar* (nautilusda) təmsil olunmuşdur. dad orqanı – çıxıntıların uclarının daxili səthində yerləşir. Başıayaqlı molyuskaların dərisində çox sayıda lamisə və işığahəssas hüceyrələr səpələnmişdir. Şikarı axtararkən, başıayaqlılar görmə, qoxu və dad hissyyatına əsaslanırlar.

Tənəffüs orqanları. Xariciçanaqlılarda, yəni primitiv quruluşa malik olan nautiluslarda tənəffüs orqanları iki cüt qəlsəmələrdir. Daxiliçanaqlılarda – ali başıayaqlılarda, *ktenidilər* ikidir. Ktenidilər mantiya boşluğununda gövdənin yanlarında yerləşirlər. Su mantiya boşluğununa daxil olduqda qəlsəmələrin kapilyarlarında qaz mübadiləsi həyata keçir. Adətən reaktiv hərəkət suyun mantiya boşluğununa axınıını intensivləşdiridi üçün tənəffüsün intensivliyi də yüksəlir.

Qan-damar sistemi başıayaqlılarda, demək olar ki, qapalıdır. Başıayaqlıları digər yumşaqbədənlilərdən fərqləndirən xüsusiyyət, orqanlar arasında parenximanın nisbətən az olmasıdır. Başıayaqlı molyuskalara olduqca iti hərəkət xasdır, bu isə selom, qan damarlarının yaxşı inkişafına, lakin parenximanın zəif ifadə olunmasına gətirib çıxarmışdır. Başıayaqlıların ürəyi yaxşı inkişaf etmişdir və qan damarlarda sürətlə hərəkət edə bilir.

Ürək mədəcik və iki (nautiluslarda dörd ədəd) qulaqcıqdan ibarətdir. Bundan əlavə, başıayaqlılara damarların döyü-

nən sahələrinin olması xasdır. Ürək geniş perikardial boşluq ilə əhatə olunmuşdur ki, bu – selomun bir çox funksiyalarını yerinə yetirir. Ürəyin mədəciyindən iki aorta şaxəsi ayrıılır: öne doğru baş aortası və arxaya visseral aorta. Baş aortası çıxıntıları və başı qanla təmin edən arteriyalara şaxələnir. Visseral aortadan ayrılan şaxələr isə daxili orqanları qanla, yəni üzvi birləşmələr və oksigenlə təmin edirlər.

Qan başdan və daxili orqanlardan mübadilə prosesindən sonra toplanır və gövdənin aşağı hissəsində yerləşən boş venaya keçir. Aşağı boş vena iki (nautiluslarda isə dörd) gətirici qəlsəmə damarlarına ayrıılır. Bu damarlar isə döyünmə qabiliyyətinə malik olan genişlənmələri - «qəlsəmə ürəklərini» əmələ gətirirlər. Bu genişlənmələrin əsas funksiyası, qəlsəmələrdə qan dövranının işini yaxşılaşdırmaqdan ibarətdir. Gətirici qəlsəmə damarları böyrəklərə six səykənir və onun toxumalarının daxilinə keçən şaxəcikləri əmələ gətirir. Bu yol ilə venoz qan tərkibində olan mübadilə məhsullarından azad olur. Qəlsəmə kapilyarlarında qaz mübadiləsindən sonra oksigenlə zənginleşmiş qan, çıxarıcı qəlsəmə damarları ilə qulaqcılara çatdırılır. Qanın bir hissəsi vena və arteriya kapilyarlarından kiçik ləkələrə axıdılır, ona görə də başıayaqlıların qan-damar sistemini natajamam qapalı kimi qiymətləndirirlər.

Başıayaqlıların qanının tərkibində tənəffüs pigmenti – hemosianin olur. Hemosianinin tərkibinə mis elementi daxil olduğu üçün oksidləşmə zamanı qanın rəngi maviləşir.

Ifrazat sistemi iki (*Dibranchia* yarımsinsi) və ya dörd (*Tetrabranchia* yarımsinsi) böyrəklərlə təmsil olunmuşdur. Böyrəklərin daxili ucu perikardiuma (ürəkətrafi kisəyə), xarici ucu isə mantiya boşluğununa açılır. Böyrəklərə ifrazat məhsulları qəlsəmə venaları və geniş perikardial boşluqdan daxil olur. Başıayaqlarda əlavə olaraq, ifrazat funksiyasını perikardial vəzilər yerinə yetirir. Perikardial vəzilər ürəkətrafi kisənin divarından formalıdır.

Cinsi sistem. Başıayaqlı molyuskalar ayricinslidirlər. Bəzi növlərdə cinsi dimorfizm olduqca aydın şəkildə biruzə verir. Cinsi vəzilər və onların axarları təkdir. O, gövdənin arxa hissə-

sində selomun cinsi sahəsində yerləşir. Çıxarıcı kanallar mantiya boşluğunə açılır. Yalnız primitiv nautiluslarda tək qonadan ayrılan cüt axarlar qorunub saxlanılmışdır. Erkək fəndlərdə toxum borusu spermatofor kisəsinə keçir və burada toxumlar xüsusi bağlamalarda – spermatoforlarda yerləşirlər. Çoxalma zamanı erkək fərd spermatoforları cinsi çıxıntı – hektokotil və sitəsilə dişinin mantiya boşluğunə ötürür.

Mantiya boşlığında spermatoforlardan çıxmış spermilər yumurta hüceyrələrini mayalayırlar. Başıayaqlı molyuskaların dişi fəndlərində xüsusi *nidamental vəzilər* vardır. Yumurta borusuna açılan bu vəzilər, yumurtaları ətrafında qat ifraz edirlər. Başıayaqlıların mayalanması xarici-daxilidir və mantiya boşlığında baş verir.

Adətən başıayaqlı molyuskalar mayalanmış yumurtaları suyun dibinə qoyurlar. Bəzi növlərə nəslin qayğısına qalmak kimi, davranış xüsusiyyəti xasdır. Məsələn, arqonavtlar yumurtalarını yetişdirmə kamerasında bəsləyirlər, osminoqlar yumurta toplusunu daşların altında və ya sualtı mağaralarda yerləşdirir, sonradan onu qoruyurlar.

İnkışaf birbaşadır, metamorfozsuzdur. Yumurtadan körpə başıayaqlı molyuskalar çıxır.

Müasir başıayaqlıları iki yarımsinifə aid edirlər: *Dördqəlsəməlilər (Tetrabranchia)* və *İkiqəlsəməlilər (Dibranchia)*. Dördqəlsəməlilər - dörd qəlsəmə, dörd ürək qulaqcığı, dörd böyrəklər və çox sayıda çıxıntıları olan primitiv növləri əhatə edir. *Nautiloidlər (Nautiloidea)* və *Ammonitlər (Ammonoidea)* dəstəüstlüyünə ayılır. İkincilərin nəсли kəsilmişdir. İkiqəlsəməlilər – iki qəlsəmə, iki ürək qulaqcığı, iki böyrək, boruşəkilli qifa və reduksiyaya uğramış daxili çanağa malik olan ali başıayaqlı molyuskalarıdır. *Onayaqlılar (Decapoda)* və *Səkkizayaqlılar (Octopoda)* dəstələrinə ayılır.

Çıxıntılılar tipi (*Tentaculata*)

Çıxıntılılar, ikincibədən boşluğunə malik olan heyvanlar olsalar da hazırkı dövrdə heyvanlar aleminin təsnifatında dəqiq yeri müəyyənləşməmiş onurğasızlardır. İlkin selomik əcdaddan sərbəst inkişaf edən və ilkağızlılarla ikinciağızlılar arasında aralıq mövqə

tutan çıxıntılarının sınıfları arasında da bəzi əlamətlərə görə, fərqli cəhətlər mövcuddur. Təsadüfi deyil ki, bəzi müəlliflər çıyinayaqlılar (*Brachopoda*) sinfini, briozollar (*Bryozoa*) və foronidlərdən (*Phoronidea*) təcrid olunmuş sərbəst qrup kimi təqdim edirlər. Çıxıntıların bədəninin üç bugumdan formalasdığını nəzərə alaraq (*Trimera* qrupu - selomik heyvanların əsasında duran orqanizmlər hesab olunurlar), bu tipi ilk bədənboşluqlu qrudlarla annelidlər arasında darduğuunu qəbul edənlər də vardır.

Hazırda çıxıntılarının 5000 növü məlumdur. Çıxıntılar əsasən oturaq həyat tərzi keçirən dəniz heyvanlarıdır. Onlarda xarici skelet rolunu borucuq və ya çanaq oynayır. Nümayəndələrinin çoxu koloniyalar əmələ gətirirlər. Ona görə də çıxıntılar, çox vaxt böyük şaxələr əmələ gətirən skeletə malik olurlar.

Çıxıntıların bədəni üç şöbədən ibarətdir: *ağızönü pər*, *çixıntılı ağız bugumu və gövdə bugumu* (proto-, mezo- və metasoma) Ağızönü pər *epistom* adlanır. Bədən divarı birqat epiteli və əzələlərdən – həlqəvi, boylama əzələ liflərindən ibarətdir. Epiteli qatı üzvi birləşmədən təşkil olunmuş xarici skeleti ifraz edir. Çox vaxt xarici skelet kalsium karbonatla hopturulmuş olur, yəni olduqca bərkdir.

Bədənin seqmentasiyasına, yəni bugumlu tərkibinə müvafiq olaraq, bədən boşluğu da *proto-*, *mezo-* və *metasələ* bölünür. Bədən boşluğu - selomun da seqmentasiyaya uyğun şəkildə bölməsini, yəni üçbüğumluluğu, ikinci bədən boşluğunun ilkin variantı kimi qəbul edilir.

Çıxıntıları səciyyələndirən digər xüsusiyyət – ifrazat funksiyasını yerinə yetirən bir və ya iki cüt selomoduktıların olmasıdır. Bəzən ifraşat orqanları reduksiyaya uğraya bilir. Selom teloblastik, bəzən isə enterosel yolla formalasılır.

Qan-damar sistemi vardır, lakin bəzən ikinci dəfə reduksiyaya uğrayır.

Çıxıntılarının çoxu hermafroditdir. Cinsi vəzilər gövdə selomunda formalasılır. İnkişaf metamorfozla gedir. Yumurta hüceyrəsi tam, lakin qeyri spiral tipdə bölünür. Sürfə troxofora-bənzərdir.

Çıxıntılılar tipinə əsasən üç sinif aid edilir: Brizozollar (*Bryozoa*), Çiyinayaqlılar (*Brachiopoda*) və Foronidlər (*Phoronidea*).

Dərisitikanlılar tipi (*Echinodermata*)

Dərisitikanlılar azhərəkətli və ya tamamilə hərəkətsiz, ikinciağızlılara aid olan dəniz heyvanlarıdır. Morfoekoloji rəngarəngliyə baxmayaraq, dərisitikanlıları birləşdirən ümumi quruluş planının mövcud olmasıdır ki, bunlar aşağıdakılardır.

- 1) Dərisitikanlılara ilkin ikiyansimmetriyanın radial simmetriya ilə uyğunluq təşkil etməsi xasdır: onların bədənindən yalnız bir simmetriya müstəvisini keçirmək mümkündür və o, ağız, anus madrepor lövhədən keçəcəkdir. Bununla belə, orqanlar sisteminin çoxu radial – simmetriyaya malikdir. Dərisitikanlıların ontogenezində ikiyansimmetriyanın radial simmetriyaya keçidi, tipin təkamülünün istiqamətini əks etdirir.
- 2) Dərisitikanlıların daxili əhəngli skeleti, dərinin birləşdirici toxumasında yerləşir. Skelet mühafizə rolunu oynayır, daxili orqanlar və əzələlərin birləşdiyi dayaq funksiyasını yerinə yetirir. Skelet törəmələri hərəkət və mühafizədə də iştirak edir: bir qrup iynələr – pedisellərilər bədəni düşmənlərdən qoruyur, bədənin üzərini yapışmış hissəciklərdən təmizləyir.
- 3) Daxili orqanlar mürəkkəb quruluşlu selomda yerləşir. Dərisitikanlılarda selom, müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən orqanlar sisteminiə çevrilmişdir. Selomun törəmələrinə – əsl selom, yəni bədənin daxili boşluğu, ambulakral və psevdohemal sistemlər, cinsi sinus və cinsi vəzilərin boşluğu aiddir. Daxili orqanların yerləşdiyi selom, daxili mühitin homeostazı, yumşaq toxumalar üçün dayaq və uzvi birləşmələri nəqletmə funksiyalarını yerinə yetirir. Ambulakral sistem – hərəkət funksiyani yerinə yetirir, lakin tənəffüs və ağıza qidanın ötürülməsini də təmin edir. Psevdohemal sistem – selomun dar çərçivədə ixtisaslaşmış bir hissəsidir, əsasən sinir sistemini mühafizə edir və sinir hüceyrələrinə qidalı birləşmələrlərin nəqlini həyata keçirir. Cinsi sinus və ondan

- formalaşan cinsi vəzilər cinsi funksiyani yerinə yetirir.
- 4) Qan-damar sistemi lakunar tipdədir, dərisitikanlıların çoxunda zəif inkişaf etmişdir.
 - 5) Tənəffüs əsasən dəri örtüyün vasitəsilə həyata keçirilir. Bundan əlavə, tənəffüs funksiyasını dəri qəlsəmələri, ambulakral ayaqlar, çıxıntılar yerinə yetirir. Holoturilərin («dəniz xiyarları») çoxunda arxa bağırsağın törəməsi olan «su ağciyərləri» vardır.
 - 6) Dərisitikanlıların ixtisaslaşmış ifrazat orqanları yoxdur. Səlomda olan mübadilə məhsulları xüsusi amebositlər tərofindən toplanıb, dəridə olan məsamələr və ya ambulakral aqlardan xaric edilir.
 - 7) Sinir sistemi olduqca primitivdir – üç səviyyədə yerləşən sinir halqası və ondan şualara ayrılan radial sinirlərdən ibarətdir. Hiss orqanları vardır, morfoloji cəhətdən primitiv olşa da çoxşəkillidir.
 - 8) Dərisitikanlıların çoxu ayricinslidirlər. Cinsi dimorfizm zəif ifadə olunmuşdur. Mayalanma xaricidir.
 - 9) İnkişaf metamorfozladır. Bütün dərisitikanlıların birinci sürfə mərhələsində *diplevrula* adlanan ikiyansimmetriyalı sürfə mövcuddur. Lakin dərisitikanlılar arasında diribalandıran növlər də vardır. Onlarda sərbəst üzən sürfələr olmur və embrionun inkişafı dişilərin xüsusi yetişdirmə (bəsləmə) kameralarında baş verir.

Dərisitikanlıların ümumi morofunksional xarakteristikası. Dərisitikanlıların uzunluğu əsasən santimetrlərə, nadir hallarda metrlik (bəzi holoturilərdə 2m) ölçülərə müvafiqdir. Formaları da müxtəlifdir: şarşəkilli, diskvari, qurdabənzər, kasacıqvari, şaxəli şualı ola bilir. Simmetriya əlamətlərinin uyğunluğu, müxtəlif nümayəndələrdə müxtəlif cür biruzə verir. Belə ki, dəniz zanbaqları, ulduzlar ofiurlar və şarşəkilli müntəzəm dəniz kirpilərində radial simmetriya ikiyansimmetriya üzərində üstünlük təşkil edir. Holoturilər, ürəkşəkilli və yasti (qeyri-müntəzəm) dəniz kirpilərində, əksinə, ikiyansimmetriya üstünlük təşkil edir.

Dəniz ulduzları, ofiurlar və müntəzəm dəniz kirpilərində bədənin əsas oxu, ağız və anusdan keçir. Onlarda ağız substrata tərəf yönəlmışdır. Holoturilordə bədən oxu substrata horizontal vəziyyətdədir, yəni bu dərisitikanlılarda bədənin ön ucunda ağız və arxada isə anus yerləşir. Dəniz zanbaqlarında bədən oxu ilgək əmələ gətirir ki, bu zaman ağız və anus bədənin üst tərəfində yerləşirlər.

Bədənin örtük qatı və skelet. Dərisitikanlıların bədən divarı kirpikli epiti ile örtülüdür. Epitelinin altında tərkibində skelet elementləri olan birləşdirici toxuma, əzələlər və selomik epiteli (selotelii) yerləşir. Kirpikli epiteli qatında müxtəlif pigmentli, vəzili və hissi hüceyrələr yerləşir. Kirpiklərin hərəkəti dəri üzərində su axınınu və ağıza qidanın yönəldilməsini təmin edir. Vəzili hücerələr, mühafizə xüsusiyyətlərinə malik olan seliyi (bozən zəhərli) ifraz edir. Məsələn, dəniz kirpilərində bədən üzərinə çıxan skelet iynələrinin əsasında bu vəzilər olur. Dəridə olan pigment hüccyrələri, bədənin rəngini müəyyənləşdirirlər, çünki dərisitikanlılara məskunlaşdıqları ərazinin fonuna müvafiq olaraq, kriptik rənglənmə xasdır. Dəri üzərində çox sayıda lamisə, qoxu sensillaları səpənlənmişdir, hətta bəzi dərisitikanlıların gözcükləri də vardır. Bu onurğasızlarda dəri törəmələri də müxtəlif cür olur, yəni bunlarda dəri qəlsəmələri, ağıztrafi çıxıntılar, diribaladəğən növlərdə yetişdirmə kameraları bu baxımdandır.

Dərisitikanlıların *skeleti* mezodermal mənşəlidir. Skelet kalium karbonatlı tərkibə malikdir. Skeletin ayrı-ayrı elementləri, ilkin mərhələdə biokristallaşma yolu ilə hüceyrədaxilində formalaşır. Hər hüceyrədə, yəni skleroblastda üçşüali iynə əmələ gelir. Sonradan bu iynələr hüceyrəarası məsamələrə düşürlər və böyüyürələr. Ayrı-ayrı skelet iynələri yapışaraq, ya müxtəlif formalı bütöv skelet lövhələrini, ya da şəbekəni əmələ gətirirlər. Dəniz ulduzlarının çoxunda skelet, bədənin oral tərəfində, yəni aşağıda daha yaxşı inkişaf etmişdir: hər şüada iki sıra *ambulakral lövhələr* yerləşir. Ambulakral lövhədə ayaqcıqların çıxmazı üçün xüsusi dəliklər vardır. Bunların yanlarında isə bir sıra *adambulakral (marginal)* və iki sıra kənar lövhələr yerləşir. Dəniz ulduzlarının aboral

tərəfində, üstdə yalnız ayrı-ayrı skelet elementləri vardır ki, bunlar şəbəkəni əmələ gətirirlər.

Dəniz kirpilərinin skeleti olduqca yaxşı inkişaf etmişdir. Skelet zireh əmələ gətirir: cüt sıralarla radial düzülmüş ambulakral və interambulakral lövhələrdən formalasır. Bütöv zireh, qısaşüali və şarşəkilli ulduzlar, dəniz zanbaqlarına da xasdır.

Ofiurlarda ambulakral lövhələr şüaların(qolların) içərisinə çökmüşlər və onlardan, bir növ, «oynaqların fəqərələri» əmələ gəlmişdir ki, əzələlər bunlara birləşirlər. Ofiurlarda hərəkət orqanları şüalar olduğu üçün, bu quruluş xüsusiyyəti lokomociyani asanlaşdırır. Dəniz zanbaqlarında da skelet analogi quruşlaşdırır.

Holoturilərdə skelet zəif inkişaf etmişdir, əsasən, kiçik skelet elementləri ilə təmsil olunmuşdur.

Skelet törəmələrinə kiçik məsaməli *madrepor lövhə* aididir. Madrepor lövhə ambulakral sistemin daşlı kanalına açılır. Madrepor lövhə interradiusların birində yerləşir. Dəniz ulduzları və kirpilərdə bədənin aboral tərəfində, ofiurlarda isə oral tərəfində yerləşir. Bəzi növlərdə məsələn, bəzi dəniz zanbaqlarında beş madrepor lövhə ola bilir.

Dərisitikanlıların skeletinin inkişaf səviyyəsi əzələlərin də inkişafını müəyyənləşdirir. Belə ki, skeleti yaxşı inkişaf etmiş dəniz kirpilərində əzələlər zəifdir, holoturilərdə isə əksinə, skelet ayrı-ayrı kiçik elementlər şəklində olduğu üçün dəri-əzələ kisəsi yaxşı inkişaf etmişdir.

Skeletin özünəməxsus və unikal törəmələrindən biri də *pedisellərilərdir*.

Dərisitikanlılara dörd tipdə qidalanma xasdır: *zoofaqiya*, *fitofaqiya*, *detritofaqiya*, *sestonofaqiya*. Zoofaqlar əsasən yırtıcı dərisitikanlılardır ki, müxtəlif molyuskalar, azhərəkətlə onurğasızlarla qidalanırlar. Ən tipik nümayəndə – dəniz ulduzlarıdır. Fitofaqlara dəniz kirpiləri aiddir ki, onlarda qayalıqlar üzərində olan yosunları qaşışılıb yemək üçün mürəkkəb çənə aparatı mövcuddur. Detritofaqlar suyun dibində, yəni qrunt üzərində və ya daxilində olan kiçik orqanizmlər, üzvi hissəciklərlə qidalan-

nan formalardır. Bunların tipik nümayəndələri holoturilər və ofiurlardır. Sestonofaqlar (seston, yəni «cəsəd yağışı») suda olan kiçik orqanizmlər və plankton ilə qidalanan dərisitikanlılardır. Bunlar dəniz zanbaqları, qolları (şüaları) şaxələnən formalar – ofiurlar və holoturilərdən bəziləridir. Dərisitikanlılar arasında elə növlər də vardır ki, onlarda qarışq tipli qidalanma müşahidə olunur.

Həzm sistemi üç şöbədən ibarətdir: ön, orta və arxa. Yalnız ofiurların arxa bağırsağı olmur. Yırtıcı növlərdə bağırsaq qıсадır, digər formalarda isə uzun olur. Yırtıcı dəniz ulduzlarında bağırsaq qısa qida borusu, büküslü və həcmli mədə və qısa arxa bağırsaqla təmsil olunmuşdur. Mədəyə bir neçə cüt qaraciyər çıxıntıları açılır. Arxa bağırsaq isə iki *rektal vəzilərlə* əlaqədardır. Adətən dəniz ulduzları, mədəsini xaricə çıxararaq, şikarı bütöv udma qabiliyyətinə malikdirler. Sonradan mədə divarının ifraz etdiyi həzm şirələrinin təsiri altında qida kiçik hissələrə parçalanır və qaraciyər çıxıntılarına ötürülür. Burada hüceyrədaxili həzm həyata keçir. Şikarın həzm olunmamış skelet qalıqları yenidən ağız vasitəsilə xaric edilir.

Fitofaqlardan dəniz kirpilərində, əsasən də müntəzəm formalarda, heyvanlar aləmində görünməyən unikal uyğunlaşma – çeynəyici aparat vardır. Bu aparat ilk dəfə olaraq, yunan alimi və mütəfəkkiri Aristotel tərəfindən tədqiq olunduğu üçün «aristotel fonarı» adlanır. Radial simmetriyaya malik olan bu çeynəyici çənə aparatı olduqca mürəkkəb quruluşludur: 25 kireclə ləvhələrdən təşkil olmuş və çin fonarına oxşardır.

Çənə aparatına daxil olan beş ədəd, kənarı dişcikli lövhə ağız dəliyindən xaricə çıxır. Bu dişciklər sürtüldükcə, bazal uclardan yenidən bərpa olunurlar. Aristotel fonarı, xüsusi əzələlər vasitəsilə skeletin divarına birləşir. Bu əzələlərin yiğilması nəticəsində fonarın özü və dişciklər hərəkətə gətirilir. Adətən dəniz kirpiləri müxtəlif yosunlar, hidroidlər, briozollarla qidalanırlar. Fonardan bağırsaq keçir. Ağız qida borusuna, o isə uzun orta bağırsağı keçir. Orta bağırsaq iki tam ilgək əmələ gətirir: birincisi, saat əqrəbi istiqamətində, ikinci isə əksinə yönəlmüş olur.

Detritofaqları fərqləndirən əlamət – onlarda dəniz dibindən qida hissəciklərini toplayan xüsusi aparatın olmاسıdır. Belə ki, holoturilərdə ağız ətrafında uzanan çıxıntılar vardır. Bu çıxıntılaraya yapışan üzvi hissəciklər ağıza ötürülür. Qeyri-müntəzəm kirpilərde bədənin alt hissəsində şaxələnən kirpikli epitelı şırımları vardır ki, kiçik üzvi hissəciklər ağıza nəql olunur.

Dərisitikanlıların *ambulakral sistemi* quruluş baxımından unikal olub, əsasən də hərəkət funksiyasını yerinə yetirir. Selomun törəmələrindən biri olan bu sistem, ağızətrafi halqadan və ondan ayrılan radial kanallardan təşkil olmuşdur. Hər radial kanaldan yan kanalçıqlar ayrılır. Yan kanalçığın hər biri ampullalı ayaq ilə bitir. Ayağın ampulasi bədən boşluğununda yerləşir. Ambulakral ayağın özü isə kirəcli skeletin ambulakral lövhəsində olan dəlikdən xaricə çıxır. Ayaqlar iki sıra olmaqla, radial ambulakral şırımlarda yerləşirlər. Dərisitikanlıların çoxunda – dəniz ulduzları, kirpiləri, ofiuralarda ambulakral sistemin həlqəvi kanalından interradiusların birinə (radial kanalların arasındada) tək daşlı kanal ayrılır. Bu kanal, xaricə açılan kiçik məsaməli madrepor lövhə ilə birləşir.

Ambulakral sistemin xarici mühitlə əlaqəsi madrepor lövhə vasitəsilə baş verir ki, bu yol ilə bədən boşluğunun təzyiqi tənzimlənir. Bəzi dəniz zanbaqları, holoturilərin madrepor lövhəsi olmur. Onların ambulakral sisteminin xarici mühitlə əlaqəsi, bilavasitə skelet və dəri örtüyündə olan məsamələr vasitəsilə həyata keçir.

Dərisitikanlıların bir qismində ambulakral sistemin həlqəvi kanalının interradiusunda xüsusi rezervuarlar – *poliev qovuqları* yerləşir.

Dərisitikanlılarda *psevdohemal və ya perihemal sistem* selomun törəmələrindəndir. Bu sistemin sinusları boylama arakəsmələrə malikdir. Həmin arakəsmələr, qan-damar sistemin ləkunları yerləşən mezenterilərdir. Dərisitikanlıların *qan-damar sistem* zəif inkişaf etmişdir. Ona görə də onun maddələri nəqlitmə funksiyasını selom və psevdohemal sistem yerinə yetirir.

Psevdohemal sistem ağızətrafi həlqəvi kanaldan və ondan ayrılan radial kanallardan ibarətdir. Aboral qutbdə də psevdohemal

sistemin həlqəvi və radial kanalları vardır. Pseudohemal sistemin oral və aboral halqları bir-birilə *ox orqan* adlanan struktur elementi ilə birləşir. *Ox orqan* ambulakral sistemdə olan daşlı kanalın yanında yerləşir. *Ox orqan* pseudohemal sistemin iki sinusundan təşkil olunmuşdur ki, bunların arasında qan-damar sistemin çoxsaylı ləkunlarını daşıyan vəzili törmə mövcuddur. *Ox orqan*, ifrazat funksiyasını yerinə yetirən *ameboid hüceyrələri* yaradır.

Pseudohemal sistemin əsas funksiyası – sinir sistemini ambulakral sistemin təzyiqindən mühafizə etmək və sinusları vasitəsilə sinir hüceyrələrinə qidalı birləşmələri nəql etməkdir.

Qan-damar sistemi ləkunlar tipdədir. Bu ləkunlar, ilk bədən boşluğunun qalığıdır. Onlar pseudohemal sistemin mezenterilərində yerləşirlər. Ona görə də quruluş xüsusiyyətlərində eynilik müşahidə edilir, qan-damar sistemi bədənin oral və aboral tərəflərində həlqəvi, radial ləkunlardan təşkil olunmuşdur. Qan-damar sisteminin də oral və aboral tərəfləri bir-birilə *ox orqan* vasitəsilə birləşirlər. *Qan-damar sisteminin* şaxələri cinsi vəziyətlər və digər orqanlara ayrılır. Bu sistem ən yüksək inkişaf səviyyəsinə holoturilərdə çatmışdır. *Qan-damar sisteminin* də əsas funksiyası – üzvi birləşmələri nəql etməkdir.

Tənəffüs orqanları. Dərisitikanlılarda tənəffüs əsasən dəri vasitəsilə həyata keçir. Dəniz ulduzları və kirpilərdə bədənin aboral tərəfində dəri qəlsəmələri vardır ki, bunlar bədən divarının xaricə qabarması nəticəsində formalasılır. Tənəffüs orqanları əmziklər və şaxələr formasında olur. Tənəffüs funksiyasını, nazikdivarlı ambulakral ayaqlar da yerinə yetirir. Holoturilərdə tənəffüs, ağıztrafi çıxıntılar vasitəsilə həyata keçir.

Holoturilərin bəzi növləri dənizin dib çöküntülərinə giri-rək yaşayırlar və onlarda tənəffüsü, arxa bağırsağın cüt çıxıntıları – «su aqciyərləri» yerinə yetirir.

Ifrazat sistemi – dərisitikanlılarda yoxdur. Bu funksiyani selomik boşluqlarda olan *amebositlər* yerinə yetirir. Belə ki, bu hüceyrələr, selomda olan mübadilə məhsullarını toplayıb, örtük qatında və ya dəri qəlsəmələrində olan məsamələrdən xaric olunurlar. Ameboid hüceyrələr, yenidən *ox orqan* və xüsusi ti-

deman vəzilərində formalaşırlar. Tideman vəziləri poliev qo-vuqlarının yanında yerləşir. Çox vaxt mübadilə məhsulları – metabolitlər ambulakral və psevdohemal sistemlərə keçirlər.

Ox kompleks orqanları bir neçə törəmələrin birliyi formasındadır. Bu orqanlar, dəniz ulduzları, dəniz kirpileri və ofiurlarda madrepor lövhədən bədənin oral tərəfinə doğru şaquli istiqamətdə yerləşmişlər. *Ox kompleksi* orqanlarının tərkibinə madrepor lövhəli daşlı kanal, psevdohemal sistemin iki sinusu, qan-damar lakunları ilə birgə *ox* orqanı və cinsi stolon aiddir. Adətən *ox kompleksi* orqanları tək olur və bununla da quruluşdakı radial simmetriya pozulur. Yalnız bəzi dəniz zanbaqlarında beş *ox kompleksi* olur.

Sinir sistemi radial quruluşa malikdir. Dərisitikanlılarda sinir sistemi primitiv formadadır, yəni əsasən sinir lifləri ilə təmsil olunmuşdur. Bu sinirlərin tərkibinə aksonlar və sinir hüceyrələri daxildir. Sinir sistemi üç səviyyəlidir. Əzelələrin yığılması və boşalması iki sinir pleksusu tərəfindən idarə olunur ki, bunlar bədənin və selomun müxtəlif qatlarında yerləşir. Sinir sisteminin mərkozi hissəsi, qida borusunu əhatə edən sinir halqasıdır. Sistemin hər səviyyəsində sinir halqasından radial istiqamətlərə sinir sütunları ayrıılır.

Dəniz ulduzlarında sinir sistemi daha yaxşı inkişaf etmişdir. Bu sistem, xarici epiteli altında yerləşən ağızətrafi halqa və ondan ayrılan sinir sütunlarından təşkil olunmuşdur. Radial sinirlərin sayı, adəton şüaların sayına müvafiq olur. Sinir sisteminin bu səviyyəsi *ektonevral sinir sistemi* adlanır. Ektonevral sistemdən bir qədər dərində – *hiponevral sistem* yerləşir. Bədənin aboral tərəfində isə eyni quruluş elementlərinə malik olan *perinevral (aboral) sistem* mövcuddur.

Ektonevral sistem şüalar (qollar), ambulakral ayaqlar, hiponevral – daxili orqanlar, perinevral isə hiss orqanlarının işini tənzimləyir. Sinir sistemin üç səviyyəsi, yəni şobələri bir-birilə funksional baxımdan, əlaqəlidirlər və orqanizmin tamlığını təmin edirlər.

Hiss orqanları çoxşəkillidir, lakin primitiv quruluşdadırlar. Belə ki, dərisitikanlılarda örtük qatının üzərində diffuz şə-

kildə yerləşmiş, müxtəlif funksiyaları əsasən də lamisə və kimyəvi hissi həyata keçirən hüceyrələr vardır. Dərisitikanlıların çoxunda işigahəssas hüceyrələr olsa da bəzilərində ixtisaslaşmış görmə orqanı - gözcükələr vardır. Məsələn, dəniz ulduzlarında şüaların ucunda, dəniz kirpilərində zirehin aboral hissəsində anal dəliyi ətrafında beş göz lövhəsi yerləşir. Bəzi holoturilərdə də gözlər olur. Holoturilərin çox dərinlikdə yaşayan formalarında müvazinət orqanları – *otosistlər* vardır.

Cinsi sistem və çoxalma. Dərisitikanlıların çoxu ayriçinslidirlər. Bu onurgasızlarda cinsi dimorfizm zəif biruzə verir. Növlərin çoxundan cinsi vəzilər(cinsi vəzilər) beş cüt olur. Lakin adətən cinsi vəzilərin sayı, simmetriyanın sırasına uyğun geddiyi üçün, çox da ola bilir. Cinsi axarların cüt dəlikləri, dəniz ulduzları, ofiurlar, dəniz zanbaqlarında interradiuslarda (şüalar arasında) yerləşir. Dəniz kirpilərində hər cüt qonadanın axarı birləşərək, tək cinsi dəliklə, anusu əhatə edən cinsi lövhələrin birində xaricə açılır. Qeyri-müntəzəm dəniz kirpilərində radial simmetriyanın pozulmasına müvafiq olaraq (bu kirpilərdə ikiyansimmetriya olduğu üçün), bir cüt cinsi vəzilər mövcuddur. Holoturilərdə isə yalnız bir, tək qonada vardır.

Mayalanma xaricidir, suya düşmüş cinsi hüceyrələr burada mayalanırlar. Mayalanmış yumurtalardan plankton sürfə çıxır. Bəzi diribaladoğan növlərdə mayalanmış yumurtalar ana fərdin bədənində, xüsusi ciblər – yetişdirmə kameralarında qalır və inkişaf edirlər. Adətən nəslin qayğısına qalma xüsusiyyəti, bəzi dəniz ulduzları, dəniz kirpiləri və holoturilərdə müşahidə olunur.

Bəzi dərisitikanlılara – dəniz ulduzları, ofiurlar və holoturilərə bədənin çatışmayan hissəsini asanlıqla bərpa etmək – regenerasiya qabiliyyəti xasdır. Məsələn, holoturilər güclü qırıcılandırıcıların təsiri altında avtotomiya prosesini həyata keçirirlər. Bu zaman kloakanın divarı dağılır və oradan bağırsaq və sol ağciyər, ya da həmçinin sağ ağciyər və cinsi vəzilər xaricə tullanır. Lakin özü üzərində bu amputasiyanı həyata keçirmiş heyvan məhv olmur, təqribən 9 gün ərzində çatışmayan hissələrini bərpa edirlər.

Dərisitikanlıların inkişafı embrional və postembrional mərhələləri əhatə edir. Onların inkişafı olduqca mürəkkəb metamorfozla gedir.

Mayalanmış yumurta tam radial bölünməyə məruz qalır. Embrionun inkişafı determinə olunmuş(qabaqcadan müəyyənləşən) tipdədir, artıq ziqota mərhələsində sitoplazmanın üç sərhədi aydın görünür. Bu zonalardan ekto-, entoderma və mezenxima inkişaf edir.

Embriogenezin sonrakı mərhələsində vegetativ qütbədə, invaginasiya yolu ilə qastrula formalaşır. Əmələ gələn ikiqat rüseymin blastoporu və sonradan, anal dəliyi formalaşır. Mezoderma, ilk bağırısaqdan (*arxenterondan*) selomik kisələrin ayrılması – *enterosel üsulla* inkişaf edir. Müxtəlif dərisitikanlıarda bu proses müxtəlif cür gedir. Belə ki, bəzi növlərdə ilk bağırısağın üç hissəsi ayrılıraq, iki yan selomik kisələrə çevrilir. Sonradan bu kisələrdən üç selom kisələri əmələ gəlir. Digər növlərdə isə bağırısağın yan çıxıntılarından sərbəst olaraq, üç cüt selomik kisələr inkişaf edir. Nəticədə, bağırısağın sağ və sol tərəflərində üç cüt selomik kisələr əmələ gəlir. Sonradan animal qütbədə ektodermanın qabarması nəticəsində bağırısağın ön şobəsinin rüseyimi formalaşır. Bu hissə, embrionun entodermal bağırısağı ilə birləşir. Beləliklə, ikidəlikli bağırısaq əmələ gəlir və vegetativ qütbədə olan dəlik, blastopor anus, animal qütbədəki dəlik isə *ikinci ağız* funksiyasına malik olur.

Beləliklə, embriogenedə birinci sürfə mərhələsi – *diplevrulanın* formalaşması prosesi bitir. Diplevrulanın sonrakı inkişafı, yəni ikinci sürfə mərhələsi dərisitikanlıların müxtəlif siniflərində səciyyəvidir. Belə ki, ikinci sürfə mərhələsi dəniz kirpilərində – *exinopluteus*, ofiurlarda – *ofiopluteus*, dəniz ulduzlarında – *bipinnariya*, holoturilərdə – *aurikulyariya*, dəniz zanbaqlarında isə *pentakrus* və ya *doliyariya* adlanır. Bu sürfələrin quruluşunda ümumi olan əlamət – kirpikli qaytanla əhatə olunmuş radial çıxıntıların olmasına dairdir. Dərisitikanlıların bəziləri bir neçə sürfə fazalarını əmələ gətirir. Diribaladoğan növlərdə sərbəstüzən sürfələr olmur.

Dərisitikanlılar tipi iki yarımtipə bölünür: Hərəkətlilər (*Eleutherozoa*) və Oturaqlar (*Pelmatozoa*).

Bu yarımtiplər, bir-birilə xarici görünüşünə görə kəskin fərqlənən növləri əhatə edirlər. Oturaqlar (*Pelmatozoa*) daima və ya müvəqqəti substrata birləşən və oral tərəfi, ağızı yuxarıya çevrilmiş, plankton ilə qidalanan növlərdir. Hərəkətlilər (*Eleutherozoa*) isə suyun dibi ilə hərəkət edir, ağız substrat tərəfə yönəlmış, qrunt üzərində yaxud daxilində olan qida hissəcikləri ilə qidalanırlar.

Hərəkətlilər (*Eleutherozoa*) yarımtipi beş sinfi əhatə edir: Dəniz ulduzları (*Asteroidea*), Ofiurlar (*Ophiuroidea*), Ofiosistlər (*Ophiocistia*), Dəniz kirpiləri (*Echinoidea*), Holoturilər (*Holothuroidea*).

Oturaqlar (*Pelmatozoa*) yarımtipi beş sinfi özündə birləşdirir ki, onlardan Karpoidlər (*Carpoidea*), Girdəcələr (*Cystoidea*), Dəniz qönçələri (*Blastoidea*), Edrioasteroidlər (*Edrioasteroidea*) sinifləri qazıntı halında və yalnız bir müasir sinif – Dəniz zanbaqları (*Crinoidea*) məlumdur.

Hemixordalılar tipi (*Hemichordata*)

Quruluş xüsusiyyətlərinə görə, hemixordalılar Çıxıntıllılar (*Tentaculata*) tipinin nümayəndələri ilə oxşardır. Belə ki, ikinciağızlılardan qanadqəlsəməlilər sinfinə aid olan növlərdə (*Hemichordata*) kirpikli qollar quruluş xüsusiyyətlərinə görə, çıxıntıllıların lofoforlarına müvafiqdir və onlar da mezosomada, yəni ikinci bədən bügümündə yerləşirlər.

Hemixordalılar (cəmi 100 növ) ikinciağızlı, oligomer sclomik dəniz heyvanlarıdır. Bu onurgasızlara da koloniya əmələ gətirmə xasdır, lakin qazıcı və ya oturaq həyat tərzi keçirən növləri də mövcuddur. Nəslə kəsilmiş formalar – qrapтолitlərin (*Graptolithida*) bir çox növləri sərbəst üzən koloniyalar olmuşlar. Trimerlərə aid olan hemixordalıları səciyyələndirən əsas quruluş xüsusiyyətləri aşağıdakılardır.

- Hemixordalılar, ikiyansimetriyalı, bədəni üçbuğumluđur: proto-, mezo- və metasomadan təşkil olmuşdur. Buğumlaş-

maya müvafiq olaraq, üçşöbəli bədən – *xortum, yaxalıq* və *gövdəyə* ayrıılır. Selom, bədən oxu boyu bir-birinin ardınca yerləşən proto-, mezo- və metasel şöbələrinə ayrıılır. Selomik kisələr xortumda tək, yaxalıq və gövdə də isə cütdür. Ön (proto-) və orta (mezo-) selom kisələri selomoduktular vasitəsilə xaricə açılır. Metasel isə qapalıdır.

- Hemixordalıları səciyyələndirən digər quruluş xüsusiyyəti, *notoxord* və ya *stomoxord* adlanan bağırsağın ön hissəsindəki kor çıxıntısının xortumun daxilinə keçməsi və bununla da dayaq funksiyasını yerinə yetirməsidir.
- Hemixordalıları xordalılara yaxınlaşdırılan əlamətlərdən biri, bağırsağı xarici mühitlə əlaqələndirən, metamer yerləşmiş cüt qəlsəmə yarıqlarının olmasıdır.
- Sinir sistemi yaxalığın dorsal epitelisinin daxilə çökəməsi nəticəsində formalasır və bel, qarın sinir lifləri ilə təmsil olunur.
- Qan-damar sistemi boylama bel və qarın damarlarından təşkil olunmuşdur. Xortumun əsasında bel qan damarı genişlənərək, mərkəzi lakanı əmələ gətirir. Lakan isə perikardiumun döyünen kisəsi söykənir.
- Hemixordalılar ayricinslidirlər, cinsi vəziləri gövdədə inkişaf edir.

Hemixordalılar tipi iki sinifə ayrıılır: Bağırsaqtənəffüsülər (*Enteropneusta*) və Qanadqəlsəməlilər (*Pterobranchia*).

Poqonoforlar (*Pogonophora*) tipi

Poqonoforlar selomik heyvanlar olub, ilkağuzlılarla ikinci-iağızlılar arasında aralıq mövqe tuturlar. Olduqca uzun bədən ölçüsünə (15 sm – 1,5 m) malik olan dib heyvanlarıdır. Qurdabənzər bədənləri xüsusi borucuqlar içərisində yerləşir və bu dəniz növləri oturaq həyat tərzinə malikdirlər. Borucuğun aşağı ucu suyun lilli dibinə birləşir və ön ucu qrunutun üzərində (su qatında) görünür. Borucuqdan poqonoforun xüsusi çıxıntılarla və ya pərlərlə təchiz olunmuş baş hissəsi çıxır. Xarici görünüşünə görə, poqonoforları uzun müddət çoxqılıq qurdulara (*Sedentaria*) aid etmişlər.

Belə ki, 1937-ci ildə isveç alimi İoqanesson poqonoforları sərbəst sinif kimi, həlqəvi qurdalar tipinə daxil etmişdir. Lakin uzun müddət tədqiqatlarını poqonoforlar üzərində aparmış rus zooloqu A.V.İvanov (1955, 1975) sərbəst tip kimi bu selomik heyvanları fərqləndirmiş və həlqəvi qurdalar ilə oxşarlığın yalnız konvergent xarakter daşıdığını sübut etmişdir.

Müasir faunada poqonoforların hələlik 150 növü müəyyənləşə bilmışdır. Çünkü poqonoforlar olduqca böyük dərinliklərdə yaşayan heyvanlardır və onların quruluş xüsusiyyətlərini öyrənmək, inkişafını müşahidə etmək çox çətindir. Poqonoforların bir çox fizioloji xüsusiyyətləri son illərdə dəqiqləşdirilmişdir. 1997-1999-cu illərdə okeanın ən dərin yerlərində mövcud olan hidrotermal sualtı kükürd mənbələrinin yaxınlığında yaşayan və inkişaf edən Vestimentiferlər və ya Yüyənsiz poqonoforlar aşkar edilmişdir. Həmin dövrdən poqonoforları iki qrupa ayıırlar – Yüyənlilər (*Frenulata*) və Yüyənsizlər (*Afrénulata=Vestimentifera*).

Poqonoforların ümumi səciyyəvi xüsusiyyətləri. Poqonoforların bədəni dördbügumlu olub, çıxıntılı baş pəri, «yüyən» adlandırılan xitinli kəmərcikli qısa ikinci şobə, kirpikli sahələr və birləşdirici papillalar ilə təchiz olunmuş uzun üçüncü şobə, nəhayət – metamer dayaq qılıcılları olan qısa dördüncü şobədən ibarətdir. Dördüncü şobə ikinci dəfə bugumlışır.

Dəri-əzələ kisəsi yaxşı inkişaf etmişdir: üzeri nazik kutikula ilə örtülmüş birqatlı epiteli, həlqəvi və boylama əzələlərdən ibarətdir. Bədənin yerləşdiyi və mühafizə rolunu oynayan xitin borucuq, epiteli qatında olan vəzilər tərəfindən sintez olunur.

Selom ilkin bağırısaqdan enterosel yolla inkişaf edir. Yetkin fəndlərdə ön selom (baş pərində) tekdir, perikardiumu, ifrazat selomoduktlarını əmələ gətirir və çıxıntıllara daxil olur. İkinci selom (ikinci bugum) cüt kisələrdir, daxilində orqanlar yerləşmir. Üçüncü selom da cütdür, burada cinsi vəzilər və cinsi selomoduktular yerləşir. Bundan əlavə, bədəni borucuğa birləşdirən papillalar da bu şobədədir. Dördüncü, axırıncı selom ikinci dəfə, xüsusi arakəsmələr vasitəsilə metamer hissələrə

bölünür. Selomoduktlar bədənin bel səthinə açılırlar.

Poqonoforların ürəyi və qapalı qan-damar sistemi vardır. Ürəyə perikardium söykənir. İxtisaslaşmış həzm sistemi yoxdur. Uzun müddət həzmin yalnız baş pəri çıxıntılarının iştirakı ilə reallaşlığı guman olunurdu. Lakin yüyənsiz poqonoforlar (*Vestimentifera*) tədqiq olunduqdan sonra məlum oldu ki, bu növlərin qidalanması simbiont bakteriyaların hesabına xemosintez yolu ilə həyata keçir.

Tənəffüs dəri örtüyü vasitəsilədir. Sinir sistemi qanqlisizdir, beyin sinir kələfi və qarın sinir sütunundan ibarətdir. Hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir, əsasən bədən səthində səpələnmiş hissi hüceyrələr təmsil olunmuşdur.

Poqonoforlar ayriçinslidirlər. Qonadlar və onların axarları cütdür. Mayalanma spermatoforladır. İnkişafın ilkin mərhələsi, çox vaxt dişi fərdin borucوغunda keçir. Yumurta hüceyrəsinin bölünməsi spiral tipdədir, determinə olunmuşdur, inkişafın ilkin mərhələsindən müyyənləşmişdir. Mezoderma enterosel yolla inkişaf edir. İlkin mərhələdə dörd cüt selomik kisələr formalaşır. Rüşeymin entoderması tamamilə periferik faqositoblastın formalaşmasına istifadə olunur və yetkin fəndlərin bağırsağı, ağızı, anusu olmur. Maraqlıdır ki, poqonoforların inkişafında qısa müddətə blastopor formalaşır və o, entodermal parenxi-maya keçir. Adətən qısa müddətə görünən blastopor, ventral tərəfdə, arxa uca yaxın yerləşir. Lakin sonradan yox olur.

İnkişaf metamorfozladır. Sürfə, dördseqmentli olub, üzərində iki kirpikli kəmərciyi vardır.

Poqonoforlar tipinə eyniadlı bir sinif addır: Poqonoforlar (*Pogonophora*) sinfi.

Qılçənəlilər (*Chaetognatha*) tipi

İkinciağızlı heyvanlarla qılçənəliləri yumurta hüceyrəsinin radial tipdə bölünməsi, mezodermanın enterosel üsulla for-malaşması, ikinciağızın inkişafı yaxınlaşdırır. Lakin bu tipi fərq-ləndirən əlamətlər də mövcuddur. Belə ki, bədən üçsöbəlidir –

baş, gövdə və quyruq. Bədən üzgəclərlə əhatə olunmuşdur: yanlarında bir cüt və uc hissəsində tək üzgəci vardır. Başın yanlarında xüsusi qılıçənə aparatı yerləşir. Bu, başın yanlarında yerləşən iki qrup tutucu qarmaqvari qılıçıqlardır. Qılıçənəlilərin ixtisaslaşmış qan-damar, ifrazat və tənəffüs orqanları yoxdur. Sinir sistemi özünəməxsus formadadır: cüt udlaqüstü qanqli tək udlaqaltı qanqli ilə udlaqətrafi sinir halqası vasitəsilə birləşmişdir. Qılıçənəlilərin görmə orqanları, ikinciağızlarda müşahidə olunmayan tipdədir, yəni invertirləşmiş (bədən boşluğununa yönəlmüş) gözlərdir.

Qılıçənəliləri fərqləndirən digər əlamət – bədənin üçşöbəli olmasına baxmayaraq, ikibugumlu olmasıdır: iki cüt selomludur. Halbuki, bütün ikinciağızlilar ilkin mərhələdə üçbügumlu heyvanlardır. Qılıçənəlilərdə bəzi toxumaların yüksək ixtisaslaşması müşahidə olunur məsələn, əzələlər eninəzolaqlılar. Xarici örtük epitelisi isə çoxqatlıdır.

Qılıçənəlilər tipi eyni adlı bir sınıfı əhatə edir – Qılıçənəller (*Chaetognatha*).

6. Laboratoriya praktiki məşğələləri

Laboratoriya işi № 1. (2 saat)

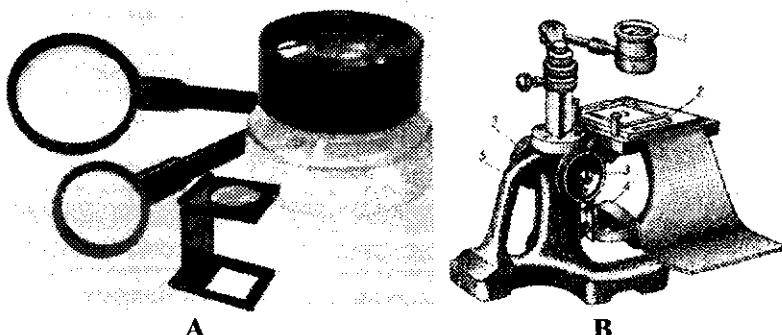
Mikroskopik obyektlərin tədqiqində texniki vasitələr

Onurgasızlar arasında elə növlər vardır ki, onların öyrənilməsi zamanı mütləq xüsusi mikroskopik texnikadan istifadə edilməlidir. Şübhəsiz ki, tələbələr orqanizmlərin xarici quruluşu və funksiyası haqqında ən mükəmməl məlumatları, heyvanları təbii şəraitdə və ya maksimal dərəcədə ona yaxın olan *in vivo* şəraitində öyrənərkən ala bilirlər. Adətən buna yay-çöl təcrübəsi zamanı asanlıqla həyata keçirmək mümkün olur. Tədris auditoriyalarında isə bunu həyata keçirmək bir o qədər də asan olmur. Lakin laboratoriya şəraitində çox kiçik su onurgasızlarını, demək olar ki, il boyu tədqiq etmək mümkün kündür. Yəni onları çoxaltmaq, kulturasını əldə etmək asandır məsələn, ibti-

dailəri. Lakin bu orqanizmləri öyrənərkən mütləq mikroskopik texnika tələb olunur. Bu baxımdan, hər bir tələbə optik cihazlar və onlarla istifadə qaydaları haqqında biliklərə yiyeñənməlidir.

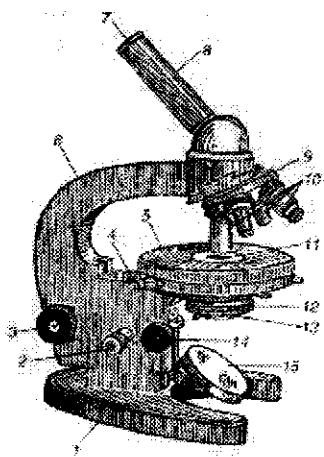
Mikroskopik texnika

Obyektin ölçülərini böyübən hər bir optik cihaz linsalar sistemində və xüsusi quruluşa malikdir. Optik cihazların ən sadəsi -- əl lupasıdır. Əl lupası iki tərəfi qabarıq linsa və onun əsas hissəsi olan, linsəni saxlayan çərçivə və dəstəkdən ibarətdir. Əl lupası obyekti 10 dəfəyə qədər böyübə bilir. Adətən onun dəstəyinin üzərində 2x, 5x, 10x simvolları yazılır.



Müxtəlif növ lupalar: A- əl lupası; B- Şətəvli və ya yarma lupası
(1- okulyar; 2- əşya masası; 3- vint; 4- güzgү; 5- şətəv)

Mikroskop. İstənilən mikroskop 3 əsas blokdan təşkil olur: mexaniki, işıqlandırıcı və optiki. Mexaniki bloka aiddir: düzbucaklı və ya nalşəkilli ayaq (əsası), kolonka və ya tubusu saxlayan, tubus (baxış borusu), əşya masası, makro- və mikrovintlər. Mikroskopun əsası, yəni «ayaq» hissəsi ona möhkəmlik verir. Tubusu saxlayan kolonkaya – əşya masası, həmçinin işıqlandırıcı və optik hissələri saxlayan qurğu birləşir. Kolonka və sitəsilə mikroskopu istənilən yerə aparmaq və iş yerində yerini dəyişmək olur:



MBR-1 mikroskopumun quruluşu: 1- şatativin əsası; 2-mikrovint; 3- makrovint; 4-masanı hərəkətə gətirən vint; 5-mikroskopun masası; 6-baxış borusunun saxlayıcısı; 7-okulyar; 8-baxış borusu; 9-tapança; 10-obyektivlər; 11-masanın işığı keçirən gözcüyü; 12-kondensor; 13-diafraqma; 14-kondensoru hərəkətə gətirən dəstək; 15- güzgü

Əşya masası, müxtəlif mikroskopik sistemlərdə kolonkaya hərəkətli və ya hərəkətsiz halda fiksə oluna bilər. Hərəkətli əşya masası, işləyən adam tərəfə yönəlmış masanın yan tərəflərində olan 2 kənar vint vasitəsilə tənzimlənir. Orta vint masanın üst hissəsini bərkidir. Onun mərkəzi hissəsində işıq şüalarını keçirən dəlik vardır. Aşağı tərəfdən tubusa «tapança» adlanan element birləşir. Bu, dəyişən obyektlər üçün gözcükləri olan hərəkətli qurğudur. Yuxarıdan tubusa dəyişilə bilən okulyarlar taxılır.

İşıqlandırıcı blok güzgü, kondensor və diafraqmadan ibarətdir. Güzgünün bir tərəfi çökək, digəri isə yastıdır. Güzgü elə birləşdirilmişdir ki, iki perpendikulyar müstəvilərdə hərlənə bilir. Bu yolla istənilən yerdən güzgünü işıq mənbəyinə doğru istiqamətləndirmək mümkün olur. Güzgü üzərindən işıq şüaları, masa üzərində olan dəlikdən keçir. Obyekti daha yaxşı işıqlandırmaq və şüaların birlikdə toplanması üçün güzgü ilə əşya masası arasında Abbe kondensoru yerləşir. Kondensor linzalar sistemi və dəyişən iris, fitofiltrli (göy və qeyri-həffaf) diafraqma vardır. Kondensor xüsusi vinti vasitəsilə yuxarı və aşağı yerdəyişə bilər.

Optik blok okulyar və obyektivlərdən ibarətdir. Okulyar tubusun yuxarı hissəsinə taxılan linzalı qısa borucuqdur. Onun böyütməsi 7-10-15-dəfədir (10x; 15x).

Obyektivlər – tapançanın yuvaciqlarına birləşdirilmiş və çox asanlıqla biri-digəri ilə əvəz oluna bilir. Adətən istənilən

obyektiv fiksə olunduğu zaman xarakterik səs qeydə alınır. Da-ha çox kiçik böyütmə dərəcəsi ($8x$) və böyük böyütmə dərəcəsinin ($40x$) obyektivlərindən istifadə olunur. Lakin bundan böyük böyütməni əldə etmək üçün 90 -dəfəlik ($90x$) obyektiv-dən istifadə olunur.

Fokuslaşdırma (kəskinliyin əldə olunması) 2 vint vasitsiəl əldə olunur. Tədqiq olunan obyekt ilə obyektiv arasındaki məsafə dəyişilməklə lazım olan kəskinlik əldə olunur. Tez bir zamanda bu məsafəni dəyişmək üçün makrovintdən, lakin daha dəqiqliklə tənzim edəndə kiçik və ya mikrovintdən istifadə edilir.

Mikroskopla işləmə qaydaları

1. Mikroskopu iş yerində tənzimləmək. Masanın üzərində mikroskomu 3 sm aralı yerləşdirib, sol gözlə müşahidəni aparmaq.
2. Okulyarı çıxarmadan mikroskopun bütün xarici hissələrini yumşaq parça (salfetka) ilə təmizləmək.
3. Vintləri hərəkət etdirməklə, əşya masasını elə bir vəziyyətə gətirmək ki, kondensorun linzasi masanın dəliyinin ortasında yerləşmiş olsun. İş əsnasında və iş bitdikdən sonra da əşya masasını mərkəzləşdirmək tələb olunur.
4. Görmə sahəsini işıqlandırmaq. Görmə sahəsinin işıqlandırılması güzgü vasitsilə həyata keçirilir. Hərəkətli obyektlərə baxarkən çökək güzgündən, qabaqcadan kondensoru tamamıllə yuxarı qaldırmaqla, istifadə etmək lazımdır. Lakin onu da nəzərə almaq lazımdır ki, həddindən artıq kəskin işıq həm baxılan heyvanı qorxudur, həm də tədqiqatçının gözü üçün zərərlidir. Görmə sahəsini bərabər işıqlandırmaq lazımdır. Əgər görmə sahəsində tünd zolaqlar görünürsə, obyektivin (tapançanın) və kondensorun vəziyyətini yoxlamaq lazımdır. Rəngsiz və ya şəffaf obyektlər öyrənilərkən, görmə sahəsini kölgələmək lazımdır. Bunun üçün diafraqmanı örtmək və ya kondensoru aşağı salmaq tələb olunur. Tünd və yaxud intensiv rənglənmiş obyektlərə baxıldığda diafraqmanı açmaq lazımdır.

5. Təsvirin fokuslaşması. Daimi və ya müvəqqəti preparati tədqiq edərkən əvvəl həmin obyekt mikroskopun masası üzərinə qoyulur. İşə kiçik böyüdücü obyektivlə başlamaq lazımdır. Makrovint vasitəsilə mikroskopun tubusu obyektlə 1 sm məsafə qalına qədər aşağı salınır. Sonradan, gözü okulyardan çekmədən, tubus təsvir görünənə qədər qaldırılır. Makrovintlə işlədikdən sonra daha aydın şəkildə obyekti görmək üçün, yəni son fokuslaşmanı yerinə yetirərkən mikrovintdən istifadə etmək tələb olunur. Lakin mikrovint iki tam fırlanmadan (özünə doğru və ya əksinə) artıq hərəkət etdirmək olmaz.

Kəskin böyüdücü obyektivlərlə işləyən zaman 2 əsas vəziyyətə diqqət etmək lazımdır. Birinci – mikroskop obyektin yastı təsvirini verir. Ona görə də böyük böyüdücü altında biz çox nazik müstəvisini görürük, ondan yuxarı və ya aşağıdakılardan aydın görünmür. Ona görə də bütün strukturları görmək üçün daima mikrovintlə işləmək tələb olunur. Kiçik böyütülmüş obyektivi isə tədqiq olunan müstəvi daha qalın olur və bütün obyekti aydın şəkildə görünür. Böyük böyüdücü obyektivin linsasının xassəsi və masada kiçik diametrlı dəliyin olması işıq şüalarının nazik dəstini keçirir. Ona görə də böyük böyüdücü altında baxdıqda obyekti işıqlanması intensivliyini itirir. Ona görə də kondensorun diafraqmasını açmaq tələb olunur.

Preparatın əşya masası üzərində yerini dəyişərkən kiçik böyüdücü altında əl ilə tənzimləmək lazımdır. Mikroskopun optik sistemi təsvirin əksini göstərir, ona görə də bilmək lazımdır ki, bizim yuxarıdan gördüyüümüz, əslində, aşağıda yerləşəndir, sağ tərəfdə olan isə solda olandır və əksinə.

Böyük böyüdücü obyektivlə işlərkən preparatin hərəkəti dəqiq olmalı və əgər əşya masasının vintləri varsa, onlarla yeri dəyişilməlidir. Obyekti və ya onun tədqiq olunan hissəsini görmə sahəsinin mərkəzinə yerləşdirib, kiçik böyüdücü altında baxmaq və sonradan isə böyük böyüdücүyə keçirmək lazımdır.

Mikrosopla, bütün dəqiq cihazlarla işləmə qaydalarına riayıt olunduğu kimi, ehtiyatlı olmaq tələb olunur. Okulyarın linsaları və obyektivlər yumşaq, şüşəni zədələməyən quru, bir neçə dəfə yuyulmuş, yumşaq parça ilə silinməlidir.

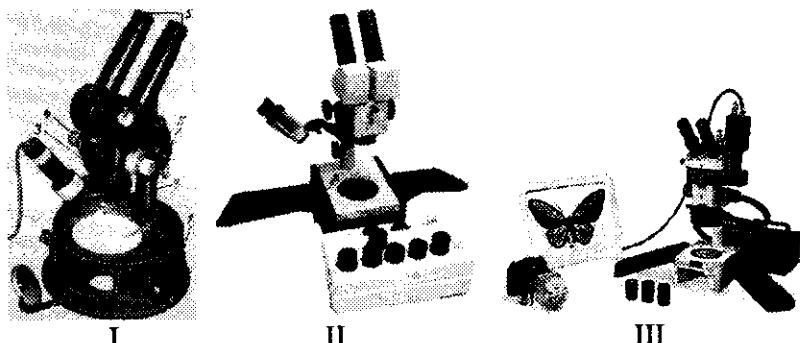
Şüşələri silərkən spirtdən istifadə etmək olmaz, belə ki, bu zaman onların üzərində xüsusi örtük əmələ gəlir və tutqunlaşır. Okulyar və obyekтивləri yalnız mütəxəssislər aça bilər.

Mikroskopla işləyən zaman tubusu həddən artıq aşağı salmaq olmaz, çünki baxılan obyekti əzib, zədəleyə bilər.

Mikroskopu böyük böyüdücü obyekтивlərdə saxlamaq olmaz. İş bitdikdən sonra onu kiçik böyüdücü obyekтивə keçirib, mikroskopu yerinə qoymaq tələb olunur.

Binokulyar sterioskopik mikroskop (MBS)

Böyük ölçülərə malik olan qeyri-mikroskopik heyvanları tədqiq edərkən və ya kəsərkən, onların hərəkətini izlərkən, qidalanma və davranışını öyrənərkən kiçik böyüdücülü binokulyar sterioskopik mikroskopdan istifadə olunur. Onlarda görmə sahəsi böyükdür, düz təsvir və böyütmələrin geniş diapazonu vardır. Bu mikroskop vasitəsilə, keçən işıq altında şəffaf su heyvanlarını və işığın əksində şəffaf olmayan orqanizmləri tədqiq etmək olar. Adətən laboratoriya dərslərində (rus abber.: MBC-9, MBC-10) modellərindən istifadə olunur:



MBS mikroskopları: I - MBS-1(1-mikroskopun masası; 2- şativin oturacağı; 3-şativin oxu; 4-böyütmə dərəcəsinin pəri; 5-okulyar; 6-optik başlığı qaldırıb-endirən dəstək); II - MBS-9; III- MBS-10

Bu mikroskopun optik bloku, başçıq və okulyardan ibarətdir. Optik başçıqa optik detalların hamısı salınmışdır: obyekтив,

qalilleyev sistemli baraban. Barabanın oxu hər iki tərəfdən kənaraya çıxan dəstək – vintlə təchiz olunmuşdur. Onları firlatmaqla üzərində həkk olunmuş göstəricini ($7x$; $4x$; $2x$; $1x$; $0,6x$) əldə etmək olur. İstiqamətləndirmə vintləri ilə başçığı, mikroskopun əşya masasına nisbətən yuxarı və aşağı hərəkət etdirmək olur. Bu yolla optik başçıq obyektivinin fokuslaşması həyata keçirilir.

Okulyar iki linsadan ibarətdir ki, onlar hərəkətli çərçivəyə salınmış və okulyarın baxış borusuna birləşmişdir. Prizma çərçivəsini hərəkət etdirməklə, okulyar borunun linsa mərkəzləri arasındaki məsafəni dəyişmək mümkündür ki, bu zaman tədqiqatçının göz bəbəkləri arasındaki məsafəyə müvafiq şəkildə vəziyyətləri uyğunlaşdırılır.

Əşya masası xüsusi əsas üzərində bərkidilir. Masanın əsasının arxa divarında işıqlandırıcı üçün yuvacıq vardır. Əsasın daxilində bir tərəfi güzgü, digəri isə tutqun olan güzgü yerləşdirilmişdir. Güzgü xüsusi vintlə fırlanır və görmə sahəsinə işıqlandırır.

İşıqlanma sisteminə xüsusi işıqlandırıcı da aiddir ki, o, kondensor və lampadan ibarətdir. Hər ikisi ümumi korpusa birləşir.

Obyekt keçən işıq və əks olunan işıq altında tədqiq oluna bilər.

Mikroskopla işləmək üçün preparatların hazırlanması

Mikroskop altında daha çox, qabaqcadan hazırlanmış dai-mi preparatlardan istifadə olunur. Belə ki, onları hazırlamaq üçün xüsusi hazırlıq və bacarıq tələb olunur. Lakin iş prosesində müvəqqəti preparatlardan da istifadə olunur.

İstənilən mikropreparat əşya şüşəsi üzərinə yerləşdirilir. Obyektlərə quru halda, lakin çox zaman su və ya hər hansı bir maye daxilində baxılır. Obyektivin şüşələrini nəmləşmədən qorumaq üçün su damcısının üzərinə örtücü şüşə (18×18 mm) qoyulur. Örtücü şüşələr yüksəkkeyfiyyətli, çox nazik və kövrək şüşədən hazırlanır.

Preparat üzərində hava qovuqcuqlarının qalmaması üçün örtücü şüşə hər iki bucağından tutularaq, onun əks tərəfinə su

damcısı qoyulub, tədricən şüşə örtülür. Əgər tədqiq olunan obyektlər çox kiçikdirlər, onları əzməmək və deformasiyaya uğratmamaq üçün örtücü şüşə üzərinə mum ayaqcıqlar düzəlir. Bunun üçün arı mumu skipidarla birlikdə (2,5:1 nisbətində) ehtiyatla qızdırılır. Və alınan kütlə şüşə bükslərdə (qapaqlı) uzun müddət saxlanılır.

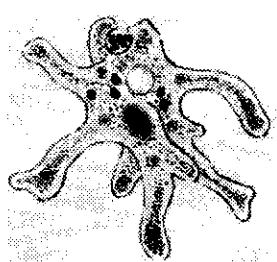
Barmaqlarla yumşaldılmış bu mum, örtücü şüşənin bütün dörd tərəfinə kom halında çizilir və ayaqcıqlar düzəlir. İstənilən hündürlük əldə olunduandan sonra, obyekt örtülür.

Laboratoriya işi № 2. (2 saat)

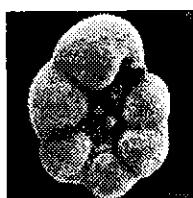
Mövzu: Sarkodinlərin quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: sarkodinlərin quruluşunun öyrənilməsi, struktur-funksional uyğunlaşmaları və növ müxtəlifliyi ilə tanışlıq.

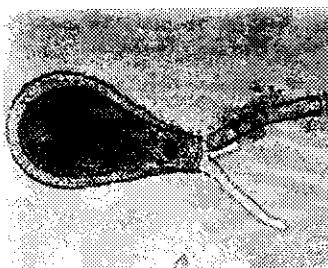
Tip	Sarkomastiqofora	- <i>Sarcostigophora</i>
Yarımtip	Sarkodinlər	- <i>Sarcodina</i>
Sinif	Kökayaqlılar	- <i>Rhizopoda</i>
Dəstə	Amöblər	- <i>Amoebina</i>
Növ	Protey amöbası	- <i>Amoeba proteus</i>
Dəstə	Çanaqlı amöblər	- <i>Testacea</i>
Növ	Diflüqiya	- <i>Diflugia sp.</i>
Dəstə	Foraminiferlər	- <i>Foraminifera</i>
Növ	Rotaliya	- <i>Rotalia sp.</i>



Amoeba proteus



Rotalia sp.



Diflugia sp.

Ləvazimat və materiallar.

- 1.Mikroskoplar və biokulyarlar
- 2.Növlərin mikropreparatları
3. Tənzif salfetka

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Daimi preparatda protey amöbuna baxmaq və şəklini çəkmək. Ektoplazma, endoplazma, həzm vakuolları, döyünən vakuol, nüvə və psevdopodiləri qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Daimi preparatda disflüqiyanın və foraminiferin çanaqlarını müqayisə etmək

və şəklini çəkmək.

Müzakirə sualları.

- 1) Birhüceyrəli heyvanların bədən formasının müxtəlifliyi nəyo əsaslanır?
- 2) Qış aylarında kök ayaqlar hansı vəziyyətdə və harada yerləşir?
- 3) Sarkodinlərin yalançı ayaqları hansı funksiyaları yerinə yetirir?
- 4) Nə səbəbə döyünən vakuollar yalnız şirinsu ibtidailərinə xasdır?
- 5) Foraminiferlərin quruluş xüsusiyyətləri və çoxalması necədir?
- 6) Amöb və disfluqiyada döyünən vakullar hansı funksiyaları yerinə yetirir?
- 7) Kökayaqlılar harada yaşayır?

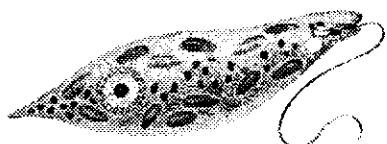
Terminlərin izahı: ektoplazma, endoplazma, sitoplazma, vakuol, orqanoidlər, psevdopodilər.

Laboratoriya işi № 3. (2 saat)

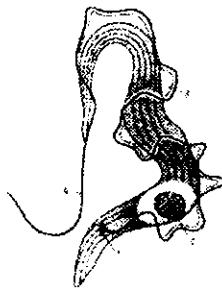
Mövzu: Qamçılıların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: qamçılıların qurulus xüsusiyyətləri, həyat fəaliyyəti və biomüxtəlifliyinin öyrəinlməsi

Tip	Sarkomastiqoforlar	- <i>Sarcostigophora</i>
Yarımtip	Qamçılılar	- <i>Mastigophora</i>
Sinif	Bitki qamçılıları	- <i>Phytomastigina</i>
Dəstə	Evqlenalar	- <i>Euglenoidea</i>
Növ	Yaşıl evqlena	- <i>Euglena viridis</i>
Dəstə	Kinetoplastidlər	- <i>Kinetoplastida</i>
Növ	Trypanosoma	- <i>Trypanosoma vivax</i>



Euglena viridis



Trypanosoma vivax

Ləvazimat və materiallar.

1. Yaşıl evqlena, tripanosomanın mikropreparatları
2. Mikroskoplar

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Daimi preparatda yaşıl evqlenanı diqqətlə tədqiq edib, bədəninin formasını,

ön və arxa uclarını, qamçıların yerləşməsini qeyd etmək. Evqlenanın ümumi görünüşünü çəkmək, organoidlərin (nüvə, döyünen vakuol, xromatoforlar, qamçı, stiqma, pellikula, ekto- və endoplazma, paramil danələrini) göstərmək.

Tapşırıq 2. Daimi mikropreparatda böyük böyüdücü alında tripanosomanı tədqiq etmək, xarici görünüşünü çəkmək.

Bədən orqanoidlərinin (nüvə, undulyar membran, kinetoplast, qamçı) yerləşdiyi yerləri qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Cədvəl № 1 doldurmaq.

Cədvəl 1

Yaşıl evqlena və tripanosomanın biologiya, fiziologiya, ekologiyasında oxşarlı fərgli əlamətlər

Müqayisə elementləri	Yaşıl evqlena	Tripanosoma
Bədən forması		
Ölçüləri		
Hərəkət orqanellaları		
Bir və ya daha artıq nüvələrin olması		
İşıq qıcıqlarını qəbul etmə		
Suyu udma üsulları		
Həyat tərzi		
Çoxalma üsulları		
Yaşayış yeri		

Tapşırıq 4. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Qapçıılırlara hansı qidalanma üsulları xasdır?
- 2) Qamçıılırların hamısında döyünən vakuollar olur?
- 3) Qamçıılırların həyat tərzi necədir?
- 4) Nə səbəbə qamçıılırların bədəni nisbətən dəyişilməzdir?
- 5) Qamçıılırların hamısı sista əmələgötirmə qabiliyyətinə malikdir?
- 6) Hansı orqanoid qamçının hərəkəti üçün lazımlı enerjini akkumulə edir?
- 7) Parazitlik edən hansı qamçılını və onun törətdiyi xəstəliyi bilirsiz?

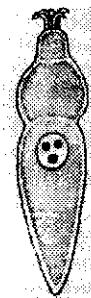
Terminlərin izahı: izoqamiya, kopulyasiya, stiqma, bazal cisim, pellikula, orqanella, undulyar membran, xromatoforlar, mikroqameta, makroqameta.

Laboratoriya işi № 4. (2 saat)

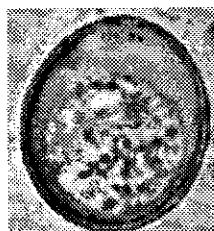
Mövzu: Sporluların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: sporluların quruluş xüsusiyyətləri, həyat tsiklləri və endoparazitizmlə bağlı olan həyat fəaliyyətlərinin öyrənilməsi.

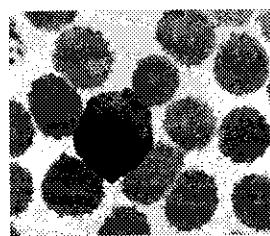
Tip	Sporlular	- <i>Sporozoa</i>
Sinif	Qreqarinlər	- <i>Gregarinina</i>
Dəstə	Əsl qreqarinlər	- <i>Eugregarinida</i>
Yarımdəstə	Buğumlular	- <i>Cephalina</i>
Növ	Korisella	- <i>Corycella armata</i>
Sinif	Koksidikimilər	- <i>Coccidiomorpha</i>
Dəstə	Koksidilər	- <i>Coccidia</i>
Yarımdəstə	Eymerililər	- <i>Eimerina</i>
Növ	Eymeriya	- <i>Eimeria tenella</i>
Dəstə	Qan sporluları	- <i>Haemosporidia</i>
Növ	Malyariya plazmodisi	- <i>Plasmodium vivax</i>



Corycella armata



Eimeria tenella



Plasmodium vivax

Ləvazimat və materiallar.

1. Qreqarin, koxsidi və malyariya plazmodisinin daimi preparatları.
2. Mikroskoplar

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Mikroskopun kiçik və böyüdücüsü altında mikropreparatlarda qreqarinlərə baxmaq. Bədən forması, protomeritlə deytomerit arasında sərhədi müəyyənləşdirmək, pellikula, ektoplazma, endoplazmanı qeyd etmək. Bir-birilə birləşmiş iki fərdin zənciri – siziqini öyrənmək. Siziqi əmələ gəti-

rən iki qreçarının xarici görünüşünü çəkmək. Orqanoidlörin ümumən yerləşməsini göstərmək.

Tapşırıq 2. Mikroskopun kiçik və böyük böyüdücüləri altında daimi mikrooperatlarda dovşan bağırsağının tükcüyünün kəsiyinə baxmaq və eymeriya koksidlərinə yoluxmuş nahiyyəni tapmaq. Mikropreparatda birnüvəli şizont, nüvənin bölünməsi mərhələsi, mikroqametlərin əmələ gəlməsi, böyükən merozoitli şizontu qeyd etmək. Müxtəlif inkişaf mərhələlərində koksidiyi tükcüyün şəklini çəkmək.

Tapşırıq 3. Böyük böyüdücü altında insan qanından olan mikropreparata baxıb, eritrositləri müşahidə etmək. Onların arasında malyariya plazmodisina yoluxmuş, yəni makro- və mikroqametlərin əmələgəlmə mərhələsinə qədər böyümüş şizontu tapmaq. İnsan qanının eritrositlərində malyariya plazmodisinin inkişaf mərhələlərini çəkmək.

Tapşırıq 4. Koxsidinin həyat tsiklinin sxemini çəkmək.

Tapşırıq 5. Cədvəl 2 -ni doldurmaq.

Cədvəl 2

Sporluların müxtəlif nümayəndələrinin həyat tsikllərində oxşar və fərqli mərhələlər

Həyat tsiklinin xüsusiyyəti	Qreçarılər	Koxsidilər	Qan sporluları
Sahibdə parazitin lokalizasiyası			
Sahibin yoluxma yolları			
İnkişaf dövründə sahiblərin sayı			
Ziqotanın lokalizasiyası			
Sporoblast və sporun əmələ gəldiyi yer			
Əsas sahiblər			
Çoxalmanın növbələşmə formaları			

Müzakiro sualları.

- 1) Sporlular parazimtlik edən qamçılılardan nə ilə fərqlənir?
- 2) Sporluların həyat tsiklində hansı inkişaf mərhələləri fərqləndirilir?
- 3) Qreqarin və koksidilərdə sporoqoniya hansı şəraitdə keçir?
- 4) Qreqarının inkişaf tsiklində sista oosistadan nə ilə fərqlənir?
- 5) Qreqarin, koksidi və malyariya plazmodisində ziqota necə fərqləndirilir?
- 6) Nə səbəbə koksidilərdə sporlar xarici mühitdə əmələ gəlir?
- 7) Koksidi və malyariya plazmodisinin qametoqoniyasının fərqi nədədir?

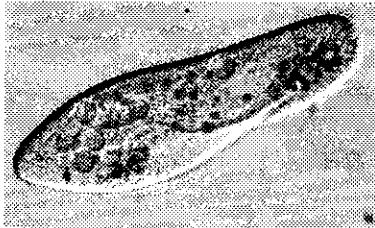
Terminlərin izahı: merozoit, mikroqamont, makroqameta, protomerit, deytomerit, siziqi, oosista, şizont, şizoqoniya, spor.

Laboratoriya işi № 5. (2 saat)

Mövzu: İnfuzorların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: tərliyin misalında infuzorların quruluşundakı struktur-funksional xüsusiyyətlərin öyrəinlməsi.

Tip	İnfuzorlar	- <i>Ciliophora</i>
Sinif	Kirpiklilər	- <i>Ciliata</i>
Dəstə	Oliqohimeno- üslüyü forlar	- <i>Oligohymenophora</i>
Dəstə	Himenostomata	- <i>Himenostomata</i>
Növ	Tərlik infuzoru	- <i>Paramecium caudatum</i>
Dəstə	Dairəvikirkiliklilər	- <i>Peritrichida</i>
Növ	Vortisella	- <i>Vorticella nebulifera</i>



Paramecium caudatum



Vorticella nebulifera

Ləvazimat və materiallar.

1. İnfuzor kulturası.
2. Mikroskoplar.
3. Yarma iynələri, pipetkalar, filğtr kağız parçaları, pambıq, əşya və örtücü şüşələr.
4. Sirkə turşusunun məhlulu, metilen göy, qara tuş, yod məhlulu.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Canlı infuzorların olduğu kultura dammasını əşya şüşəsi üzərinə yerləşdirmək. Mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında bədən formasına, ön və arxa uclarına, hərəkət üsuluna baxmaq. Müvəqqəti hazırlanmış mikropreparatda, əvvəl – kiçik, sonra isə böyük böyüdücü altında lokomotor orqanellalarına – tərliyin kirpiklərinə baxmaq. Yodla öldürülmüş tərliyin xarici görünüşünü çəkmək. Kirpiklər, örtük membran və nüvəni qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Müvəqqəti mikropreparatda tərliyin bədənin-də formalasən həzm vakuollarına baxmaq. 15-20 dəq ərzində əmələ gələn həzm vakuollarını qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Müvəqqəti hazırlanmış preparatda trixosistlərin atılması, bədən forması, nüvələrin sayı, onların hüceyrədə yerləşməsinə baxmaq.

Tapşırıq 4. Praktikumda göstərilmiş tərliyin ümumi görünüşü və orqanellalarını çəkmək: trixosistlər, makro- və mikronukleus, kağız dəliyi, udlaq, döyünen vakuollar, trixosistlər, ifrazat yeri.

Tapşırıq 5. Aşağıdakı suallara cavab verin.

1) Yetkin infuzorların hansı növlərində kirpikli apparat olmur? Onlar necə qidalanır?

2) İnfuzorlar koloniyalar əmələ gətirirmi?

3) İnfuzorların qeyri-cinsi çoxalması amöb və qamçılılırdakı qeyri-cinsi çoxalmadan nə ilə fərqlənir?

4) Nə səbəbə konyuqasiyadan sonra əmələ gələn fərdi, infuzorun yeni nəсли kimi qeyd etmək olar?

5) Makro- və mikronukleusların funksiyaları hansılardır?

6) Nə səbəbə infuzorları ibtidailərin ən töşəkkül tapmış qrupu hesab edirlər?

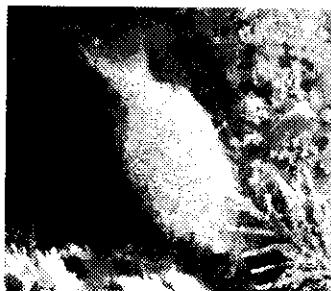
Terminlərin izahı: peristom, kirpiklər, ektoplazma, pellikula, trixosistlər, sitofarinks, endomiksис, sinkarion, makronukleus, mikronukleus, mionemlər.

Laboratoriya işi № 6. (2 saat)

Mövzu: Süngərlərin quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: sünəgərlərin morfo-fizioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Süngərlər	- <i>Sporozoa</i>
Sinif	Kirəclilər	- <i>Calcarea (=Calcispongia)</i>
Növ	Sikon	- <i>Sycon raphanus</i>
Sinif	Adı süngərlər	- <i>Demospongia</i>
Dəstə	Silisium-buyuzlu süngərlər	- <i>Cornacuspongida</i>
Növ	Sponqilla	- <i>Spongilla locustris</i>



Sycon raphanus

Ləvazimat və materiallar.

- 1) Süngərin köndələn kəsiyindən hazırlanmış mikropreparatlar
- 2) Şirinsu süngəri – sponqillanın dermal membranının bir hissəsi
- 3) Süngər iynələrinin mikropreparatları
- 4) Mikroskoplar və ştativ lupaları

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Ştativ lupasından istifadə edərək sikon süngərin ümumi görünüşünə baxmaq və şəklini çəkmək.

Tapşırıq 2. Mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında süngərin köndələn kəsiyindən hazırlanmış rəngli mikropreparata baxmaq.

Tapşırıq 3. Süngərin bədən divarının, paraqastral boşluq və kanalların yerləşməsini çəkmək. Şəkildə strukturların funksiyasını qeyd etmək.

Tapşırıq 4. Mikroskopun böyük böyüdücüsü altında xüsusi hazırlanmış preparatlarda (adi preparatda görünmədiyi üçün) süngərlərin skelet iynələrinə baxmaq.

Tapşırıq 5. Mikroskop altında su damcısında sponqillanın dermal membranasına baxmaq.

Tapşırıq 6. Xüsusi hazırlanmış mikropreparatda şirinsu süngərinin silisium iynələrini qeyd etmək.

Terminlərin izahı: oskulum, paraqastral boşluq, dermal qat, spikulalar, xoanositlər, sponqin, hemmulalar.

Laboratoriya işi № 7. (2 saat)

Mövzu: Hidroidlərin quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: hidroidlərin quruluşunun struktur-funksional xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Bağırısaqboşluqlular	- <i>Coelenterata</i>
Sinif	Hidrozoalar	- <i>Hydrozoa</i>
Yarımsinif	Hidroidlər	- <i>Hydroidea</i>
Dəstə	Hidralar	- <i>Hydrida</i>
Növ	Şirinsu hidrası	- <i>Hydra oligactis</i>
Dəstə	Leptolidlər	- <i>Leptolida</i>
Növ	Obeliya	- <i>Obelia geniculata</i>



Hydra oligactis



Obelia geniculata

Ləvazimat və materiallar.

- 1) Su olan Petri qabında fiksə olunmuş hidra.
- 2) Şirinsu hidrasının köndələn və uzununa kəsiyinin mikropreparatları, obeliyə polipi.
- 3) Mikroskoplar, binokulyar lupa və şüşə çubuqlar

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Binokulyar lupa vasitəsilə Petri qabında olan fiksə olunmuş hidraya baxmaq. Quruluşu öyrənmək: bədən forması, oral və aboral qütblər, ağız dəliyi. Çıxıntıların yerləşməsi, onların morfologiyası və miqdarı.

Hidranın xarici görünüşünün çəkilməsi. Bədən şöbələrinin (oral və aboral qütblər, çıxıntılar, qonadalar) qeyd edilməsi.

Tapşırıq 2. Mikropreparatlarda hidra kəsiklərinin baxılması və köndələn kəsiyin çəkilməsi. Ektoderma, entoderma və qastral boşluğun qeyd olunması.

Tapşırıq 3. Mikroskopun böyük böyüdücüsü altında hidranın uzununa kəsiyinə baxmaq. Ektodermal və endodermal qatların hüceyrəvi elementlərini öyrənmək. Tiplərini qeyd etmək.

Tapşırıq 4. dəniz hidroid polipi obeliya koloniyasının fraqmentinə baxmaq. Hidrant və onun qastral boşluğu, periderm, hidroteka, ağız xortumu, çıxıntılar, qonangiyaları qeyd etmək.

Tapşırıq 5. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Hidranın bədən şöbələrinin hansı hüceyrəvi elementlərlə zəngindir və nə üçün?
- 2) Hidranın bədəninin hansı şöbəsi tumurcuqlama zonası adlanır və nə üçün?
- 3) Məhv olmuş dalayaıcı hüceyrələrin yerinə yeniləri, çıxıntıların harasında əmələ gəlir?
- 4) Hidranın bədəninin hansı şöbəsində tumurcuqlar əmələ gəlir?
- 5) Yayda hidralar cinsi yolla çoxalır mı? Yoxsa nə səbəbə?

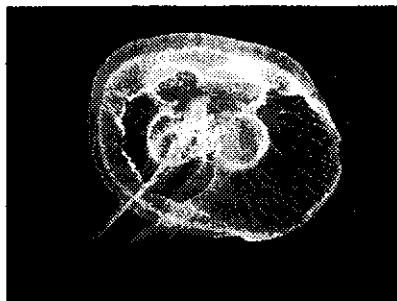
Terminlərin izahı: hipostom, çıxıntılar, dalayıçı hüceyrələr, dalayıçı kapsulalar, tumurcuqlar, qonadalar, penentrantlar, qonangiyalar, hidroteka, teka.

Laboratoriya işi № 8 (2 saat)

Mövzu: Sifoid meduzaların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: hidroid meduzalarla müqayisədə sifoid meduzaların quruluş xüsusiyyətləri və həyat fəaliyyətinin öyrənilməsi

Tip	Bağırsaqboşluqlular	- <i>Coelenterata</i>
Sinif	Sifoid meduzalar	- <i>Scyphozoa</i>
Dəstə	Yelkənmeduzalar	- <i>Semaeostomeae</i>
Növ	Aureliya	- <i>Aurelia aurita</i>



Aurelia aurita

Ləvazimat və materiallar.

- 1) Su olan Petri qabında sifoid meduzalar.
- 2) Fiksə olunmuş meduzalar.
- 3) Binokulyar lupa və şüşə çubuqlar.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Binokulyar lupa vasitəsilə Petri qabında olan meduzaya baxmaq. Aureliyanın fiksə olunmuş variantında daxili və xarici quruluşunu tədqiq etmək. Bədən forması, ağız və ağızətrafi çıxıntıları, radial və həlqəvi həzm kanallarını, çıxıntıları, mədə, qonadalar və ropaliləri öyrənmək.

Aureliyanın quruluşunu çəkmək. Ropaliləri, şaxələnən və şaxələnməyən radial kanalları, həlqəvi kanalı, ağız çıxıntılarını, mədə, ağız, qonadalar, qastral sapları qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Sifoid meduzanın həyat tsiklinin sxemini çəkmək və sifistom, strobila, efira və yetkin fərdi qeyd etmək.

Təpşiriq 3. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) «Metagenez» termininin mənası nədir və onun hidroid polipleri və sifomeduzalara nə əlaqəsi vardır?
- 2) Hansı sinfin meduzalarının inkişaf tsiklində parenximula sürfəsi (rüşeym) olmur?
- 3) Sifoid meduzaların qastrovoskulyar sistemində qidanın hərəkəti necə baş verir?
- 4) Aureliyada yumurta hüceyrəsinin mayalanması harada və necə baş verir?
- 5) Meduzanın hansı hiss orqanları vardır? Harada yerləşir və necə fəaliyyət göstərir?
- 6) Hidroid meduzalar necə çoxalır?
- 7) Sifoid meduzaların sinir sistemi, şirinsu hidrasından nə ilə fərqlənir?

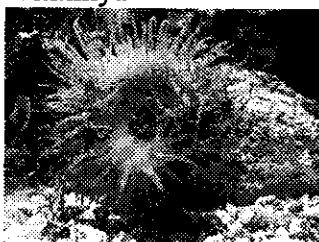
Terminlərin izahı: yelkən, ropolilər, qastrovoskulyar sistem, statositlər, efirlər, metagenez, mezoqley, qanqlilər.

Laboratoriya işi № 9 (2 saat)

Mövzu: Mərcan poliplorinin quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: aktiniyanın misalında morfofunkcional xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Bağırsaqboşluqlular	- <i>Coelenterata</i>
Sinif	Mərcan polipləri	- <i>Anthozoa</i>
Yarım sinif	Altışüalı mərcanlar	- <i>Hexacorallia</i>
Dəstə	Aktiniyalar	- <i>Actiniaria</i>
Növ	Aktiniya	- <i>Actinia equina</i>



Actinia equina

Ləvazimat və materiallar.

1. Mikropreparatlar.
2. Mikroskoplar.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Optik cihazlardan istifadə etmədən aktiniyanın xarici görünüşü ilə tanışlıq. Ümumi görünüşünün çekilməsi.

Tapşırıq 2. Poliplərə xas olan quruluş əlamətlərini qeyd etmək: bədən forması, bədən simmetriyası, oral və aboral uclar, hipostom və çıxıntılar.

Tapşırıq 3. Preparatda aktiniyanın köndələn və uzununa kəsiyi ilə tanış olmaq. Daxili quruluş elementlərini tədqiq etmək – ağız və udlaq dəliyi olan udlaq, septalı qastral boşluq, kameralar, udlağın septa ilə əlaqəsi. Hər iki kəsiyi qeyd etmək.

Tapşırıq 4. Mikroskopun kiçik böyüdücüsü vasitəsilə mikropreparatı tədqiq etmək. Köndələn kəsikdə septaların quruluşu, mezoqley, endoderma və qonadaları qeyd etmək.

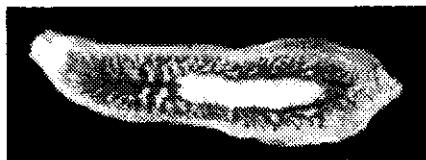
Terminlərin izahı: udlaq, sifonoqlıflər, udlaq dəliyi, qastral boşluq, septalar, mezenterial saplar

Laboratoriya işi № 10 (2 saat)

Mövzu: Kirpikli qurdların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: kirpikli qurdların misalında sərhəstiyəşəyan yasti qurdların morfofunktional xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Yasti qurdalar	- <i>Plathelminthes</i>
Sinif	Kirpiklilər	- <i>Turbellaria</i>
Dəstə	Üşşaxəlilər	- <i>Tricladida</i>
Növ	Ağ planarı	- <i>Dendrocoelum lacteum</i>



Dendrocoelum lacteum

Ləvazimat və materiallar.

Müvəqqəti mikropreparatlar.

- 1) Fiksə olunmuş materiallar.
- 2) Mikroskoplar və şətiv lupa.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. İçerisində su olan sferik küvet və ya saat şüşəsinin üzərində canlı və ya fiksə olunmuş preparatı tədqiq etmək. Şətiv lupadan istifadə etməklə, hərəkətini izləmək.

Tapşırıq 2. Müvəqqəti mikropreparatda kipriklərin hərəkətini izləmək.

Tapşırıq 3. Fiksə olunmuş fərd və ya total mikropreparatda bilateral simmetriyanın əlamətlərini qeyd etmək.

Tapşırıq 4. Ümumi görünüşü çəkmək. Bədən konturlarını, baş hissəsi, ikiyansimmetriyanın elementlərini qeyd etmək.

Tapşırıq 5. Şətiv lupa altında müvəqqəti preparatda planarinin həzm sistemini öyrənmək.

Terminlərin izahı: döri-əzələ kisəsi, kirpikli epiteli, rabditlər, sırtositlər, sorma xortumu

Laboratoriya işi № 11 (2 saat)

Mövzu: Sorucuların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: sorucuların endoparazitizmlə bağlı olan morfo-funksional xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Yastı qurdalar	- <i>Plathelminthes</i>
Sinif	Sorucular	- <i>Trematoda</i>
Yarımsinif	İkisormaçlılar	- <i>Digenea</i>
Dəstə	Fasiolidlər	- <i>Fasciolida</i>
Növlər	Qaraciyər sorucusu Neştərşəkilli İkisormachi	- <i>Fasciola hepatica</i> - <i>Dicrocoelium dendriticum</i>

Fasciola hepatica



Ləvazimat və materiallar.

- 1) Fiksə olunmuş helmintlər, onurğalı heyvanın helmintlə yoluñmuş qaraciyər fragmənti.
- 2) Sorucuların total mikropreparatları.
- 3) Mikroskoplar, binokulyar lupalar.
- 4) Petri qabı, şüşə çubuqlar və ya pinsetlər.
- 5) Qaraciyər sorucusunun rənglənmiş cinsi sisteminin total mikropreparatları.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Binokulyar lupanın vasitəsilə vizual surətdə qaraciyər sorucusunun materialının tədqiqi. Bədən formasının ölçülərinin müəyyənləşməsi, ön və arxa sormacların tapılması, aralarındakı məsafənin qeyd edilməsi, sormacların həzm sistemi ilə əlaqəsinin dəqiqləşdirilməsi.

Tapşırıq 2. Mikropreparatda qaraciyər sorucusunun həzm sisteminin öyrənilməsi. Ağız dəliyi, udlaq, nazik qida borusu, endodermal bağırsağın iki şaxəsinin tapılması və qeyd edilməsi.

Tapşırıq 3. Mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında total mikropreparatlarda ifrazat və cinsi sistemlərin öyrənilməsi. Əsas ifrazat kanalının və ondan ayrılan çoxsaylı kanalçıların tapılması.

Tapşırıq 4. Qaraciyər sorucusunun cinsi sisteminin tədqiqi: yumurtalıq, toxumluqlar, sarılıqlar, cinsi kloakanın tapılması. Cinsi sistemin çəkilməsi. Yumurtalıq, yumurta boruları, ootip, toxumluqlar, toxum boruları, sirus, sarılıqlar, sarılıq axarlarının qeyd olunması.

Tapşırıq 5. Qaraciyər sorucusunun həyat tsiklinin öyrənilməsi və sxeminin çəkilməsi.

Tapşırıq 6. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Trematodların bədən örtüyünün quruluşu necədir?
- 2) Yasti qurdlarında mezodermanın əmələ gəlməsi hansı əhəmiyyət daşıyır?
- 3) Yasti qurdların hansı bədən boşluğu parenxima ilə doludur?
- 4) Anaerob tənəffüs nədir? Necə baş verir? Hansı qurdrlara xasdır?
- 5) Parazitizm sorucuların cinsi sisteminin quruluşunda necə

- əks olunmuşdur?
- 6) Trematodlar sinir sisteminin hansı quruluş tiplərinə malikdir?
 - 7) Trematodların dəri-əzələ kisəsinin quruluşu necədir?

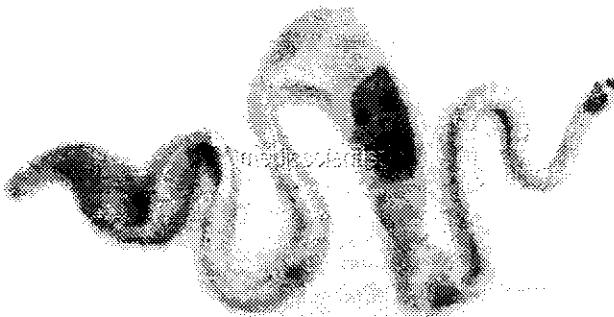
Terminlərin izahı: ağız sormacı, qarın sormacı, toxumluqlar, sarılıqlar, balalıq, toxumqəbuledici, Melis cismi, sporositlər, redilər, serkarılər, kutikula, ootip, parenxima, mirasidilər.

Laboratoriya işi № 12 (2 saat)

Mövzu: Lentşəkilli qurdların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: lentşəkilli qurdların endoparazitik həyat tərzini ilə bağlı olan struktur-funksional uyğunlaşmalarının öyrənilməsi.

Tip	Yasti qurdalar	- <i>Plathelminthes</i>
Sinif	Lentşəkillilər	- <i>Cestoda</i>
Dəstə	Siklofillideylər	- <i>Cyclophyllidea</i>
Növlər	Öküz soliteri	- <i>Taeniarhynchus saginatus</i>
	Donuz soliteri	- <i>Taenia solium</i>
Dəstə	Psevdofillideylər (Lentvarilər)	- <i>Pseudophyllidea</i>
Növ	Enli lent qurdu	- <i>Diphyllobothrium latum</i>



Taenia solium

Ləvazimat və materiallar.

1. Öküz, donuz soliterləri və digər lentşəkillilərin fiksə olunmuş materialları, tubusları.
2. Öküz və donuz soliterləri, enli lent qurdunun hermafrodit və yetkin proqlotidlərinin mikropreparatları.
3. Müxtəlif sestodların skolekslərinin mikropreparatları.
4. Mikroskoplar, Petri qabı, şüşə çubuqlar.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Öküz və donuz soliterlərinin skolekslərinə baxmaq, forma və ölçülərini, sormacların formasını tədqiq etmək. Donuz soliterinin başında qarmaqları görmək və sayını, yerləşməsini, formasını qeyd etmək. Donuz və öküz soliterlərinin skolekslərini çəkmək. Sormaclar, boyuncuq, qarmaqlar, botriyaları qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında öküz, donuz soliterləri və enli lent qurdunun hermafrodit proqlotidlərini tədqiq etmək. Müxtəlisf növlərin proqlotidlərinin forma və ölçülərini müqayisə etmək. Öküz soliterinin hermafrodit proqlotidində cinsi sistemi çəkmək. Toxumluqlar, toxumçıxarıçı axarlar, moxum boruları, toxumqəbulcdici, cinsi kloaka, yumurtalıq, yumurta borusu, balalıq, sarılıq, ootip və balalıq yolunu qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında öküz, donuz soliterləri və enli lent qurdunun yetkin proqlotidlərini tədqiq etmək. Mikropreparatda balalıq şaxələrinin inkişaf səviyyəsini qiymətləndirmək və sayımaq. Yetkin proqlotidlərin şəklini çəkmək. Ön və arxa kənarlarını, yanşaxəli balalığı, cinsi kloakanı qeyd etmək.

Tapşırıq 4. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Lentşəkili qurdların örtük qatlarının quruluşu necədir?
- 2) Sestodların skoleksləri hansı rolü oynayır?
- 3) Sestodların bugumlarının dəri-əzələ kisəsində parenxima hansı rolü oynayır?
- 4) Donuz, öküz soliterləri və enli lent qurdunun yetkin proqlotidləri bir-birindən nə ilə fərqlənirlər?
- 5) Lentşəkilli qurdların orqanizmindən maddələr mübadiləsinin maye məhsulları necə xaric edilir?
- 6) İnsan sestodlarının hansı növü üçün aralıq sahib ola bilir?
- 7) Sarılıqlar hansı funksiyani yerinə yetirir?

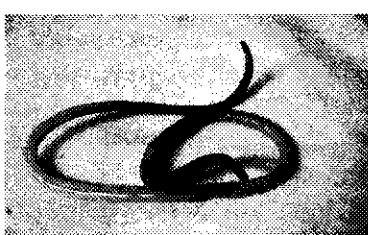
Terminlərin izahı: finna, skoleks, strobila, proqlotidlər, terminal hüceyrələr, onkosfera, əsas sahib, aralıq sahib.

Laboratoriya işi № 13 (4 saat)

Mövzu: Dəyirmi qurdaların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: dəyirmi qurdaların endoparazitizmlə bağlı olan struktur-funksional xarakteristikasının öyrənilməsi

Tip	Dəyirmi və ya İlkbədənboşluqlu qurdalar	- <i>Nemathelminthes</i>
Sinif	Nematodlar	- <i>Nematoda</i>
Y/Sinif	Sesernentlər	- <i>Secernentea</i>
Növlər	İnsan askaridası Trixinella Uşaq bizquyrığı Əyribaş qurd	- <i>Ascaris lumbricoides</i> - <i>Trichinella spiralis</i> - <i>Enterobius vermicularis</i> - <i>Ancylostoma duodenale</i>



Ascaris lumbricoides



Anc

duodenale

Ləvazimat və materiallar.

1. Dəyirmi qurdaların fiksə olunmuş materialları və tubusları.
2. Askaridanın köndələn kəsiyinin mikropreparatları.
3. Mikroskoplar, əl lupaları.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Fiksə olunmuş material və tubuslarda askarıdanın xarici görünüşünü tədqiq etmək. Bədənin forması, ön, gövdə və quyruq şöbələri öyrənmək və ölçülərini qeyd etmək. Erkək və dişinin bel və qarın tərəflərini müəyyənləşdirmək, xarici görünüşlərindəki fərqləri tapmaq. Askaridanın ümumi görünüşünü çəkmək.

Tapşırıq 2. Kəsilmiş askaridanın daxili quruluşunu və daxili orqanların yerləşməsini tədqiq etmək. Daxili quruluşunu çəkmək. Ağız məməcikləri, udlaq, qida borusu, orta bağırsaq, arxa bağırsaq, hipodermanın dorsal və ventral novçalar, yumurtalıqlar, yumurta boruları, balalıq, balalıq yolu, toxumluq, toxum borusunu qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Mikropreparatda askaridanın köndələn kəsiyini tədqiq etmək: bədən boşluğu və örtüyün quruluşunu öyrənmək. Dörd ədəd hipodermal növçaları, əzələ lentlərini, sinir sütunları, cinsi sistemi, ekskretor kanalları tapmaq. Askaridanın köndələn kəsiyini çəkmək. Hipodermanın bel və qarın növçalarından keçən sinirləri, hipodermanın yan novçalarından keçən ifrazat kanalları, kutikula, hipoderma, uzununa əzolələr, sxizosel, yumurta boruları, balalıq, bağırsaq boşluğu və divarlarını qeyd etmək.

Tapşırıq 4. Mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında mikropreparatda uşaq bizquyuğunun (insanın bağırsaq paraziti) xarici görünüşünü baxmaq. Quruluşu və daxili orqanlarının yerləşməsini öyrənmək və çəkmək. Ağız, udlaq, qida borusu, bulbus, bağırsaq, yumurtalıq, balalıq, cinsi və anal dəlikləri qeyd etmək.

Tapşırıq 5. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Yasti qurdularla müqayisədə ilkbədənboşluqlular hansı proqressiv əlamətlərə malikdir?
- 2) Nematodların dəri-əzələ kisəsini səciyyələndirən hansı xüsusiyyətlərdir?
- 3) Nə səbəbə nematodları ilkbədənboşluqlu heyvanlar adlandırırlar?
- 4) Bədənboşluğu mayesinin funksiyaları nədir?
- 5) İnsan askaridası hansı orqanlar sistemində parazitlik edir? Onun inkişaf tsikli necədir?
- 6) Parazitlik edən müxtəlif növ nematidlarda cinsi dimorfizm necə biruzə verir?
- 7) Dəyirmi qurdların parazitik həyat tərzinə hansı uyğunlaşmaları mövcuddur?

Terminlərin izahı: hipoderma, faqositar hüceyrələr, bulbus. Sensillalar, cinsi dimorfizm, hipodermal novçalar.

Laboratoriya işi № 14 (2 saat)

Mövzu: Çoxqılılı qurdların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: çoxqılılı qurdların yaşayış mühiti ilə bağlı olan morfoloji və anatomiq quruluş xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Həlqəvi qurdlar	- <i>Annelida</i>
Y/tip	Kəmərsizlər	- <i>Aclitellata</i>
Sinif	Çoxqılılılar	- <i>Polychaeta</i>
Y/sinif	Hərəkətlilər	- <i>Errantia</i>
Növ	Nereida	- <i>Nereis pelagica</i>
Y/sinif	Oturaqlar	- <i>Sedentaria</i>
Növ	Arenikola	- <i>Arenicola marina</i>



Nereis pelagica

Ləvazimat və materiallar.

1. Nereidin və arenikolanın (qumdamar) fiksə olunmuş materialları və tubusları.
2. Nereidin (=nereis) parapodileri və köndələn kəsiyinin mikropreparatları.
3. Mikroskoplar, binokulyar lupa, Petri qabları.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Binokulyar lupa vasitəsilə nereid və arenikolanın xarici görünüşünü tədqiq etmək. Bədən forması. Gövdə seqmentləri, parapodilər, qəlsəmələr, baş. Gövdə və quyrıq şobələrini öyrənmək. Tədqiq olunan obyektlərdə fərqli əlamətləri qeyd etmək.

Nereid və arenikolanın xarici görünüşünü, nereidin baş şöbəsi, arenikolanın qıldaşıyan seqmentinin şəklini çəkmək. Prostomium, Peristom, anal pər, antennalar, palplar, peristomal biğciqlar, gözlər, qoxu orqanı, parapodilər, qəlsəmələr, qılıcıqları qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında mikropreparatda nereidin parapodilərinin quruluşunu tədqiq etmək. Notopodiya, nevropodiya, dayaq qılların yerləşməsi, qarın və bel biğciqlarını öyrənmək. Parapodilərin quruluşunu çəkmək və qılıcıqlar, biğciqlar, asikulanı, notopodi və nevropodilərin pərlərini qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Aşağıdakı suallara cavab verin?

- 1) Yasti və dəyirmi qurdularla müqayisədə həlqəvi qurdalar hansı proqressiv əlamətlərə malikdir?
- 2) Polixetaların parapodiləri hansı funksiyaları yerinə yetirir?
- 3) Hansı yeni orqanlar sistemi polixetalarda əmələ gəlmışdır?
- 4) Dəyirmi qurdaların ilk bədən boşluğunundan selomu fərqləndirən cəhətlər hansılardır?
- 5) Polixetalarda selomik maye hansı funksiyaları yerinə yetirir?
- 6) Polixetaların sinir sisteminin xüsusiyyətləri hansılardır?
- 7) Polixetaların qan-damar və tənəffüs sistemləri nə ilə səciyyələnir?
- 8) Polixetalarda qan-damar və tənəffüs sistemlərinin qarşılıqlı əlaqəsi necədir? Onların inkişafı nə ilə bağlıdır?

Terminlərin izahı: asikulalar, epitokiya, dissipiment, metameriya, metanefridilər, metatroxofora, mezoderma, notopodiya, parapodiya, mezenterilər, prostomium, peristomium, kapilyalar.

Laboratoriya işi № 15 (2 saat)

Mövzu: Azqılılı qurdaların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: yağış qurdunun qazıcı həyat tərzi ilə bağlı olan morfoloji və anatomiq xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Həlqəvi qurdalar	- <i>Annelida</i>
Y/tip	Kəmərlilər	- <i>Clitellata</i>
Sinif	Azqıllılar	- <i>Oligochaeta</i>
Dəstə	Ali oligoxtetalar	- <i>Lumbricomorpha</i>
Fəsilə	Lümbrisidlər	- <i>Lumbricidae</i>
Növ	Yağış qurdular	- <i>Lumbricus terrestris</i>



Ləvazimat və materiallar.

1. Yağış qurdalarının diri və fiksə olunmuş nümunələri, təbusları.
2. Mikroskoplar, binokulyarlar, əl lupaları.
3. Yağış qurdalarının köndələn kəsiyinin mikropreparatları.
4. Yağış qurdalarından preparatlar hazırlamaq üçün vəsaitlər, əşya və örtücü şüşələr, ağ kağız vərəqi, iynələr.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Əl lupası vasitəsilə canlı yağış qurdunda bədən forması, rəngi, baş, gövdə və quyruq şöbələri, bel və qarın tərəfləri, qılların yerləşməsini, kəməri, kağız üzərində hərəkətini qeyd etmək. Yağış qurdunun ümumi görünüşünü çəkmək. Prostomium, peristomium, qılların sırasını, erkək və dişi cinsi dəlikləri, komət və onda olan bugumları qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Yağış qurdunu yarmaq və daxili orqanlarının yerləşməsini tədqiq etmək. Həzm sistemi qəhvəyi rənglə, ifra-

zat – yaşıl, qan-damar sistemi – qırmızı, sinir sistemi – sarı və cinsi sistemi bənövşəyi rənglə qeyd etmək, çəkmək.

Tapşırıq 3. Yağış qurdunun mikropreparatında mikroskopun kiçik böyüdücüsündən istifadə edərək, en kəsiyini tədqiq etmək. Örtük qatı, əzələ sistemi, qıllar, bədən boşluğu, həzm, qan-damar və sinir sistemlərini öyrənmək.

Yağış qurdunun bağırsaq nahiyyəsinin en kəsiyini çəkmək. Kutikula, birqathı epiteli, həlqəvi və uzununa əzələlər, qıllar, selomik epiteli, selom, bel və qarın qan damarları, mczenteri, tiflozol, metanefridilər, sinir zəncirini qeyd etmək.

Tapşırıq 4. Cədvəl 3-ü doldurmaq

Cədvəl 3
Çoxqılı və azqılı qurdların biologiyasında oxşar və fərqli cəhətlər

Müqayisə elementləri	Nereis	Yağış qurdu
Baş şobəsinin tərkib elementləri		
Prostomium-quruluşu və çıxıntıları		
Peristomium – quruluşu və çıxıntıları		
Hərəkət orqanları və onların yerləşməsi		
Əzələvi udlaq – quruluşu və funksiyası		
Tiflozol – yerləşməsi və funksiyası		
Selom mayesinin funksiyası		
Əhəng vəzilərinin olması, onların yerləşməsi və funksiyası		
Ayrıcınsılar və ya hermafroditlər		
Bədəndə kəmərin yerləşməsi		
Birbaşa və ya metamorfozlu inkişaf		
Boşluq mayesində olan hüceyrələr		
Həyat üçün əlverişli olmayan şəraitlər		

Terminlərin izahı: piqidium, dissepmənt, zob, xloraqoqən toxuma, tiflozol, regenerasiya, selomik epiteli, vəzili kəmər.

Laboratoriya işi № 16 (2 saat)

Mövzu: Zəlilərin quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: zəlilərin həyat tərzi və qidalanmaları ilə bağlı olan morfo-fizioloji və anatomiq xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Həlqəvi qurdalar	- <i>Annelida</i>
Y/tip	Kəmərlilər	- <i>Clitellata</i>
Sinif	Zəlilər	- <i>Hirudinea</i>
Y/sinif	Əsl zəlilər	- <i>Euhirudinea</i>
Dəstə	Çənəlilər	- <i>Gnathobdellida</i>
Növ	Tibb zəlisi	- <i>Hirudo medicinalis</i>



Ləvazimat və materiallar.

- Şüşə qabda su içində olan canlı zəlilər. Petri qablarında zəlilərin fiksə olunmuş materialları.
- Mikropreparatlar, zəli kəsiyi ilə tubuslar.
- Mikroskoplar. Binokulyarlar. Petri qabları, iynələr, pin-setlər, xətkəşlər.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Suda və quru kağız üzərində zəlinin hərəkəti-nə baxmaq. Zəlinin yüksəlmış və açılmış vəziyyətdə ölçülərini göturmək.

Tapşırıq 2. Canlı və fiksə olunmuş materialda zəlinin xərici görünüşünü öyrənmək. Bel və qarın nahiyyələrini tapmaq, ön və arxa şöbələri, ağız və arxa sormacları, cinsi və anal dəlikləri qeyd etmək. Ümumi görünüşü çəkmək.

Tapşırıq 3. Əl lupası vasitəsilə tibb zəlisinin tubusunda, bel tərəfdən kəsiyinə baxmaq, həzm sistemi, ifrazat və cinsi

sistemlərə diqqət yetirmək. Orqanların yerləşməsi və quruluşunu müqayisə etmək.

Tapşırıq 4. Mükopreparatlarda zəlinin köndələn kəsiyiñə baxmaq. Orqanlar sisteminin örtük qatını öyrənmək: dəri epitelisi, həlqəvi, uzununa, diaqonal, dorsoventral əzələlər, yan qarın ləkunları, bağırsaq və parenxima. Zəlinin köndələn kəsiyinin şəklini çəkmək.

Tapşırıq 5. Cədvəl 4-ü doldurmaq.

Cədvəl 4

Həlqəvi qurdaların xarici quruluşunun müqayisəli analizi

Müqayisə elementləri	Polixetalar	Oliqoxetalar	Zəlilər
Baş şöbəsi-tərkib hissələri			
Prostomium – quruluşu və çıxıntıları			
Peristomium-quruluşu və çıxıntıları			
Piqidium-quruluşu və yerləşməsi			
Əlavə hərəkət orqanları (parapodilər, qillar, sormaslar və s.) -quruluşu və yerləşməsi			
Bədənin seqmentasiyası			
Xarici quruluşda metamericilik			

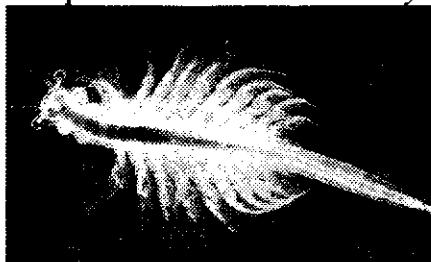
Terminlərin izahı: substitusiya, hirudin, qədəhşəkilli orqan, barama, ektoparazitlər, dorsoventral istiqamət, kutikula.

Laboratoriya işi № 17 (2 saat)

Mövzu: İbtidai xərçənglərin quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: İbtidai xərçənglərin morfofunktional xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Buğumayaqlılar	- <i>Arthropoda</i>
Y/tip	Qəlsəmətənəffüsüllər	- <i>Branchiata</i>
Sinif	Xərçəngkimilər	- <i>Crustacea</i>
Y/sinif	Qəlsəməayaqlılar	- <i>Branchiopoda</i>
Dəstə	Qəlsəməayaqlı	- <i>Anostraca</i>
Növ	Artemiya	- <i>Artemia salina</i>
Y/sinif	Maksillopodlar	- <i>Maxillopoda</i>
Dəstə	Kürəkayaqlılar	- <i>Copepoda</i>
Növ	Siklop	- <i>Cyclops strenuus</i>



Artemia salina

Ləvazimat və materiallar.

1. İbtidai xərçənglərin fiksə olunmuş materialları, tubusları.
2. Mikroskoplar, binokulyarlar və əl lupaları, Petri qabları, şüşə çubuqlar

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Binokulyar lupanın köməyilə Petri qablarına yerləşdirilmiş qəlsəməayaqlının quruluşunun tədqiqi. Ətrafların, baş forması və seqmentasiya, ətrafların qarincıqdə olmaması, baş çıxıntıları, çəngəlin qeydə alınması. Qəlsəməayaqlının bel tərefdən görünüşünün çəkilməsi. Antenna, antennula, döş ayaqları, qarincıq, çəngəl, ürək, gözlər və bağırsağın qeydə alınması.

Tapşırıq 2. Mikroskop və binokulyar lupa vasitəsilə siklopun quruluşunun tədqiqi. Xarici və daxili görünüşünün çəkilməsi.

Başdöş, antenna, antennula, göz, genital seqment, furka və qılıqları Bağırsaq, əzələlər, yumurtalıq və yumurta kisələrini qeyd etmək və şəklini çəkmək.

Tapşırıq 3. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Xərçəngkimilər hansı yarımsinifləri əhatə edir?
- 2) Hansı xərçənglərdə qarincıq üzərində çıxıntılar olmur?
- 3) Qarincıq üzərində ayaqların olmaması, alilik və ya ibtidailik əlamətidir?
- 4) Hansı xərçənglərdə döş ətrafları multifunksionaldır?
- 5) İbtidai xərçəngləri förləndirən əlamətlər hansılardır?

Terminlərin izahı: protosefalon, qnatosefalon, protopodit, endopodit, ekzopodit, ekzitlər, furka, nauplius, metanauplius, cənəayaqlar.

Laboratoriya işi № 18 (2 saat)

**Mövzu: Çay xərçənginin misalında
ali xərçənglərin xarici quruluşu**

Məqsəd: çay xərçənginin yaşayış yeri ilə bağlı olan struktur-funksional xüsusiyyatlarının öyrənilməsi.

Tip	Bugumayaqlılar	- <i>Arthropoda</i>
Y/tip	Qəlsəmətənəffüslürlər	- <i>Branchiata</i>
Sinif	Xərçəngkimilər	- <i>Crustacea</i>
Y/sinif	Ali xərçənglər	- <i>Malacostraca</i>
Dəstə	Onayaqlılar	- <i>Decapoda</i>
Növ	Çay xərçəngi	- <i>Potamobius astacus</i>



Ləvazimat və materiallar.

1. Fiksə olunmuş çay xərçəngləri.
2. Xərçənglərin preparatları.
3. Əl ləpələri.

4. Xərcəngləri kəsmək üçün qab.
5. Təmiz kağız vərəqləri.
6. Qayçı, pınsətlər, iynələr.
7. Skotç və ya yapışqan, saplar, iynələr
8. Su ilə dolu olan stəkanlar.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Çay xərcənginin xarici görünüşünü tədqiq etmək, karapaksın ön şobəsini – rostrum, fasetalı gözlər, antennalar, antennalar, ağız dəliyi, ənsə sırimi və protosefalonla cənədöş arasındaki sərhəddə diqqət yetirmək.

Tapşırıq 2. Baş, döş və qarncığın birləşdiyi sərhədləri müəyyənləşdirmək. Qəlsəmə-ürək sırimini tapmaq. Metamer yerləşən döş ətraflarının quruluşu və funksiyalarını öyrənmək. Qarncığın quruluşu və onun ətraflarını tədqiq etmək. Uropodlar və telsonu qeyd etmək. Onların quruluşunu və funksiyalarını öyrənmək.

Tapşırıq 3. Sap və ya yapışqan vasitəsilə kağız üzərinə çay xərcənginin ətraflarını bərkitmək. Hissələrin adlarını yazmaq və bədənin hansı seqmentinə aid olduğunu göstərmək. Çay xərcənginin cinsini müəyyənləşdirmək.

Tapşırıq 4. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Bugumayaqlıların ümumi əlamətləri hansılardır?
- 2) Xərcəngkimilərin ümumi əlamətləri hansılardır?
- 3) Çay xərcənginin zirehi hansı birləşmələrdən təşkil olmuşdur?
- 4) Çay xərcənginin bədəni şobələrdən ibarətdir?
- 5) Çay xərcənginin başını əmələ gətirən seqmentlərin sayını necə müəyyənləşdirmək olar?
- 6) Çay xərcənginin döş şobəsi neçə seqmentdən formalaşır?
- 7) Xərcəngkimilərin tipik ikişaxəli ətraflarının quruluşu necədir?
- 8) Çay xərcəngi yaşadığı mühitdə ecə hərəkət edir?
- 9) Nə səbəbə çay xərcənginin seqmentsiyasını heteronom adlandırırlar?
- 10) Çay xərcəngində cinsi dimorfizm necə biruzə verir?

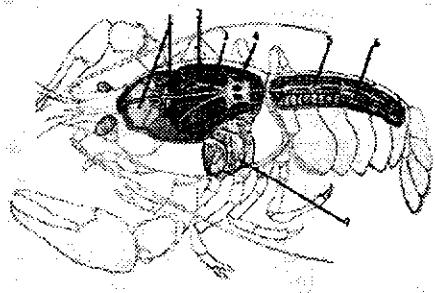
Terminlərin izahı: karapaks, rostrum, fasetalı gözlər, uropodlar, qarincıq, sefalon, mandibulalar, telson, protosefalon.

Laboratoriya işi № 19 (2 saat)

Mövzu: Xərcəngkimilərin daxili quruluşu

Məqsəd: çay xərcənginin misalında yaşayış mühiti ilə əlaqədar olan anatomo-funksional quruluşun öyrənilməsi.

Tip	Buğumayaqlılar	- <i>Arthropoda</i>
Y/tip	Qəlsəmətənəffüsüllər	- <i>Branchiata</i>
Sinif	Xərcəngkimilər	- <i>Crustacea</i>
Y/sinif	Ali xərcənglər	- <i>Malacostraca</i>
Dəstə	Onayaqlılar	- <i>Decapoda</i>
Növ	Çay xərcəngi	- <i>Potamobius astacus</i>



Ləvazimat və materiallar.

1. Fiks olunmuş və suya qoyulmuş çay xərcəngləri.
2. Daxili orqanları və sinir sistemi açılmış çay xərcənglərinin preparatları.
3. Əl lupaları, föndləri kəsmək üçün ləyən, kiçik qayçılar, pinsetlər, skalpel, iynələr, Petri qabları, əşya və örtüçü şüselər, su ilə dolu olan stekan.
4. Binokulyar mikroskop.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Çay xərcənginin daxili orqanlarının yerləşməsini tədqiq etmək (bel tərəfdən). Ürək və ondan ayrılan damarların yerləşməsini öyrənmək. Həzm sistemi, reproduktiv sistem – qonadalar və onların axarlarını qeyd etmək.

Bel tərəfdən açılmış çay xərcənginin şəklini çəkmək. Qan-damar, həzm, cinsi sistemləri qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Çay xərcənginin ürəyinin xarici görünüşünü tədqiq etmək, ostiyaların yerini və sayını müəyyənləşdirmək, damarların ayrıldığı yerləri tapmaq.

Tapşırıq 3. Çay xərcənginin həzm sistemi orqanlarının quruluşu və yerləşməsini öyrənmək. İkipayılı qaraciyər, qida borusu, mürəkkəb mədə, arxa bağırsağı qeyd etmək. Çay xərcənginin daxili quruluşunu çəkmək.

Laboratoriya işi № 20 (2 saat)

Mövzu: Hörümçəkkimilərin quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: hörümçəkkimilərin morofunksional uyğunlaşmaları və növ müxtəlifliyinin öyrənilməsi.

Tip	Buğumayaqlılar	- <i>Arthropoda</i>
Y/tip	Xeliserlilər	- <i>Chelicerata</i>
Sinif	Hörümçəkkimilər	- <i>Arachnida</i>
Dəstə	Əqrəblər	- <i>Scorpiones</i>
Növ	Alabəzək əqrəb	- <i>Buthus eupeus</i>
Dəstə	Hörümçəklər	- <i>Aranei</i>
Növ	Xaçlı hörümçək	- <i>Araneus diadematus</i>
Dəstə	Gənələr	- <i>Ixodes ricinus</i>



Buthus eupeus

Ləvazimat və materiallar.

1. Fiksə olunmuş materiallar və tubuslar.
2. Əqrəb, hörümçək və gənənin ağız aparatlarının mikro-preparatları.
3. Mikroskoplar, əl və binokulyar lupalar, şüşə çubuqlar, əşya və örtücü şüşələr, pinsetlər və Petri qabları.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Hörümçəkkimilərin xarici görünüşü, forma və ölçülərinin öyrənmək. Hər birinin bugumlu bədəni üzərində, lupadan istifadə edərək, xeliserlər, pedipalplar, görmə orqanları və ayaqları tapmaq. Onların seqmentlər üzrə yerləşməsini tədqiq etmək.

Tədqiq olunan növlər üzərində qarınçığın quruluş fərqləri, onun seqmentləri üzərində yerləşən cinsi dəliklər, qapaqlı stiqmalar, tor ziyyilləri öyrənmək.

Tapşırıq 2. Ənrob, hörümçək və gənənin mikropreparatlarında başdöş ətrafların – xeliserlər və pedipalpların quruluşunu öyrənmək. Öyrənilən bu hissələri müşayisə etmək. Bu növlərin başdöş hissələrinin ön tərəflərini çəkmək. Xeliserlər. Pedipalplar və onları təşkil edən seqmentləri qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Hörümçəyin gəzici ayaqlarının quruluşunu tədqiq etmək. Bu məqsədlə, müvəqqəti preparat hazırlamaq. Pinsetlə hörümçəyin gəzici ayağını qırıb, əşya şüşəsi üzərinə qoymaq və mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında baxmaq.

Tapşırıq 4. Hörümçəyin daxili quruluşunu şəkil üzərində (tabloda) öyrənmək və çəkmək.

Tapşırıq 5. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Hörümçəkkimilər hansı tipdə seqmentasiya ilə xarakterizə olunurlar?
- 2) Nə səbəbə xeliserliləri əsl quruda yaşayan heyvanlar adlandırırlar?
- 3) Əqrəb, hörümçək, gənənin bədəni neçə seqmentdən formalasılır?
- 4) Hörümçəkkimilərin bədəninin hansı şöbəsində rudumentar ətraflar yerləşir və onlar hansı funksiyani yerinə yetirirlər?
- 5) Hörümçəklərin hamısı quru onurğasızlardır?
- 6) Hörümçək və əqrəblərin zəhərli vəziləri harada yerləşir və onların quruluşu necədir?
- 7) Əqrəb və hörümçəklərin tənəffüs orqanları hansılardır? Onların stiqmaları bədənin hansı seqmentlərində açılır?

- 8) Nə səbəbə hörümçəkkimilərin xeliserləri, funksional baxımdan xərçənglərin mandibulaları ilə eynidir?

Terminlərin izahı: önqarın, arxaqarın, terqit, sternitlər, xeliserlər. Pedipalplar, koksal vəzilər, malpigi boruları, lokomotor orqanlar.

Laboratoriya işi № 21 (2 saat)

Mövzu: Çoxayaqlıların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: çoxayaqlıların – qədim traxeyahıların nümayəndəsi kimi, anatomo-morfoloji və fizioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Buğumayaqlılar	- <i>Arthropoda</i>
Y/tip	Traxeyahılar	- <i>Tracheata</i>
Sinif	Çoxayaqlılar	- <i>Myriapoda</i>
Y/sinif	İkicütayaqlılar	- <i>Diplopoda</i>
Dəstə	Qırxayaqlar	- <i>Juliformia</i>
Növ	Qum qırxayağı	- <i>Schizophyllum sabulosum</i>
Y/sinif	Dodaqayaqlılar	- <i>Chilopoda</i>
Dəstə	Sümükçələr	- <i>Lithobiomorpha</i>
Növ	Sümükçə	- <i>Lithobius forficatus</i>



Schizophyllum sabulosum



Lithobius forficatus

Ləvazimat və materiallar.

1. Qırxayaq və sümükçənin fiksə olunmuş materialları, tubusları.
2. Əl lupası, iynələr, pinsctlər, Petri qabları

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Əl lupasının köməyilə, tədqiq olunan növlərin bel və qarın tərəfdən xarici görünüşünü öyrənmək. Baş və bugumlu gövdəni qeyd etmək. Seqmentlərin sayı, forma və ölçülərini müqayisə etmək. Ətrafların quruluşu və yerləşməsini tədqiq etmək. Bədənin yanlarında traxeya sisteminə gedən stiqmaları müəyyənləşdirmək.

Sümükcənin xarici görünüşünü çəkmək. Bədən şöbələrini qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Binokulyar lupa ilə istifadə etməklə, dodaqayaqlının başının quruluşunu tədqiq etmək. Gözlər, bığıcıqlar, mandibula, maksillalar, çənəayaq, koksanı qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Qum qırxayaqlısının xarici görünüşünü binokulyar lupa ilə tədqiq etmək. Bədənin bugumları, ətrafların yerləşməsi və forması, gövdə seqmentlərinin ön ətraflarını qeyd etmək. Başı bir neçə gövdə seqmentləri ilə birlikdə çəkmək. Baş, antennalar, sadə gözcüklər, gəzici ətraflar, boyun seqmenti, döşü qeyd etmək.

Tapşırıq 4. Yarılmış preparatda sümükcənin daxili orqanlarının yerləşməsini tədqiq etmək. Hozm, tənəffüs, qan-damar. Sinir və cinsi sistemləri tapmaq. Daxili orqanları çəkmək və qeyd etmək.

Tapşırıq 5. Aşağıdakı suallara cavab verin:

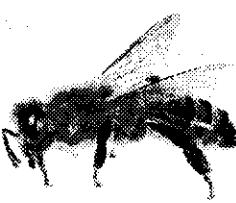
- 1) Dodaqayaqlı ilə ikicütayaqlıların bədənlərinin oxşar və fərqli cəhətləri hansılardır?
- 2) Dodaqayaqlıların ağız aparatının quruluşunda səciyyəvi olan xüsusiyyət nədir? Dodaqayaqlının ağız aparatını ikicütayaqlınlıqından fərqləndirən hansı əlamətdir?
- 3) Çoxayaqlıların traxeya sisteminin əsas funksiyası nədir?
- 4) Çoxayaqlıların qan-damar sistemini xərçəngkimilərin-kindən fərqləndirən cəhət nədir?
- 5) Çoxayaqlıların ifrazat orqanları necə təmsil olunub və onların funksiyası nədir?
- 6) Çoxayaqlıların primitivliyini əks etdirən cəhətlər hansılardır?

Terminlərin izahı: homonom seqmentasiya, anamorfoz, malpigi boruları, metamorfozsuz inkişaf, çənəayaqlar, geofillər, qonopodilər, terqit, sternit.

Laboratoriya işi № 22 (2 saat) Mövzu: Həşəratın xarici quruluşu

Məqsəd: həşəratın müxtəlif həyat tərzi, yaşayış yeri və qidalanma xarakterinə uyğunlaşma nəticəsi kimi morofunksional xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Buğumayaqlılar	- <i>Arthropoda</i>
Y/tip	Traxeyalılar	- <i>Tracheata</i>
Sinif	Həşəratlar	- <i>Insecta</i>
Y/sinif	Açıqçənəlilər və ya Qanadlılar	- <i>Ectognatha</i> - <i>Pterygota</i>
Dəstə	Sərtqanadlılar	- <i>Coleoptera</i>
Növ	May böcəyi	- <i>Melolontha hippocastani</i>
Dəstə	Tarakanlar	- <i>Blattoptera</i> <i>Apis mellifera</i>
Növ	Qara tarakan	- <i>Blatta orientalis</i>
Dəstə	Pərdəqanadlılar	- <i>Hymenoptera</i>
Növ	Bal arısı	- <i>Apis mellifera</i>
Dəstə	İkiqanadlılar	- <i>Diptera</i>
Növ	Ev milçəyi	- <i>Musca domestica</i>
Dəstə	Pulcuqqanadlılar	- <i>Lepidoptera</i>
Növ	Turp kəpənəyi	- <i>Pieris rapae</i>



Apis mellifera

Pieris rapae

Ləvazimat və materiallar.

1.Əsas həşərat dəstələrinə aid olan növlərin fiksə edilmiş materialları. Həşəratların quru kolleksiyaları.

2. Müxtəlif həşəratların ayrılmış ətrafları.
3. Mikroskop, əl lupası, əşya və örtücü şüşələr, pinset.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Əl lupasından istifadə etməklə, fiksə edilmiş həşəratların xarici görünüşünün öyrənilməsi. Onlardan birinin xarici görünüşünü çəkmək və bədən şöbələri, ətraflar, qanadlarını qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Əl lupası ilə həşəratların biğciqlarını tədqiq etmək – sapşəkilli, daraqvari, topuzvari, müşarşəkilli, lələkvari, qıl-daşıyan və s. həşərat biğciqlarının müxtəlif tiplərinin çəkmək.

Tapşırıq 3. Əl lupası ilə müxtəlif tipli ətrafları tədqiq etmək və şəklini çəkmək.

Tapşırıq 4. Pinsetlə qanadüstü və əsl qanadları ayırmaq, binokulyar lupa altında baxmaq. Şəkil (tabllo) üzərində qanadların damarlanması xüsusiyyətlərini öyrənmək və çəkmək. Uzunu-na və köndələn damarları qeyd etmək.

Tapşırıq 5. Mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında müxtəlif tiplərin ağız aparatlarını öyrənmək. Əsas struktur elementlərini qeyd etməklə, şəklini çəkmək.

Tapşırıq 6. Aşağıdakı suallara cavab verin:

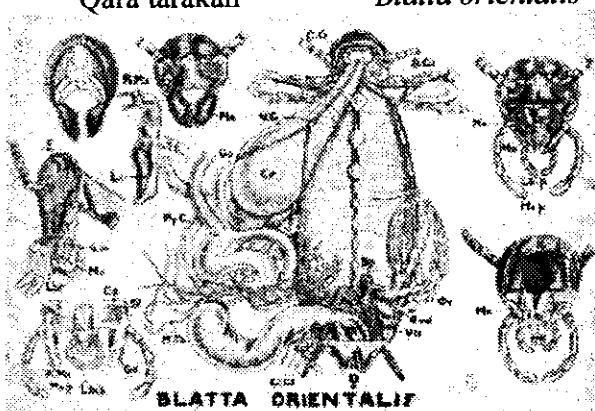
- 1) Həşəratın başının xüsusiyyətləri hansılardır?
- 2) Gəmirici ağız aparatının quruluş xüsusiyyətləri necədir?
- 3) Həşəratlarda hansı ağız aparatlarına rast gəlinir? Bu müxtəliflik nə ilə bağlıdır?
- 4) Ev milçeyinin qidalanma mexanizmini aydınlaşdırın.
- 5) Həşəratlara qarneğin hansı çıxıntıları xasdır?
- 6) Suda və quruda yaşayan həşəratların örtük qatı nə ilə fərqlənir?

Terminlərin izahı: hipofarinks, üzlük, plevralar, stiqmalar, sefalizasiya, toraks, elitralar, çanaq, burma, damarlar

Laboratoriya işi № 23 (2 saat)

Məqsəd: həşəratın həyat tərzi və qidalanması ilə bağlı olan anatomo-funksional xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Buğumayaqlılar	- <i>Arthropoda</i>
Y/tip	Traxeyalılar	- <i>Tracheata</i>
Sınıf	Həşəratlar	- <i>Insecta</i>
Y/sınıf	Açıqçənəlilər	- <i>Ectognatha</i>
Dəstə	Tarakanlar	- <i>Blattoptera</i>
Növ	Oara tarakan	- <i>Blatta orientalis</i>



Ləvazimat və materiallar.

1. Qara tarakanın fiksə olunmuş materialı.
 2. Tarakanın daxili orqanları göstərilən tubus.
 3. Mikroskoplar, əl lupaları, kiçik qayçılar, pinsetlər, iynələr, entomoloji iynələr, parafin dibli ləyon.
 4. Əsya və örtücü şüselər, bir stekan su, pipetka.

Tapsırıqlar

Tapşırıq 1. Əl ləpəsi ilə daxili orqanları görünən tarakanın həzm, qan-damar, tənəffüs, sinir, və ifrazat sistemlərini tədqiq etmək. Müxtəlif növlərin yarıılma metodikası ilə tanışlıq. Hər sistemin strukturu və şöbələri ilə tanışlıq. Daxili orqanları çəkmək və elementlərini qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Müqayisə üçün yırtıcı və fitofaqın həzm sistemlərini çəkmək. Müxtəlif qida ilə qidalanan növlərin həzm sistemlərinin oxşar və fərqli cəhətlərini qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Həşəratın bağırsağında hansı şöbələr daha aydın görünür? Şöbələr arasında sərhəd haradan keçir?
- 2) Həşəratın həzm sisteminde kriptalar harada yerləşir və onların funksiyası nədir?
- 3) Həşəratın ifrazat orqanı nə ilə təmsil olunmuşdur?
- 4) Həşəratın bağırsağının hansı şobəsində peritrofik membran formalaşır və onun funksiyası nədən ibarətdir?
- 5) Həşəratın baş beyninin quruluşu necədir və funksiyaları nədən ibarətdir?
- 6) Həşəratın bədəninin hansı nahiyyələrində qoxu və lamışə orqanları yerləşir? Onların əhəmiyyəti nədir?
- 7) Suda və quruda yaşayan həşərtlarda tənəffüs orqanları necədir?
- 8) Həşəratın erkək və dişi cinsi sistemlərinin elementləri hansılardır?
- 9) Həşərat orqanizmində hemolimfa necə hərəköt edir? Hemolimfanın həşəratın həyat fəaliyyətində rolü nədən ibarətdir?
- 10) Su çatışmamazlığına qarşı həşərat orqanizmində hansı uyğunlaşmalar əmələ gəlmişdir?

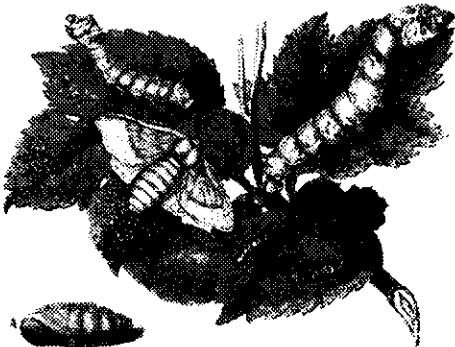
Terminlərin izahı: traxeollar, nəfəsliklər, stiqmalar, mum ifraz edən vəzilər, hava kameraları, qoxu vəziləri, ommatidilər, timpanal orqanlar, xetalar, serkilər, kriptalar, mexanoreseptörler.

Laboratoriya işi № 24 (2 saat)

Mövzu: Həşəratın postembrional inkişafının xüsusiyyətləri

Məqsəd: həşəratın postembrional inkişafının morfo-anatomik uyğunlaşmalarının öyrənilməsi.

Tip	Buğumayaqlılar	- <i>Arthropoda</i>
Y/tip	Traxeyalılar	- <i>Tracheata</i>
Sinif	Həşəratlar	- <i>Insecta</i>
Y/sinif	Açıqçənəlilər	- <i>Ectognatha</i>



Müxtəlif dəstələrin çoxşəkilli növləri.

Ləvazimat və materiallar.

1. Düzqanadlılar, tarakanlar, taxtabitilər, sərtqanadlılar, kəpənəklərin sürfə, pup və imago mərhələlərinin fiksə olunmuş materialı.
2. Yarma iynələri, əl ləpələri, pinsetlər, Petri qabları.
3. Həşəratın müxtəlif inkişaf fazalarının kolleksiyası.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Fiksə olunmuş material və kolleksiyadan istifadə etməklə, qeyri-tam çevrilmə yolu ilə inkişaf edən növlərin postembrial fazalarını tədqiq etmək. İlkin sürfə mərhələsinin birini yetkin fərdlə müqayisə etmək (qanadların olması, başın ölçüsü və s.). Qeyri-tam inkişafın xas olduğu növlərin fazalarını çəkmək. Sürfə və yetkin fərdə xas olan xarakterik morfoloji əlamətləri qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Əl ləpəsi ilə iynəcələrin sürfələrini tədqiq etmək. Provizor orqanları tapmaq və qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Tam çevrilmə yolu ilə inkişafi gedən həşərat növlərinin fiksə olunmuş materialı və kolleksiya üzərində (may böcəyi, kolorado böcəyi, ev milçəyi, turp və kələm kəpənəyi) postembrial inkişafın fazalarını tədqiq etmək və şəklini çəkmək. Sürfə, pup və imago mərhələlərinə xas olan morfoloji əlamətləri qeyd etmək.

Tapşırıq 4. Müxtəlif sistematik qruplara aid olan sürfələri öyrənmək və çəkmək.

Tapşırıq 5. Müxtəlif sistematik qruplara aid olan pupları öyrənmək və çəkmək.

Tapşırıq 6. Cədvəl 5-i doldurmaq.

Cədvəl 5

Həşəratın bəzi dəstələrinin postembrional inkişafının müqayisəli xarakteristikası

Dəstələr	Müqayisə olunan əlamətləri		
	Inkişaf tipi	Sürfə tipi	Pup tipi
İynəcələr			
Kəpənəklər	..		
Bulaqçılar			
İkiqanadlılar			
Böcəklər			
Tarakanlar			
Düzqanadlılar			
Gündəcələr			
Pərdəqanadlılar			

Terminlərin izahı: hemimetabola, holometabola, metamorfoz, nimfa, nayado, sürfə, pup, imago, provizor orqanlar, ekzuviy, pupari, amniotik maye, qabıqdöyişmə, kompodeovari sürfə, erukovari sürfə.

Laboratoriya işi № 25 (2 saat)

Mövzu: Qarınayaq molyuskların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: qarınayaq molyuskların morfo-anatomik strukturları və növ müxtəlifliyinin öyrənilməsi.

Tip	Molyuskalar	- <i>Mollusca</i>
Y/tip	Çanaqlılar	- <i>Conchifera</i>
Sinif	Qarınayaqlılar	- <i>Gastropoda</i>
Y/sinif	Ağ ciyərlilər	- <i>Pulmonata</i>
Dəstə	Saplaklıqlınlar	- <i>Stylommatophora</i>
Növ	Tənək ilbizi	- <i>Helix pomatia</i>
	Gölməçə ilbizi	- <i>Lymnea stagnalis</i>



Helix pomatia



Lymnea stagnalis

Ləvazimat və materiallar.

1. Tənək ilbizinin çanağı və onların kəsilmiş variantı.
2. Şirinsu və dəniz qarınayaqlılarının çanaq nümunələri.
3. Daxili orqanları və mantiyası açılmış fərdlərin tubusları.
4. Əl və binokulyar lupalar.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Tənək ilbizinin çanağının quruluşunu öyrənmək: eni, hündürlüyü, nəfəslək, zirvəsi, burmaların sayı. Spiral burmaların istiqamətini təyin etmək. Digər şirinsu və dəniz molyusklarının çanaqlarının oxşar və fərqli cəhətlərini müqayisəli şəkildə tədqiq etmək. Tənək ilbizinin çanağını çəkmək və elementlərini qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Tubuslarda tənək ilbizinin xarici quruluşunu öyrənmək, baş, ayaq, gövdə, çıxıntılar, nəfəslək və mantiyani qeyd etmək şəklini çəkmək.

Tapşırıq 3. Tənək ilbizinin daxili orqanlarını tədqiq etmək və həzm, qan-damar, tənəffüs, cinsi, ifrazat sistemlərinin orqanlarını göstərməklə çəkmək.

Tapşırıq 4. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Molyuskları səciyyələndirən proqressiv əlamətlər hansılardır?
- 2) Qarınayaq molyuskların bədəni hansı şöbələrdən ibarətdir? Hər şöbə hansı funksiyani yerinə yetirir?
- 3) Tənək ilbizinin udlaq və radulasının quruluş xüsusiyyətləri nədən ibarətdir?
- 4) Tənək ilbizinin tüpürçək vəziləri neçə cütdür? Hara açılır və hansı funksiyani yerinə yetirir?
- 5) Su və quruda yaşayan molyuskların tənəffüs orqanları necədir?
- 6) Qarınayaq molyuskların sinir sistemində neçə cüt qanqli vardır? Hansı funksiyaları yerinə yetirirlər?
- 7) Tənək ilbizinin cinsi sistemini səciyyələndirən əlamət hansıdır?

Terminlərin izahı: ktenidilər, osfradilər, xiastonevriya, selomoduktalar, nəfəslik, burmalar, mantiya, atrium, qaytan, barmaqvari vəzilər, veliqer.

Laboratoriya işi № 26 (2 saat)

Mövzu: Lövhəqəlsəməlilərin quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: anadontanın həyat tərzi və qidalanması ilə bağlı olan morfofunksional xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Molyuskalar	- <i>Mollusca</i>
Y/tip	Çanaqlılar	- <i>Conchifera</i>
Sinif	İkitayqapaqlılar və ya	- <i>Bivalvia</i>
	Lövhəqəlsəməlilər	- <i>Lamellibranchia</i>
Dəstə	Əsl lövhəqəlsəməlilər	- <i>Eulamellibranchia</i>
Növlər	Adı dişciksiz (anodonta)	- <i>Anodonta celensis (=cygnea)</i>



Ləvazimat və materiallar.

1. Anodontanın fiksə olunmuş materialı və çanağı. Tubusları.
2. Mikroskoplar, binokulyar lupalar, yarma üçün ləyənlər, yarmada istifadə olunan alətlər toplusu, əşya və örtüçü şüşələr, sancaqlar.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Adı anodontanın tək çanağının xarici görünüşünü tədqiq etmək. Əl lupası vasitəsilə ölçü, forma, rəngi, illik halqaları, qatları, liqament, ön və arxa uclarını, qəlsəmə və kloaka sifonlarının yerləşdiyi yerləri müəyyənləşdirmək.

Anodontanın xarici görünüşünü çəkmək və quruluş elementlərini qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Anodontanın çanağını ayırmak, mantiya boşluğunun orqanlarını tədqiq etmək. Ağız dəliyi, ağız çıxıntıları, əzələvi ayaq, qəlsəmələrin quruluşu və yerləşməsi, mantiya, qapayıcı əzələ lifləri, liqamenti, kloakal və qəlsəmə sifonlarını qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Həzm sistemi – qısa qida borusu, boruşəkilli qaraciyərlə mədə, orta bağırsaq, arxa bağırsaq (ürəyin mədəciyini dəlib keçən), böyrəklər və cinsi sistemi tədqiq etmək.

Anodontanın tubusda olan nümunəsi üzərində daxili orqanlar sistemini öyrənmək və şəklini çəkmək.

Tapşırıq 4. Mikroskopun kiçik böyüdücü altında qloxidini öyrənmək. Bu sürfənin xarici görünüşünü çəkmək.

Tapşırıq 5. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Lövhəqəlsəməlilərin dəniz və şirinsu mühitində geniş yayılmış növləri hansılardır?
- 2) Anadontalar harada yaşayır və necə hərəkət edirlər?
- 3) İkitayqapaqlı molyusklar nə ilə və necə qidalanırlar?
- 4) Anodontanın ürəyi harada yerləşir və hansı quruluşdadır?
- 5) Şirinsu ikitayqapaqlıların hansı növünün sürfələri balıq üzərində parazitlik etmir?
- 6) Anodontanın qəlsəmələrinin quruluşu necədir?

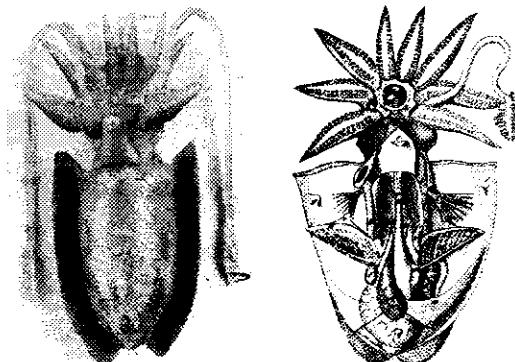
Terminlərin izahı: zülal vəzisi, bisus vəzi, boyanus orqanları, venoz sinuslar, qloxidi, qonada, liqament, qəlsəmə sifonu, statositolər.

Laboratoriya işi № 27 (2 saat)

Mövzu: Başayaqlı molyuskların quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: Başayaqlı molyuskların fəal həyat tərzi və qidalanması ilə bağlı olan morofunksional xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

Tip	Molyuskalar	- <i>Mollusca</i>
Y/tip	Çanaqlılar	- <i>Conchifera</i>
Sinif	Başayaqlılar	- <i>Cephalopoda</i>
Y/sinif	İkiqəlsəməlilər	- <i>Dibranchia</i>
Dəstə	Onayaqlılar	- <i>Decapoda</i>
Növ	Karakatısa	- <i>Sepia officinalis</i>
Dəstə	Səkkizayaqlılar	- <i>Octopoda</i>
Növ	Osminoq	- <i>Octopoda sp.</i>



Sepia officinalis

Ləvazimat və materiallar.

1. Fiksə olunmuş materiallar və tubuslar.
2. Əl və binokulyar lupaclar, yarma ləyəni.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Fiksə olunmuş materialda xarici görünüşü tədqiq etmək. Vizual yolla və ya əl lupaçından istifadə etməklə, ölçüləri, forma, mantiya, sormaçlı çıxıntıları, qılı, ağız və çənələri, üzgəcləri öyrənmək.

Tapşırıq 2. Yarılmış və tubuslarda olan fəndlər üzərində mantiya kompleks orqanları tədqiq etmək: qəlsəmələr, düyməcikləri, ifrazat dəliyini, mürəkkəb vəzini qeyd etmək.

Tapşırıq 3. Həzm sisteminə baxmaq, orqanları öyrənmək – uzun qida borusu, həcmli mədə, qısa orta bağırsaq və arxa bağırsaq. Buynuz çənələr, qaraciyər, mürəkkəb vəzi və onun axarını göstərmək. Sepiya və osminoqun daxili quruluşunu çəkmək.

Tapşırıq 4. Qan-damar və sinir sistemlərini tablodan tədqiq etmək və şəklini çəkmək.

Tapşırıq 5. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Nə səbəbə Başayaqlı molyuskarda çanaq reduksiyaya uğramışdır?
- 2) Başayaqlı molyuskarda ayaq necə dəyişilmişdir?
- 3) Başayaqlı molyusklar necə hərəkət edirlər?
- 4) Başayaqlı molyuskların bədəni hansı şobələrdən ibarətdir?
- 5) Nə səbəbə Başayaqlı molyuskları «dəniz meymunları» adlandırırlar?
- 6) Başayaqlı molyusklar necə qidalanır və şikarı əldə edirlər?
- 7) Nə səbəbə Başayaqlı molyusklar yalnız sıyığabənzər qidanı uda bilirlər?
- 8) Hansı qoruyucu uyğunlaşmalara Başayaqlı molyusklar malikdir?
- 9) Başayaqlı molyuskarda qan-damar sisteminin demək olar ki, qapalı olmasına səbəb nədir?
- 10) Başayaqlı molyuskarda hektokotil çıxıntı hansı funksiyarı yerinə yetirir?
- 11) Başayaqlı molyuskarda nəslin qayısına qalma necə təzahür edir?

Terminlərin izahı: qəlsəmə ürək, buynuz çənələr, başbeyin, reaktiv hərəkət, mürəkkəb vəzisi, hektokotil, sepiya, karakatisanın sümüyü, düyməciklər, qif.

Laboratoriya işi № 28 (4 saat)

Mövzu: Dərisitikanlıların xarici və daxili quruluş xüsusiyyətləri

Məqsəd: dərisitikanlıların ikinciağızlı heyvanlar kimi anatomo-morfoloji və fizioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi.

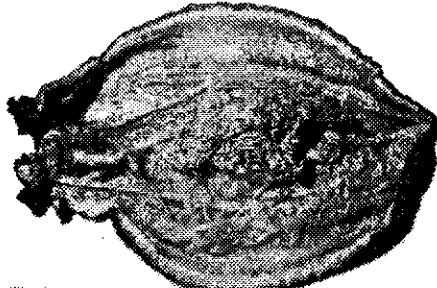
Tipüstlüyü	İkinciağızlılar	- <i>Deuterostomia</i>
Tip	Dərisitikanlılar	- <i>Echinodermata</i>
Y/tip	Hərəkətlilər	- <i>Eleutherozoa</i>
Sinif	Dəniz ulduzları	- <i>Astroidea</i>
Dəstə	Forsipulatalar	- <i>Forcipulata</i>
Növ	Dəniz ulduzu	- <i>Asterias rubens</i>
Sinif	Dəniz kirpiləri	- <i>Echinoidea</i>
Y/sinif	Müntəzəm kirpilər	- <i>Regularia</i>
Növ	Müntəzəm kirpi	- <i>Echinocidaris sp.</i>
Sinif	Holoturilər	- <i>Holothuroidea</i>
Dəstə	Ağacvariçixıntıllılar	- <i>Dendrochirota</i>
Növ	Kukumariya	- <i>Cucumaria frondosa</i>



Asterias rubens



Echinocidaris sp.



Cucumaria frondosa

Ləvazimat və materiallar.

1. Fiksə olunmuş obyektlər: dəniz ulduzu, dəniz kirpisi, holoturiya.
2. Quru preparatlar: dəniz ulduzu, dəniz kirpisi.
3. Əl lupası, şüşə çubuqlar.

Tapşırıqlar

Tapşırıq 1. Əl lupası ilə dəniz ulduzunun oral, aboral tərəfləri, ambulakral şırımlar, radiuslar, interradiuslar, madrepor lövhəni tədqiq etmək və müəyyənləşdirmək. Dəniz ulduzunun yarılib, daxili orqanları görünən şəklini çəkmək. Qaraciyər çıxıntıları, qonadalar, mədənin oral və aboral şöbələri, rektal və zilər, madrepor lövhəni qeyd etmək.

Tapşırıq 2. Əl lupası ilə dəniz kirpisinin xarici görünüşünü tədqiq etmək. Oral və aboral tərəfləri, ambulakral ayaqlar və ağız dəliyini müəyyənləşdirmək.

Tapşırıq 3. Dəniz kirpisinin skelet zirehini tədqiq etmək və şəklini çəkmək. Madrepor lövhə, cinsi və göz lövhələrini, cinsi və göz dəliklərini, periproktu qeyd etmək.

Tapşırıq 4. Əl lupası ilə holoturinin xarici görünüşünü tədqiq etmək. Oral və aboral tərəfləri, ağız və anal dəlikləri, ağızətrafi çıxıntıları, çıxıntıların ampulalarını, ambulakral ayaqları qeyd etmək. Holoturinin xarici görünüşünü çəkmək.

Tapşırıq 5. Aşağıdakı suallara cavab verin:

- 1) Dərisitikanlılar tipində hansı xarici görünüş elementləri daha çox gözə çarpır?
- 2) İlkəğizlilarla ikincığızlıların örtük qatında fərqli əlamət hansıdır?
- 3) Dərisitikanlıların skeletini səciyyələndirən nədir?
- 4) Dərisitikanlıların qan-damar sistemi nə ilə səciyyələnir?
- 5) Dərisitikanlıarda ambulakral sistem hansı funksiyani yerinə yetirir?
- 6) Dərisitikanlılar tipində həzm sisteminin quruluşu necə dəyişir?
- 7) Dərisitikanlıların çoxalma və inkişafi necə baş verir?

Terminlərin izahı: kutis, ambulakral lövhələr, interradiuslar, ambulakral ayaqlar, pedisellarilər, madrepor lövhə, psevdohemal sistem, ox kompleksi.

7. Qlossari

Avtoqamiya – ibtidailərdə müşahidə edilən cinsi çoxalmanın bir formasıdır: bir rüşeym hüceyrəsində haploid nüvələrin birləşməsi yolu öz-özünü mayalamadır.

Avtotomiya – heyvana xas olan mühafizə reaksiyasıdır: bədənin bir hissəsini qoparıb atmaqdır.

Aqametlər – ibtidailərdə qeyri-cinsi çoxalmanın – aqamoqoniyanın nəticəsində formalaşan cavan fəndlərdir.

Aqamoqoniya – aqametlərin əmələ gəlməsi ilə müşayiət olunan qeyri-cinsi çoxalmadır.

Adaptasiya – uyğunlaşma.

Akron – bugumayaqlıların bədəninin ön şöbəsidir ki, ağızönü pər və iki seqmentdən formalaşır.

Akkomodasiya – müxtəlif məsafələrdə yerləşən əşyaları daha aydın görmək üçün uyğunlaşmadır ki, gözün torlu qişasında əksin fokuslaşdırılması yolu ilə reallaşır.

Aksopodilər – ibtidailərdə ox xətti olan şüavari psevdopodilərdir.

Ambulakral sistem – dərisitikanlıarda selomun törəməsi olan unikal hərəkət sistemidir.

Amebositlər – amebvari hərəkət edən hüceyrələr.

Amfiblastula – süngərlərin sürfəsidir: kiçik qamçılı hüceyrələri (blastomerləri) animal qütbədə və iriölçülü hüceyrələri isə vəgetativ qütbədə yerləşir.

Analoji (orqanlar) – mənşeyinə görə müxtəlif olub, eyni funksiyani yerinə yetirənlər.

Anamorfoz – bugumayaqlıarda postembrional inkişafın tipidir: yumurtadan çıxan sūrfələr qeyri-tam sayıda seqmentlərə malik olurlar və hər qabiqdəyişmədən sonra seqmentlərin sayı artır.

Anaerob – havasız, oksigenin iştirakı olmayan mühitdə yaşayarlara aiddir.

Antennalar – polixetalar və bugumayaqlıların başında yerləşən hissə çıxıntıları (bəzən biğciqlar da adlanırlar).

Aorta – ürekdən ayrılan iri damardır ki, çox vaxt arteriyalara şaxələnir.

Atrial (qəlsəmə yanı) boşluq – bədənin dorsal tərəfindən başlayaraq inkişaf edən və ventral tərəfə yönəlmış, iki iri büküşün birləşərək əmələ gətirdiyi boşluqdur ki, qəlsəmə sisteminin mühafizə edir.

Atriopor – atrial boşluğun xaricə açıldığı dəlikdir.

Apomiksis – partenogenezdə müşahidə edilən mayalanmadan çoxalmadır.

Aralıq sahib – parazitin orqanizmində çoxalmadığı və ya qeyri-cinsi yolla çoxaldığı sahibdir.

Aromorfoz – təkamüldə bioloji proqresin tipidir ki, orqanizmlərin morfofizioloji quruluşunun təkmilləşməsinə səbəb olur.

Askon – süngərlərin ən sadə morfoloji quruluşunun tipidir: xoanositlər paraqastral boşluğu döşeyirlər.

Aselomik – ikinci bədənboşluğu (selom) olmayanlar.

Bazal membran – epitelini döşeyən amorf qatdır.

Bentos – suyun dibində yaşayan orqanizmlərdür.

Bilateral (ikiyan) simmetriya – simmetriyanın tipidir: heyvanın bədənindən onu eyni iki hissəyə bölən yalnız bir simmetriya müstəvisi keçirmək mümkün olur.

Birbaşa inkişaf – sūrfə mərhələsi olmayan inkişafdır.

Biogeosenoz – yer səthinin müəyyən canlı orqanizmlər və digər (abiotik) komponentlər tərkibinə malik olan eynicinsli hissəsidir.

Biosfer – Yerin canlı orqanizmlərin məskunlaşdığı qatıdır.

Blastopor – qastrulanın embrional (ilk) bağırsağa açılan dəliyidir və ya ilk ağızdır.

Blastosel – blastulanın daxilindəki boşluqdur.

Cinsi dimorfizm – ayricinsli növlərdə erkək və dişi fərdlərdə morfoloji əlamətlərin müxtəlifliyi idir.

Cinsi çoxalma – çoxalmanın formasıdır ki, qametaların formalasması və sonradan mayalanma prosesində birləşməsi ilə müşayiət olunur.

Çənələr – skeletin ağız boşluğununda yerləşən bərk strukturlarıdır ki, şikarın tutulması və xirdalanmasında istifadə olunur.

Çıxıntılar – elastik çıxıntıdır ki, çox vaxt sensor funksiyani yerinə yetirir və ya şikarın tutulmasında iştirak edir.

Determinə olunmuş inkişaf – embriogenenin ilkin mərhələsində orqanları əmələ gətirən bəzi blastomerlərin qabaqcada müəyyənləşməsidir.

Detrifofaqlar – suyun dibində və ya müəyyən substratda parçalanın üzvi birləşmələrlə qidalananlardır.

Diapauza – növün həyat tsiklində mövcud olan səkitlik fazası və qeyri-əlverişli şəraiti keçirmək üçün uyğunlaşmadır.

Dimorfizm – növdə iki formanın olmasıdır. Cinsi dimorfizm – erkək və dişi fəndlərin morfoloji cəhətdən fərqlənməsidir.

Diplevrula – dərisitikanlıların ikiyansimetriyalı sürfəsidir.

Diploid – hüceyrələrdə ikiqat xromosomlar dəstidir.

Dissepiment – həlqəvi qurdarda seqmentlərarası köndələn arakəsmədir: qonşu seqmentlərin seləm boşluğunu ayırrırlar.

Diribalavermə – yumurtaların dişi fərdin bədənində inkişafi nəticəsində diri körpə fəndlərin doğulmasıdır.

Ekzopodit – bugumayaqlıların ətrafinın xarici şaxəsidir.

Ektoderma – qastrulanı örtən xarici rüseyim qatıdır.

Embrion – rüseyimdir.

Entoderma – qastrula mərhələsində qastroseli, yəni embrional bağırsağı əmələ gətirən daxili rüseyim vərəqidir.

Epibios – substrat üzərində yaşayanlardır.

Epipodit – xərçəngkimilərin ətrafinın bazal bugumundakı qəlsəmə çıxıntısıdır.

Eukariot – nüvəsi, orqanellaları və membranaları olan hüceyrəvi organizmdir.

Ösas sahib – parazitin cinsi çoxalması gedən organizmdir.

Faqositoz – psevdopodilər vasitəsilə qida hissəciklərinin hüceyrə tərəfindən udulmasıdır.

Filogenez – taksonların tarixi inkişafıdır.

Filopodilər – ibtidailərin sapşəkilli psevdopodiləridir.

Furka – xərçəngkimilərin telsonu üzərində yerləşən cüt çıxıntılardır.

Ziqota – qametlərin birləşməsi nəticəsində əmələ gələn hüceyrə: diploid xromosom dəstiniə malikdir.

Ziqotik reduksiya – ziqota fazasında meyozun baş vermesidir.

Zoea – ali xərçənglərin fasetalı gözləri, inkişaf etmiş çənələri və çənəayaqları, döş ətraflarının rüşeymləri və inkişaf etmiş qarincığı olan sürfəsidir.

Zoit – sporluların inkişafında ilkin mərhələdir ki, sahibin hüceyrəsinə keçmək qabiliyyətinə malikdir.

Zooksantellalar – dəniz onurğasızlarının toxumalarında olan simbiont yosunlar – dinoflagellatalardır.

Zooxlorellalar – şirinsu onurğasızlarının toxumalarında olan simbiont yaşıl yosunlar – xlorofitlərdir.

Haploid – hüceyrələrdə tək xromosom dəstinin olmasıdır.

Heimula – süngərlərdə daxili turmurcuqdur ki, üzəri qoruyucu örtük qatı ilə örtülüdür və qeyri-cinsi çoxalma yolu ilə əmələ gəlir.

Hemosel – blastoseldən formalaşan qan damarları və ya sinusların boşluğudur.

Hermafrodit – ikicinsli orqanizmdir: dişi və erkək cinsi hüceyrələri formalaşdırı bilir.

Heteroqoniya – heyvanlarda cinsi çoxalmanın partenogenetik ilə növbələşməsi şəklində keçən həyat tsiklidir.

Heteronom seqmentlər – morfoloji quruluşca müxtəlif olan seqmentlərdir.

Heterotrof – hazır üzvi birləşmələrlə qidalananlardır.

Həyat tsikli – növün tsiklik inkişafında eyniadlı iki fazası arasındaki morfogenezidir, yəni ziqotadan ziqotaya qədər və s.

Hipoderma – hüceyrəvi sinsitilər formasında olan dəri örtüyünün bir qatıdır.

Hipostom (dilcik) – höşəratlarda ağız boşluğu divarının çıxıntısıdır.

Histoliz – toxumaların dağılmasıdır.

Hiss orqanları – öz aralarında mürəkkəb şəkildə birləşmiş və hissin spesifik formalarını təmin edən sinir strukturlarıdır: orqanizmin xarici qıcığı qəbuletməsini həyata keçirirlər.

Homoloji orqanlar – eyni mənşəli olub, heç də həmişə eyni funksiyarı yerinə yetirməyən orqanlardır.

Homonom seqmentlər – morfoloji cəhətdən cini olanlardır.

Xitin – azottərkibli polisaxariddir: bugumayaqlılarda kutikulaya hopmuş olur və möhkəmlik verir.

Xloroplast – eukariot orqanizmlərdə fotosintez prosesinin getdiyi orqanelladır.

Xoanositlər – süngərlərdə yaxalıqlı qamçılı hüceyrələrdir.

Xromatofor – piqmentli hüceyrədir.

İkişüali simmetriya – radial simmetriyanın tipidir ki, bu zaman heyvanın bədənindən simmetriyanın iki müstəvisini keçirmək mümkün olur.

İkinciağızlılıq - ağızın, ilk ağızın – blastoporun yerində deyil, ikinci dəfə ona əks olan qütbə formalaşmasıdır.

İzoqamiya – eyni növün fərdlərində morfoloji cəhətdən eyni olan qametaların əmələ gəlməsidir.

İlk bədənboşluğu – blastoselə homoloji olan və epitelii hüceyrələri ilə döşənməmiş boşluqdur.

İlkağızlılıq – ağızın ilkin ağızdan, yəni blastopordan inkişafıdır.

İmaqo – həşəratların inkişafında yetkin mərhələdir.

İmmiqrasiya – blastodermadan hüceyrələrin blastoselə çökməsi(yerdəyişməsi) nəticəsində entodermanın əmələ gəlməsidir.

İvaginasiya – vegetativ qütbə blastodermanın daxilə çökilməsi nəticəsində qastrulanın formalaşmasıdır.

Invertirləşmiş gözlər və ya yönəlmış gözlər – piqment qədəhi və ya kasacığının çökmüş tərəfi ilə bədənin səthinə deyil, daxilinə doğru yönəlmış gözlərdir.

İnterstisial – qum hissəcikləri arasındaki boşluqlarda məskunlaşanlar.

İnterstisial hüceyrələr – bağırsaqboşluqluların kiçikölçülü differensiasiya olunmamış hüceyrələridir ki, bunlardan digər hüceyrə tipləri formalaşa bilir.

Karapaks – kutikuladan formalaşan mühafizə qalxancığıdır; bəzi xərçəngkimilərin bədənini tamamilə və ya qismən örtür.

Kapilyarlar – qapalı qan-damar sistemində orqan və toxumalara keçən və diametri 2,5 – 30 mkm olan kiçik damarlardır.

Til – əzələlərin birləşdiyi skelet çıxıntılarıdır.

Kirpiklər – quruluşa qamçılıların qamçılarına oxşar olan hərəkət orqanelləsidir.

Kloaka – bir neçə orqanlar sisteminin axarlarının açıldığı boşluqdur.

Koksal vəzilər – hörümçəkkimilərdə, axarları ayağın əsasına(koksa) açılan ifrazat orqanıdır.

Koksal orqanlar – bəzi bugumayaqlılarda ayaqların əsasında yerləşən və çevrilə bilən nazikdivarlı qovuqlardır.

Koloniyalar – qeyri-cinsi çoxalma nəticəsində əmələ gələn və öz aralarında assosiativ surətdə bağlı qalan orqanizmlər qrupudur.

Komissura – qanqlilər və ya sinir sütunları arasındaki köndələn bağlar və ya sinir lifləridir.

Konvergensiya – təkamül prosesində qohum olmayan taksonlarda analoji əsasda formalaşan oxşarlıqdır.

Konnektiv – köndələn yerləşmiş qanqlilər və ya sinir sütunları arasındaki boylama bağlar və ya sinir lifləridir.

Konyuqasiya – yalnız infuzorlarda müşahidə olunan cinsi prosesdir, ki, fərdlər arasında nüvə materialının mübadiləsi ilə müşayiət olunur.

Ktenidilər – molyuskalarda lələkvari quruluşlu qəlsəmələrdir.

Kutikula – epitelinin ifraz ctdiyi qeyri-hüceyrəvi quruluşa malik olan örtükdür: bugumayaqlılarda xarici skeleti əmələ gətirə bilir.

Qameta – haploid xromosomlu cinsi hüceyrədir.

Qametik reduksiya – qametlər əmələ gələn zaman meyozun baş verməsi və xromosomların sayının azalmasıdır.

Qamoqoniya – qametlərin əmələ gəlməsi ilə nəticələnən cinsi çoxalmadır.

Qamont – ibtidailərdə cinsi forddır, bunlardan qametlər formalasılır.

Qanqli – tərkibində neyronlar toplusu olan sinir düyüdür.

Qastral boşluq -qastrulanın entoderma ilə döşənmiş boşluğunudur (bağırsaqboşluqlularda bağırsaq boşluğunudur).

Qastreya – çoxhüceyrəlilərin qastrulayabənzər fərz olunan əcdadıdır.

Qastrovaskulyar sistem – bağırsaqboşluqlular və daraqlıarda mürəkkəb (qastral) bağırsaq boşluğunudur.

Qastrula – blastuladan sonra gələn ikiqatlı embrional mərhələdir.

Qastrulyasiya – blastuladan qastrulanın inkişaf etməsidir.

Qeyri-cisni çoxalma – çoxalmanın formasıdır ki, bu zaman qametaların birləşməsi və meyoz baş vermir.

Qaraciyər – bəzi onurğasızlıarda müşahidə olunan həzm vəzisidir: axarları orta bağırsağa açılan boşluqlu çıxıntıdır, mübadilə proseslərində fəal iştirak edir.

Qılıcıqlar – möhkəm örtük çıxıntılarıdır ki, hüceyrəvi və ya kutikulyar təbiətli ola bilər.

Qloxidi – şirinsu ikitayqapaqlı molyuskanın sürfəsidir ki, balıqların dərisində müvəqqəti parazitlik edir.

Qlütinantlar – bağırsaqboşluqluların yapışqanlı sapi olan dalayıçı hüceyrələridir.

Qnatoxilyariya – çoxayaqlılarda bir cüt alt çənələrin birləşməsi nəticəsində formalasılan tək lövhədir.

Qnatosefalon – xərcəngkimilərin başının çənə şobəsidir: üç seqmentdən ibarətdir.

Qonopodiya – bugumayaqlılarda şəklidəyişmiş cinsi ayaqçıqdır.

Leykon – süngərlərin morfoloji quruluş tiplərindən biridir: çox sayıda qamçılı hüceyrələrlə döşənmiş gətirici və aparıcı kanalların olması xarakterikdir.

Madrepor lövhə – dərisitikanlılarda məsaməli lövhədir ki, ambulakral sistemin daşlı kanalına açılır.

Makronukleus – infuzorlarda böyük, vegetativ funksiyaları yerinə yetirən nüvədir.

Malpigi boruları – quruda yaşayan bugumayaqlılarda başqırsağa açılan ifrazat orqanlarıdır.

Maksillalar – bugumayaqlılarda mandibulaların arxasında yerləşən alt çənələrdir.

Mandibulalar – bugumayaqlılarda üst çənələrdir.

Mantiya boşluğu – heyvanın bədəni və mantiya büküşləri arasında qalan boşluqdur.

Mantiya – heyvanın bədənini tamamilə və ya qismən örtən dəri büküşləridir.

Meduza – bağırsaqboşluqluların suda üzən çətirvari və ya zəngvari bədən quruluşuna malik olan formasıdır.

Mezenxima – birləşdirici toxumanın ektoderma ilə entoderma arasındakı diffuz hüceyrələridir (parenximaya bax).

Mezoqleyə – daxili və xarici hüceyrə qatları arasında yerləşən və daxilində ayrı-ayrı hüceyrələrin mövcud olduğu qeyri-hüceyrəvi quruluşlu həlməşikşəkilli birləşmədir.

Mezoderma – rüseyim vərəqi və ya rüseyim hüceyrələrinin qatıdır ki, ektoderma ilə entoderma arasında yerləşir və selotelini əmələ gətirir.

Mezenteri – həlqəvi qurdların hər gövdə seqmentdə olan selomik kisələr arasındaki boylama arakəsmə və ya septadır.

Metagenez – növlərin həyat tsiklində cinsi və qeyri cinsi nəsillərin növbələşməsidir.

Metameriya – morfoloji strukturların xətti ardıcılılığı ilə xarakterizə olunan simmetriya tipidir.

Metamorfoz – inkişaf prosesində sürfənin yetkin fərdə çevrilməsi zamanı bədən quruluşunun kəskin dəyişilməsidir.

Metanefridilər – qif hissəsi ilə bədən boşluğununa (seloma), ifrazat axarı ilə xaricə açılan ektodermal mənşəli nefrididir.

Mikrotükçüklər – absorbsiyada iştirak edən və hüceyrənin sərbəst səthi üzərində yerləşən kiçik çıxıntılardır.

Mikronukleus – infuzorların generativ nüvəsidir.

Mikrotrixilər – sestodların tequmentinin xarici səthində yerləşən tükcüklərdir.

Mikrofaq – kiçik qida hissəcikləri ilə qidalananlardır.

Miksosel – qarışq tipli bədən boşluğunudur.

Mirasidilər – trematodların sərbəstüzən kirpikli sürfəsidir.

Monomerlik – seqmentlərə bölünməmiş bədənin quruluş tipidir.

Monofiliya – ümumi əcdaddan taksonların əmələ gəlməsidir.

Mürəkkəb göz – çox sayıda görmə vahidlərindən formalaşan görmə orqanıdır: həşəratlarda ommatidilərdən təşkil olunmuşdur.

Nayada – həşəratların su mühitində yaşayan ve provizor, yəni sürfə orqanları (traxeya qəlsəmələri, quyruq çıxıntıları və s.) olan su nimfasıdır.

Neyrosekretor hüceyrələr – hormon ifraz edən sinir hüceyrələridir.

Neyston – su səthində yaşayanlardır.

Nekton – fəal üzən və su axınının əksinə üzə bilən pelagik heyvanlardır.

Neoteniya – qısalılmış ontogenezdir ki, bu zaman sürfə mərhələsində, yəni heyvanın yuvenil yaşında artıq cinsi yetişkənliyi müşahidə olunur.

Nefridilər – ektodermal mənşəli ifrazat və osmorequlyasiya orqanıdır.

Nefromiksiya – ektodermal və mezodermal mənşəli hissələrdən təşkil olmuş mürəkkəb mənşəli ifrazat orqanıdır.

Nimfa – yetkin fəddən morfoloji cəhətdən az fərqlənən gənə və həşərat sürfələridir: yalnız ölçüləri, ətraflar, qanadlar və cinsi vezilərin inkişaf seviyyəsində fərqlilik mövcuddur.

Oligomer – azseqmentli bədənin quruluş tipidir.

Ommatidilər – bugumayaqlıların fasetalı gözlerinin tərkibinə daxil olan sadə gözcükdür.

Onkosfera – sestodların altıqarmaqlı sürfəsidir ki, sahibin toxumasına keçib, orada finnaya çevrilir.

Ontogenez – orqanizmin fərdi inkişafıdır.

Ooteka – həşəratlarda xitin qatla örtülmüş yumurtaqoyma tipidir.

Oosista – sporlularda müşahidə olunan üzəri örtüklü ziqtadır.

Oral – ağız hissəsidir.

Orqan – çoxhüceyrəlilərdə bir və ya bir neçə toxumadan formallaşan struktur-funksional bədən vahiddir.

Orqanella – birhüceyrəli orqanizmin struktur-funksional vahididir.

Ortoqon – aselomik qurdarda sinir sisteminin tipidir ki, sinirlər şəbəkəsi şəklindədir.

Oskulum – süngərlərin paraqastral və ya atrial boşluğun-dan xaricə açılan dəlikdir.

Ostiyalar – açıq qan-damar sisteminə malik olan bugumayaqlıların ürək dəlikləridir.

Osfradilər – molyuskaların mantiya boşluğununda yerləşən kimyəvi hiss orqanlarıdır.

Parazit – başqa bir orqanizmin daxilində daima və ya müvəqqəti inkişaf edən və ona zərər vuran digər orqanizmdir.

Parapodilər – həlqəvi qurdların cüt gövdə ətraflarıdır.

Parenxima – vakuollaşmış hüceyrələrdən təşkil olan difuz toxumadır.

Parenximula – süngərlərin sürfəsidir: üzəri qamçılı hüceyrələrlə örtülüdür və blastoseli ameboid(parenximatoz) hüceyrələrlə doludur.

Partenogenez – çoxalma formasıdır ki, bu zaman yeni fərd mayalanmamış yumurta hüceyrəsindən inkişaf edir.

Pedisellərilər – dərisitikanlılarda maşaşəkilli formada hərəkətli skelet iynələrdir ki, bədənin üzərini kənar hissəciklər-dən təmizləyir.

Pedomorfoz – ontogenezdə neoteniyadan yuvenilləşmə yolu ilə keçən təkamül istiqamətidir.

Pelagik – su qatında yaşayanlar.

Penetrantlar – bağırsaqboşluqluların ektodermasında yerlesən və içərisində dalayıcı sapi olan dalayıcı hüceyrələridir; şikarı iflicetmə qabiliyyətinə malikdirlər.

Perikardial boşluq – ürəkətrafi boşluqdur.

Peristomium – həlqəvi qurdarda ağız seqmentidir.

Periostrakum – molyuskaların çanağının xarici, zülallı – konxiolin qatıdır.

Pigidium – annelidlər və bugumayaqlılarda gövdə seqmentinə aid olmayan arxa şöbəsidir.

Pinositoz – hüceyrənin kiçik maye damlalarını udmasıdır.

Plazmodi – çoxnüvəli ameboid hüceyrədir.

Plankton – suda asılı vəziyyətdə və su axınının əksinə üzə bilməyən orqanizmlərdir.

Planktotrofluq – dəniz heyvanları sürfələrinin planktonla qidalanmasıdır.

Planula – bağırsaqboşluqluların üzəri qamçılı hüceyrələrlə örtülümiş ikiqatlı sürfəsidir.

Pleyston – suyun üst 5 sm-lik təbəqəsində yaşayan orqanizmlərdir.

Pleziomorf əlamət – orqanların morfoloji quruluşunun ilkin halını əks etdirən əlamətdir.

Polimer – çox sayıda seqmentlərdən – metamerlərdən təşkil olunmuş orqanizmdir.

Polimorfizm – bir növ daxilində görünüşcə kəskin fərqlənən fəndlər və ya rəng tiplərinin olmasıdır.

Polip – bağırsaqboşluqlarda bədən formasıdır: substrata birləşir və oral qütbündə çıxıntıları olur.

Polifiliya – bir neçə əcdaddan törəmədir.

Poliembrioniya – bir ziqtadan çox sayıda embrionun inkişafıdır.

Proqlotidlər – sestodların bədən seqmentləridir ki, hər birində orqanlar kompleksi təkrarlanır.

Prokariotlar – nüvəsiz və orqanellalıarsız hüceyrələrdən təşkil olub, üzəri membrana ilə örtülümiş orqanizmlərdir.

Prostomium – həlqəvi qurdarda gövdə seqmentinə aid olmayan ağızönü pər və ya ön şobədir.

Protonefridilər – sərbəst daxili ucunda «titrək alovlu» terminal hüceyrələri olan ektodermal mənşəli ifrazat orqanlarıdır.

Protosefalon – xərçəngkimilərdə akron və iki antennal seqmentlərdən təşkil olunmuş baş şobəsidir (ilkin baş).

Psevdohemal (yalançı qan-damar sistemi) – dərisitikanlılarda selomun törəməsidir, əsasən nəqletmə funksiyasını yerinə yetirir.

Psevdopodilər – amebvari hüceyrələrin hərəkət orqanelasıdır ki, sitoplazmanın müvəqqəti çıxıntılar əmələ gətirməsi nəticəsində formalasırlar.

Pup – bəzi həşəratlarda sürfə ilə imaqo mərhələləri arasında formalasan hərəkətsiz inkişaf mərhələsidir.

Rabditlər – yasti qurdların epitelii hüceyrələrində yerləşən və bədənin üzərinə mühafizə funksiyasını yerinə yetirən selik ifraz edən çöpvari orqanellərdir.

Rabdom – bugumayaqlıların mürəkkəb gözlərində işığa-həssas törəmədir.

Radial simmetriya – bədən oxundan keçən istənilən müstəviyə nisbətən olan simmetriyadır.

Radula – molyuskaların udlığında yerələşən və qidanı xirdalamaq üçün istifadə olunan buynuz törəmədir.

Regenerasiya – toxumaların böyüməsi hesabına bədənin çatışmayan hissələrinin bərpa edilməsidir.

Rezorbsiya – sorulmadır.

Rizopodilər – ibtidailərdə (sarkodinlər) şaxələnən psevdopodilərdir.

Ropalilər – sifoid meduzaların hiss orqanları yerləşən şəklini dəyişmiş çıxıntılarıdır.

Sarılıq vəzisi – yasti qurdların cinsi sisteminə daxil olan və inkişaf edən yumurta hüceyrələrinin qidalanması üçün tələb olunan sarılıq hüceyrələrini ifraz edən vəzilərdir.

Selom – ikinci bədən boşluğunudur: mezodermal mənşəli epitelisi (seloteli) vardır.

Selomoduktlar – seloma açılan mezodermal mənşəli axarlardır: ifrazat məhsulları və cinsi hüceyrələri xaric edirlər.

Sefalizasiya – bugumayaqlıların ontogenezi və ya filogenində başın inkişafıdır.

Serkilər – həşəratlarda axırıncı qarınçıq seqmentinin çıxıntılarıdır.

Seston – suda asılı vəziyyətdə olan üzvi, qeyri-üzvi hissəciklər və kiçik plankton orqanizmlərdir.

Sestonefaqlar – suda asılı vəziyyətdə olan plankton və üzvi hissəciklərlə qidalananlardır.

Sikon – sünğərlərin paraqastral boşluğununa açılan qamçılı kameraları (cibcikləri) olan morfoloji quruluş tipidir.

Simbioz – müxtəlif növlərə aid olan orqanizmlərin qarşılıqlı xeyirli yaşayış tərzidir.

Sinsitilər – hüceyrələr arasında sərhəddi bilinməyən çox-hüceyrəli strukturdur.

Sifonoqlif – mərcan poliplorının udlağında olan qamçılı şırımdır.

Sista – həyat tsiklində bir mərhələdir: möhkəm örtük qatının olması ilə xarakterizə olunur ki, bu da orqanizmi qurumadan qoruyur.

Sklerotizasiya – kutikulanın qalınlaşması və ayrı-ayrı hissələrinin möhkəmlənməsidir.

Skoleks – sestodlarda sormaclar və qarmaqlarla təchiz olunmuş yapışma orqanıdır.

Sxizosel – mezodermal parenxima hüccyrələrinin dağılması və ya aralanması nəticəsində əmələ gələn boşluqdur.

Spermatozoid – erkək fərdin cinsi hüceyrəsidir ki, adətən hərəkət edə bilir.

Spor – bəzi parazitlik edən ibtidailərdə həyat tsiklində olan fazadır, parazitin ilkin mərhələlərini daşıyır və xarici mühitdə növün yayılması funksiyasını yerinə yetirir.

Sporoqoniya – sporlularda ziqota mərhələsində qeyri-cinsi çoxalmadır: nəticədə sporozoitlər formalasılır.

Statosist – müvazinət orqanıdır.

Strobila – köndələn bölünmə yolu ilə bədəni seqmentlərdən ibarət olan heyvanların bədənidir: sifomeduzaların inkişaf fazasıdır; sistodlarin bugumlu gövdəsidir.

Sürfə – inkişafın yuvenil mərhələsidir: morfoloji və eko-loji cəhətdən yetkin fərddən fərqlənir.

Taqmlar – bugumayaqlılarda bədən şöbələridir.

Tequment – parazitlik edən yasti qurdaların sinsitial xarici epitelisidir.

Telson – bugumayaqlıların gövdə seqmentlərinə aid olmayan arxa şobəsidir (annelidlərin pigidiumuna müvafiq gəlir).

Tergit – bugumayaqlıların dorsal, yəni bel skleritidir.

Təbii ocaqlıq – ciddi areala malik olan xəstəlik tipidir ki, sahib, parazit və törədicinin areallarının intəsadüf olunması (üst-üstə düşməsi) ilə müəyyənənmişdir.

Təkamül – tarixi miqyasda canının mənşəyi və dəyişilməsidir.

Toraks – bugumayaqlıların döş şobəsidir.

Toxumqəbulədici – dişi fərdin cinsi sisteminə aid olub, yumurta hüceyrələrini mayalamaq üçün erkək fərdin cinsi hüceyrələrinin toplandığı kisədir.

Transmissiv xəstəliklər – qansoran keçirici - heyvanlar vasitəsilə xəstəlik törədicilərinin bir sahibdən digərinə ötürülən xəstəliklərdir.

Traxeollar – traxeyaların şaxələnmiş kapilyarabənzər his-səsidir.

Traxeya – ektodermal mənşəli havadaşıyın borucuqlarıdır.

Trixosistlər – infuzorların ektoplazmasında olan mühafizə orqanellalarıdır.

Troxofor – bir çox dəniz onurgasızlarının ilkin inkişaf mərhələsinin sürfəsidir.

Tumurcuqlama – ana fərdin bədən çıxıntıları hesabına yeni fəndlərin əmələ gəlməsi ilə nəticələnən qeyri-cinsi çoxalmadır.

Uropodalar – onayaqlı xərçənglərdə üzmə funksiyasını yerinə yetirən axırıncı cüt qarın ayaqlarıdır.

Veliger – molyuskaların yelkəni (velyumu), kirpikli pərləri olan sürfəsidir.

Volventlər – bağırsaqboşluqlularda spiral burulmuş sapları olan dalayıcı hüceyrələrdir.

Vizildaq qanadlar – ikiqanadlı həşəratlarda şəklidəyişmiş ikinci qanadlardır.

Yuvenil – cinsi yetişkənlilikdə çatmamış.

Yumurtaqoyan – yumurtaları qoymaq üçün həşəratların bəzilərində boruşəkilli orqandır.

Yumurta hüceyrəsi – diş qametadır.

Yumurta – yumurta hüceyrəsi və ya ziqtadır ki, örtük qatı ilə əhatələnmiş və orqanizmin ilkin mərhələsini təşkil edir. Mürəkkəb yumurtada yumurta hüceyrəsindən başqa sarılıq hüceyrələri də olur.

ӘДӘБИЯТ

Əsas ədəbiyyat:

1. *Ağamaliyev F.Q., H.F. Quliyeva.* Onurgasızlar zoologiyası. B.: BDU, 2012.- 426 s.
2. *Ağamaliyev F.Q., Muradova E.Ə.* Onurgasızlar zoologiyası.- B.: ABU, 2003.- 196 s.
3. *Quliyeva H.F., Səfərova İ.M.* Həşəratların ekoloji fiziologiyası.- B.: Bayramoğlu, 2013.- 283 s.
4. *Dogel V.A.* Onurgasızlar zoologiyası / Red. F.Q.Ağamaliyev, H.F.Quliyeva/. - Bakı, 2007. – 528 s.
5. Зеликман А.Л. Практикум по зоологии беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1969.- 334 с.
6. Шапкин В.А., З.А.Тюмасева, И.В.Машкова, Е.В.Тюськова. Практикум по зоологии беспозвоночных. Учеб.пособие для студентов высших пед.Учеб.заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2003.- 208 с.
7. Шалапенок Е.С. Практикум по зоологии беспозвоночных. Учебное пособие. Минск, ООО «Новое знание», 2002.- 272 с.

Əlavə ədəbiyyat:

1. *Абдурахманов Г.М., Лопатин И.К., Исмаилов Ш.И.* Основы зоологии и зоогеографии..- М.:АСАДЕМА, 2003.- 496 с.
2. *Беклемишев В.Н.* Основы сравнительной анатомии беспозвоночных: в 2 т.- Т.1: Проморфология; Т.2: Органология.- М.: Наука, 1964.
3. *Буруковский Р.Н.* Зоология беспозвоночных.Ч.1, 2, 3.- Калининград, 2001.
4. Беспозвоночные. Новый обобщенный подход (Р. Барис, П.Кейлоу, П.Олив, Д.Голдинг).- М.: Мир, 1992.- 583 с.
5. Гельминтозы человека: Эпидемиология и борьба /Под ред. Ф.Ф.Сопренова.- М.: Медицина, 1985.- 368 с.
6. *Гинецинская Т.А.* Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция.- М.:Наука, 1968.- 410 с.

7. Гинецинская Т.А., Добровольский А.А. Частная паразитология.- М.: Высшая школа, 1978.- 234 с.
8. Дажо Р. Основы экологии.- М., 1975.- 323 с.
9. Догель В.А. Зоология беспозвоночных.- М., 1981.- 606 с.
10. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М., 2009.- 368 с.
11. Жизнь животных. Энциклопедия. Беспозвоночные.- М.: АСТ; Астрель, 1999.
12. Иванова-Казас О.М. Эволюционная эмбриология животных. М.: СПб., 1995.
13. Иванов А.В. Происхождение многоклеточных животных. Л.: Наука, 1968
14. Иванов А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. 4.1, М.: «Высшая школа», 1981.
15. Иванов А.В., Мончадский А.С., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. 4.1, М.: «Высшая школа», 1983.
16. Иоффе Н.А. Курс эмбриологии беспозвоночных. М.: «Высшая школа», 1968.
17. Левушкин С.И.. Шилов И.А. Общая зоология.- М., 1994.- 354 с.
18. Матекин П.В. История и методология биологии (развитие фундаментальных концепций).- М., 1982.- 212с.
19. Матекин П.В., Леонтьева О.А. Основы зоологии.- М.: КДУ, 2007.- 294 с.
20. Поведение, экология и эволюция животных. Т.1. Рязань: НП «Голос губернии», 2009.- 296 с.
21. Рупперт Э. Зоология беспозвоночных: Т.1, 2, 3.- М.: Academia, 2008.
22. Тыщенко В.П. Основы физиологии насекомых.- М.: Высшая школа, 1977.- 302 с.
23. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных.- М.: ВЛАДОС, 2002.- 592 с.
24. Экологическая физиология животных. Ч.2. Физиологические системы в процессе адаптаций и факторы среды обитания. Л.: Наука, 1981.- 528 с.

III. KURS İŞLƏRİNİN MÖVZULARI

(çöl-tədris təcrübəsi rayonunda toplanmış material əsasında)

1. Zəhərli quru onurğasızları və insan tərəfindən onların istifadə olunması. Təcrübə rayonunun zəhərli quru onurğasızları.
2. Su mühitində yaşayan onurğasız heyvanlar, onların yayılması və əhəmiyyəti.
3. Həşəratlar mühafizə olunurlar. Təcrübə rayonunda həşəratların mühafizə uyğunlaşmaları. Mühafizə uyğunlaşmaları daha aydın şəkildə ifadə olunmuş həşəratların kolleksiyasının toplanması.
4. Təcrübə rayonunun taxtabitiləri – onların biologiyası və növ tərkibi.
5. Təcrübə rayonunun çeyirkəkimiləri – onların biologiyası, növ tərkibi, sayı və əhəmiyyəti.
6. Aqrobiosenozların makrofaunası.
7. Aqrobiosenozların zərərli həşəratları və onlara qarşı mübarizə tədbirləri.
8. Azərbaycanda kolorado böcəyi – fenologiya və bioloji xüsusiyyətləri.
9. Xəzər dənizinin endemik faunası.
10. Təcrübə rayonu şəraitində pulcuqqanadlılar (gündüz fəal olanlar) – növ tərkibi, sayı və bioloji xüsusiyyətləri.
11. Təcrübə rayonunun pərdəqanadlıları – sayı, təbiətdə və insan həyatında əhəmiyyəti.
12. Təcrübə rayonunun qarışqları – biologiya və əhəmiyyəti.
13. Meşənin zərərli həşəratları və onların biologiyası. Təcrübə rayonunda meşə zərərvericiləri.
14. Təcrübə rayonu şəraitində saprob orqanizmlərin suyun çirkəlmə göstəricisi kimi əhəmiyyəti.
15. Sərbəstyasaşan ibtidailər, onların kulturalarının əldə olunması və tədrisdə istifadəsi.
16. Onurğasız heyvanlar – təcrübə rayonunda ot bitkilərinin üzərində yaşayan növləri.

17. Azərbaycanın müxtəlif regionları və ya təcrübə rayonunda şirinsu hövzələrinin onurğasızları.
18. Təcrübə rayonunun gecə pulcuqqanadlıları.
19. Ağaca zərərvuran həşəratlar.
20. Azərbaycanda sənaye əhəmiyyətli onurğasızlar.
21. Təcrübə rayonu şəraitində yarpaqyeyən həşəratlar.
22. Təcrübə rayonunda meyvə ağaclarına zərər vuran onurğasızlar.
23. Təcrübə rayonu şəraitində mövcud olan dəniz onurğasızları.
24. Meyvə ağaclarına zərərvuran sorucu həşəratlar.
25. Təcrübə rayonunun su hövzələrinin hidrobiontları.
26. Təcrübə rayonu şəraitində su hövzələrinin çirkənmə səviyyəsinin qiymətləndirilməsi. Hidrobioloji monitoring.
27. Təcrübə rayonunda meyvə-tərəvəzə zərər vuran həşərat növləri – sayı və bioloji xüsusiyyətləri.

IV. İMTAHANA ÇIXARILACAQ YOXLAMA SUALLARI

1. Zoologianın inkişaf tarixi və heyvanlar aləminin sistemi.
2. Birhüceyrəli heyvanların ümumi xarakteristikası və təsnifatı.
3. Sarkodinlər sinfinin səciyyəvi xüsusiyyətləri.
4. Foraminiferlər dəstəsi – quruluşu və həyat tsikli.
5. Şüalılar və Günsəkimirə - quruluşu və çoxalması.
6. Qamçılılar sinfi – ümumi xarakteristikası və təsnifatı.
7. Heyvani qamçılılar. Kinetoplastidlər dəstəsi. İnsanın təhlükəli parazitləri və onların töretdiyi xəstəliklər.
8. Sporlular tipi – ümumi xarakteristikası və təsnifatı. Sporluğın zoitinin ultrastruktur quruluşu.
9. Qreqarılər sinfi – ümumi xarakteristikası.
10. Koksidilər dəstəsi – həyat tsiklləri.
11. Qan sporluları dəstəsi. Malyariya plazmodisinin həyat tsikli. Plazmodilərin töretdiyi xəstəliklər.
12. Miksosporidilər sinfi – quruluşu və həyat tsikli. Töretdiyi xəstəliklər.
13. İnfuzorlar tipi – ən təşəkkül tapmış ibtidailər kimi ümumi xarakteristikası və təsnifatı.
14. İbtidailərin təbiətdə və insan həyatında əhəmiyyəti.
15. İnfuzorların çoxalması. Konyuqasiya və onun bioloji məhiyyəti.
16. Süngərlər tipi – primitiv çox hüceyrəli hevanlar kimi ümumi xarakteristikası.
17. Süngərlərin fiziologiyası. Süngərlərin çoxalma və inkişafi.
18. Bağırsaqboşluqlular tipi – ümumi xarakteristikası və təsnifatı.
19. Hidrozoalar sinfi. Hidroidlərin misalında quruluşu və çoxalması.
20. Dəniz hidroid polipleri – onların quruluşu və çoxalması. Nəsillərin növbələşməsi.
21. Sifoid meduzalar sinfi – səciyyəvi xüsusiyyətləri. Quruluşu və fiziologiyası.
22. Sifoid meduzaların çoxalma və inkişafi.

23. Mərcan polipleri sinfi. 6- və 8-şüalı mərcan poliplerinin müqayisəli morfoloji xarakteristikası.
24. Rif əmələ gətirən mərcanlar – biologiyası, yayılması və rif-lərin, adaların formallaşmasında rolü.
25. Daraqlılar tipinin səciyyəvi xüsusiyyətləri.
26. Yasti qurdların ümumi xarakteristikası və təsnifatı.
27. Kirpikli qurdlar sinfi. Turbellarilərin quruluş xüsusiyyətləri və çoxalması.
28. Trematodlar sinfi. Trematodların endoparazitik həyat tərzi ilə bağlı olan quruluş xüsusiyyətləri.
29. İnsan və heyvanın başlıca parazitləri olan trematodlar – həyat tsiklləri, sahibləri yoluxdurma yolları.
30. Lentşəkilli qurdlar sinfi. Onurğalı heyvanların bağırsağında parazitlik etməsi ilə bağlı olan morfoloji və bioloji xüsusiyyətləri.
31. İnsan və heyvanların başlıca parazitləri olan lentşəkilli qurdlar – həyat tsiklləri, yoluxdurma yolları və onlara qarşı mübarizə tədbirləri.
32. İlkbədənboşluqlu və ya dəyirmi qurdlar tipi – ümumi xarakteristikası və təsnifatı.
33. Nematodlar sinfi. Nematodların quruluşu və çoxalması.
34. İnsan, heyvan və bitkilərin başlıca parazitləri olan nematodlar – həyat tsiklləri və yoluxma yolları.
35. Rotatorilər sinfi – quruluşu, həyat tərzi, çoxalması, yayılması və əhəmiyyəti.
36. Həlqəvi qurdlar tipinin ümumi xarakteristikası.
37. Çoxqılıq qurdlar sinfi – quruluşu, çoxalması və əhəmiyyəti.
38. Azqılıq qurdlar sinfi – qazıcı həyat tərzi ilə bağlı olan quruluş xüsusiyyətləri, çoxalması və əhəmiyyəti.
39. Zəlilər sinfi – yırtıcı və yarıparazitik həyat tərzi ilə bağlı olan quruluş xüsusiyyətləri.
40. Buğumayaqlılar tipinin ümumi xarakteristikası.
41. Xərçəngkimilər sinfi və təsnifatı. İlk su buğumayaqlıları kimi xarici və daxili quruluş xüsusiyyətləri.
42. Qəlsəməayaqlılar yarımsinfi – quruluşu və əhəmiyyəti.

43. Çənəayaqlılar (Maxillopoda) yarımsinfi. Quruluş xüsusiyyətləri və həyat tərzi. Təsnifatı. Əhəmiyyəti.
44. Ali xərcənglər sinfi və təsnifatı. Əhəmiyyəti.
45. Hörümçəkkimilər sinfi – quruda yaşayan yırtıcı xeliserilər kimi quruluş xüsusiyyətləri və təsnifatı.
46. Hörümçəkkimilərin əsas dəstələrinin quruluş xüsusiyyətləri və əhəmiyyəti.
47. Çoxayaqlılar sinfi – quruluşu, əhəmiyyəti və yayılması.
48. Həşəratların xarici quruluşu.
49. Həşəratların daxili quruluşu.
50. Həşəratların çoxalması və inkişafı.
51. Hemimetabola və Holometabola dəstələrinin xüsusiyyətləri və əhəmiyyəti.
52. Molyusklar tipinin ümumi xarakteristikası və təsnifatı.
53. Qarınayaq molyusklar – quruluşu, yayılması, çoxalması və əhəmiyyəti.
54. İkitayqapaqlı və ya Lövhəqəlsəməli molyusklar. Azhərəkətli həyat tərzi ilə bağlı olan quruluş xüsusiyyətləri, əhəmiyyəti.
55. Dərisitikanlılar tipi – ümumi xarakteristikası və təsnifatı.
56. Dərisitikanlılar tipinə aid olan siniflərin müqayisəli analizi – quruluşu, oxalması və inkişafı.
57. Onurğasız heyvanların həzm və ifrazat sistemlərinin təkamülü.
58. Onurğasız heyvanların sinir sistemi və hiss orqanlarının təkamülü.
59. Onurğasız heyvanların tənəffüs və qan-damar sisteminin təkamülü.
60. Onurğasızların filogenetik inkişafı.

ONURĞASIZLAR ZOOLOGİYASINA DAİR REFERATLARIN MÖVZULARI

1. Bir hüceyrəlilər və ya İbtidailər yarımsəltənətinin ümumi xarakteristikası. İbtidailərin təsnifatı. Onların təbiətdə və insan həyatında rolü.
2. Çox hüceyrəlilərin mənşəyi məsələsi (çox hüceyrəlilərin mənşəyi haqqında nəzəriyyələr).
3. Süngərlər tipi – əsl primitiv çox hüceyrəlilər kimi.
4. Bağırsaqboşluqlular tipi. Bağırsaqboşluqluların xarakteristikası - ikiqathı, radial-simmetriyaya malik olan heyvanlar kimi. Bağırsaqboşluqluların təsnifatı. Əsas siniflərin xarakteristikası.
5. Daraqlılar tipi. Tipin xarakteristikası. Quruluş və simmetriya xüsusiyyətləri. Üçüncü rüseym vərəqi – mezodermanın formallaşma elementi.
6. Yasti qurdalar tipinin ümumi xarakteristikası. Yasti qurdaların təsnifatı.
7. İnsan və heyvanların başlıca parazitləri olan yasti qurdalar – onların həyat tsiklləri və yoluxma yolları.
8. Dəyirmi qurdalar tipinin ümumi xarakteristikası. Onların təsnifatının prinsipləri.
9. İnsan, heyvan və bitkilərin başlıca parazitləri olan dəyirmi qurdalar. Onların törətdiyi xəstəliklər və mübarizə tədbirləri.
10. Həlqəvi qurdalar tipi. Tipin ümumi xarakteristikası. İnkişaf xüsusiyyətləri. Təsnifatı.
11. Buğumayaqlılar tipi. Tipi səciyyələndirən əsas xüsusiyyətlər. Yarımıtlarə bölünmə prinsipləri.
12. Qəlsəmətənəffüslürlər yarımıtipi. İlk su buğumayaqlıları kimi quruluş xüsusiyyətləri. Xərçəngkimilər sinfi. Xərçəngkimilərin quruluşu və təsnifatı. Şərti olaraq, sinfin ibtidai və ali xərçənglərə bölünməsi.
13. Xeliserlilər yarımıtipi. Yarımıtipin özündə su və quru buğumayaqlılarının əlamətlərini daşıyan xarakteristikası.

14. Nizəquyuqlular sinfi (Meristomlular). İlk su xeliserliləri kimi xarakteristikası. Onların quruluşunda nəslə kəsilmiş xərcəngəqrəblər və trilobitlərlə oxşar olan əlamətlər.
15. Hörümçəkkimilər sinfi. İlk quru bugumayaqları kimi sinfin xarakteristikası. Təsnifatı.
16. Traxeyalılar yarımtipi. Xarakteristikası. Çoxayaqlılar sinfi – quruluşu və təsnifatı.
17. Həşəratlar sinfi. Həşəratların xarici quruluş xüsusiyyətləri.
18. Həşəratların daxili quruluşu.
19. Həşəratların çoxalması və inkişafı.
20. Həşəratların təsnifatı. Təsnifatın prinsipləri.
21. Hemimetabola həşərat dəstələrinin xarakteristikası.
22. Holometabola həşərat dəstələrinin xarakteristikası.
23. Onixoforlar tipi – quruluş xüsusiyyətləri və həyat tərzi.
24. Molyusklar və ya Yumşaqbədənlilər tipi. Tipin ümumi xarakteristikası. Molyuskları n quruluşu və inkişafında mövcud olan və onları həlqəvi qurdulara yaxınlaşdırın mühüm əlamətlər. Təsnifatı.
25. Qarınayaqlı molyusklar sinfi – ümumi xarakteristikası və əhəmiyyəti.
26. İkitayqapaqlılar və ya Lövhəqəlsəməlilər sinfi – ümumi xarakteristikası və quruluşu.
27. Başayaqlılar sinfi – ümumi xarakteristikası və quruluşu.
28. Tentakulata tipi – oturaq həyat tərzi ilə əlaqədar olan quruluş xüsusiyyətləri. Təsnifatı.
29. Dərisitikanlılar tipi. Tipin ümumi xarakteristikası.
30. Dərisitikanlıların təsnifatı. Əsas siniflərin morfo-fizioloji xarakteristikası.
31. Hemixordalılar tipi – quruluş xüsusiyyətləri və heyvanlar aləmində yeri.
32. Poqonoforlar tipi. Poqonoforların quruluş xüsusiyyətləri.

HAZIRLIQ-YOXLAMA TESTLƏRİ

Mövzu: Birhüceyrəli heyvanlar yarımsəltənəti

Variant 1

1. Birhüceyrəlilərin hüceyrəsi:

- A) yalnız müəyyən funksiyaları yerinə yetirir
- B) çoxfunksiyalı canlı orqanizmdir
- C) üç funksiyani yerinə yetirir: qidalanma, hərəkət, çoxalma

2. Birhüceyrəlilərin hüceyrəsi xaricdən örtülüdür:

- A) hüceyrə örtüyü ilə
- B) membrana ilə
- C) ya hüceyrə örtüyü, ya da membrana ilə

3. İbtidai hüceyrənin əsasını təşkil edir:

- A) sitoplazma
- B) nüvə
- C) hərəkət orqanellaları

4. İbtidailərin sitoplazması – bu...

- A) əsasən sudan təşkil olan maye mühitdir
- B) kolloid məhluldür
- C) əsasən üzvi birləşmələrdən ibarətdir

5. İbtidailərin əsas orqanelləsi:

- A) döyünən vakuollar
- B) nüvə
- C) həzm vakuolu

6. Müasir təsnifata görə, Birhüceyrəlilər yarımsəltənəti bölünür:

- A) 2 tipə
- B) 7 tipə
- C) 5 tipə

7. İbtidailərin hərəkət orqanellaları:

- A) psevdopodilər və kirpiklər
- B) qamçılар
- C) sitoplazmanın daimi və müvəqqəti çıxıntıları

8. Sarkodinlərə aiddir:

- A) amöb, volvoks, suvoyka
- B) radiolariya, foraminiferlər, çanaqlı amöblər
- C) dizenteriya amöbu

9. Sarkodinlərin bədən forması dəyişkəndir belə ki, vardır:

- A) qamçılار
- B) psevdopodilər
- C) örtük

10. İbtidailər arasında skelet vardır:

- A) infuzorlarda
- B) sporlularda
- C) sarkodinlərdə

11. Yalnız parazitlik edənlər:

- A) sporlular, mikrosporidilər, miksosporidilər
- B) sporlular, sarkodin-qamçılılılar, sorucu infuzorlar
- C) qan sporluları, kinetoplastidlər, kirpikli infuzorlar

12. İbtidailər tipi daxilində 3 tip qidalanma rast gəlir:

- A) infuzorlarda
- B) mikrosporidilərdə
- C) sarkodin-qamçılılıarda

13. Orqanellalar sistemi vardır:

- A) bitki qamçılılılarında
- B) kirpikli infuzorlarda
- C) sorucu infuzorlarda

14. Parazitlik edən ibtidailərə aiddir:

- A) trixomonada, balıq biti infuzoru, koxsidilər
- B) dizenteriya amöbu, ləmbliya, tərlik infuzor
- C) qreparinlər, malyariya plazmodisi, protey amöbu

15. İbtidailər çoxalırlar:

- A) qeyri-cinsi, cinsi yolla
- B) yalnız qeyri-cinsi yolla
- C) yalnız cinsi yolla

16. Su hövzələrinin çırklənmə indikatoru kimi istifadə olunur:

- A) sarkodinlər
- B) qamçılılar
- C) infuzorlar

17. İnfuzorların konyuqasiyası – bu...

- A) cinsi çoxalmadır
- B) cinsi prosesdir
- C) fərdlərin sayının artmasıdır

18. Hansı ibtidailərin sporları çox hüceyrəli törəmədir:

- A) sporluların
- B) miksosporidilərin
- C) mikrosporidilərin

19. Adı sadalanan hansı bir hüceyrəlilər produsentlərdir?

- A) yaşıl evqlena, volvoks
- B) günəşkimilər, yaxalıqlı qamçılılar
- C) infuzorlar

20. İbtidailərin döyünen vakuollarının olması nədən asıldır?

- A) yaşayış yerindən
- B) həyat tərzindən
- C) suyun duzluluğundan

Variant 2

1. Müasir təsnifata görə Birhüceyrəlilər yarımsəltənəti bölünür:

- A) tiplər, siniflər, yarımsiniflər, yarımtiplər, dəstələr, növlər
- B) tiplər, siniflər, dəstələr, növlər
- C) siniflər, dəstələr, növlər

2. Döyünən vakuollar harada yaşayan ibtidailərdə olmur?

- A) dəniz, okean, başqa orqanizmlərdə
- B) şirinsu hövzələri və torpaqda
- C) torpaqda və digər orqanizmlərdə

3. Sadalanan hansı ibtidailər autotroflara aiddir:

- A) stilonixiya infuzoru
- B) volvoks
- C) leyşmaniya

4. Hansı ibtidaidə hüceyrənin örtük qatı mürəkkəb quruşluşludur və «dəricik» adlanır?

- A) qamçılınlarda
- B) sarkodinlərdə
- C) infuzorlarda

5. İbtidai hüceyrəsini çox hüceyrəlilərin hüceyrəsinə oxşar edən hansı cəhətdir?

- A) funksiyaların yerinə yetirməsi
- B) orqanellaların yığımı
- C) qidalanma

6. İbtidailərin sitoplazması bölünür:

- A) endoplazma ektoplazmaya
- B) endoplazma ilə ektodermaya
- C) endoplazma və mezodermaya

7. İbtidailərdə qeyri-cinsi çoxalma başlayır:

- A) nüvənin bölünməsindən
- B) sitoplazmanın bölünməsindən
- C) bədənin bölünməsindən

8. İnfuzorlara aiddir:

- A) ləmbliya, malyariya plazmodisi
- B) stentor, tərlik
- C) stilonixiya, volvoks

9. Sarkodinlərin hərəkət orqanelları hansıdır?

- A) daimi sitoplazmatik çıxıntılar
- B) heç bir hərəkət orqanellaları yoxdur
- C) müvəqqəti sitoplazmatik çıxıntılar

10. Sadalanan hansı ibtidailər heterotorof orqanizmlərdir?

- A) çanaqlı amöb arsellə, stentor infuzor
- B) yaşıl evqlena, suvoyka infuzor
- C) tripanosoma, volvoks

11. İbtidailərdə döyünen vakuollar hansı əsas funksiyani yerinə yetirirlər?

- A) maye dissimilyasiya məhsullarının xaric edilməsi
- B) osmorequlyasiya
- C) bədən çəkisini azaldırlar

12. Dəyişən bədən formasına malikdir:

- A) bütün sarkodinlər
- B) bəzi qamçılılar
- C) sporlular

13. Sadalanan hansı ibtidailər hüceyrəvi ağıza malikdir?

- A) protey amöb
- B) stentor infuzoru
- C) foraminifer rotaliya

14. Parazitlik edən ibtidailərə aiddir:

- A) koxsidilər, opalnlər, qrevarinlər
- B) malyariya plazmodisi, protey amöb
- C) diflüqiya, foraminiferlər

15. İnfuzorların cinsi prosesi necə adlanır?

- A) şizoqoniya
- B) konyuqasiya
- C) qametoqoniya

16. Birhüceyrəlilər çoxalırlar:

- A) yalnız qeyri-cinsi üsulla
- B) yalnız cinsi üsulla
- C) cinsi və qeyri-cinsi üsulla

17. İbtidailər təbiətdə hansı rolü yerinə yetirirlər?

- A) produsent, redusent, qida zəncirində indikator rolunu oynayırlar, qeyri-üzvi birləşmələri toplayırlar
- B) başqa hevanlar üçün yemdirilər, «sanitarlar»-dır, daş kömür yataqlarını əmələ gətirirlər
- C) üzvi birləşmələri, okeanik adaları əmələ gətirirlər, konsumentlərdir.

18. Sadalanan hansı heyvan tipləri Birhüceyrəlilərə aiddir?

- A) sarkodin-qamçılı
- B) infuzorlar, sporlular, miksosporidilər
- C) infuzorlar, süngərlər, lövhəşəkillilər

19. Sadalanan hüceyrə orqanellasından hansı daimi deyil?

- A) nüvə
- B) Holci aparatı
- C) həzm vakuolları

20. Koxsidlərin həyat tsiklində neçə mərhələ vardır?

- A) 1
- B) 2
- C) 3

Cavabların kodları

Variant 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	A	B	B	B	C	B	C	C	A	C	B	A	A	B	B	B	A	C

Variant 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	B	B	C	B	A	A	B	C	A	B	A	B	A	B	C	A	B	C	C

«Süngərlər» tipi üzrə yoxlama işi

Variant 1

Çatışmayan sözləri əlavə edin:

- 1) Süngərlər - heyvanlardır.
- 2) Süngərlərin bədəni xaricdən hüceyrələri ilə örtülüdür.
- 3) Süngərlərin bədənindən..... keçir.
- 4) Süngərlər..... qidalanırlar.
- 5) Süngərlərin qidalanmasında mühüm rol hüceyrələr oynayır.
- 6) Süngərlərin pinakosit və xoanosit hüceyrələri arasında..... yerləşir.
- 7) Süngərlərin skeleti.....də yerləşir.
- 8) Süngərlərə yüksək səviyyədə.....qabiliyyəti xasdır.
- 9) Süngərlər..... ilə nəfəs alırlar.

Düzgün cavabin altindan xətt çəkin:

61. Süngərlərdə ən mürəkkəb morfoloji quruluş tipi: *askon, sikon, leykon*
62. Su süngərlərin paraqastral boşluğunə keçir: *oskulum, porosit hüceyrələrdən*
63. Süngərlərin sürfələri: *parenximula, planula, amfblastula, megalopa*
64. Süngərlərin *askon, sikon, leykon* tipində paraqastral boşluğun səthi xoanositlərlə örtülüdür.
65. Süngərlər yüksək səviyyədə regenerasiya qabiliyyətinə malikdirlər, çünkü onlar əsl çox hüceyrəlilər deyil, *toxuma və orqanları yoxdur, oturaq həyat tərzinə malikdirlər*.
66. Süngərlər müəyyən, qeyri-müəyyən bədən formasına malikdirlər.

Variant 2

Çatışmayan sözləri əlavə edin:

- 1) Süngərlər müəyyən formaya malik deyillər, çünkü
..... həyat tərzi sürürler.
- 2) Primitiv, toxuma və orqanları olmayan süngərlərə yüksək səviyyədəqabiliyyəti xasdır.
- 3) Süngərlərin həyat tsiklində 2 sürfə mərhələsi vardır ki, onlar.....adlanırlar.
- 4) Süngərlər 3 yaş mərhələsi və ya 3 morfoloji tipə malikdirlər ki, onlar.....adlanırlar.
- 5) Yetkin süngərlərtip quruluşa malikdir.
- 6) Süngərlərin çoxlu sayıda ixtisaslaşmış hüceyrələri.....yerləşir

Düzgün cavabin altindan xətt çəkin:

- 1) Süngərlər qidalanır – bütün bədən səthi ilə, suyu passiv süzməklə, fəal surətdə qida axtarmaqla.
- 2) Süngərlər qidanı qəbul edir: ağızla, məsaməli kanallarla, xoanositlərin süzülmüş qidanı mezoqleyə hüceyrələrinə – amöbositlərə ötürməklə.
- 3) Süngərlərin mezoqleyasında xoanositlər, amöbositlər, skleroblastlar, pinakositlər, arxeositlər, dermositlər yonləşir.
- 4) Süngərlərin skeleti formalaşır: paraqastral boşluqda, mezoqleyada, skleroblastlarda, arxeositlərdə, dermasit hüceyrələrində.
- 5) Süngərlər çoxalır: yalnız qeyri-cinsi yolla, tumurcuqlama və cinsi yolla, yalnız cinsi yolla.
- 6) Süngərlər: hüceyrəvi quruluşa malik olan orqanizmlərdir, ikiqatlı çox hüceyrəlilərdir, radial simmetriyaya malik olan heyvanlardır.

Süngərlər tipi üzrə yoxlama işinin cavabları:

Variant 1

Çatışmayan sözləri əlavə edin:

1. Coxhüceyrəli, kolonial, hərəkətsiz
2. Pinakositlərlə və ya dermasitlərlə
3. Məsamələrlə
4. Passiv
5. Xoanosit və ya yaxalıqlı-qamçılı
6. Mezoqleyə
7. Skleroblastlar (və ya mezoqleydə)
8. Regenerasiyaya
9. Bütün bədən səthi ilə

Düzgün cavabin altindan xətt çəkin:

1. leykon
2. porositlər
3. parenximula, amfiblastula
4. askon
5. toxuma və orqanları yoxdur
6. qeyri-müəyyən

Variant 2

Çatışmayan sözləri əlavə edin:

1. kolonial
2. regenerasiya
3. parenximula və amfiblastula
4. askon, sikon, leykon
5. leykon
6. mezoqleydə

Düzgün cavabin altindan xətt çəkin:

1. passiv, suyu süzməklə
2. ağız
3. amöbositlər, skleroblastlar, arxeositlər, pinakositlər
4. mezoqleydə skleroblastlarla
5. tumurcuqlama və cinsi yolla
6. hüceyrəvi quruluşa malik olan

Mövzu: Bağırsaqboşluqlular

Variant 1

1. Bağırsaqboşluqlular – bu:

- A) həqiqi, ikiyansimetriyalı çox hüceyrəli heyvanlardır
- B) 2-qatlı radial-simmetrik heyvanlardır
- C) oturaq həyat tərzi sürən 3-qatlı heyvanlardır

2. Bağırsaqboşluqlular hansı həyat tərzi sürür?

- A) oturaq
- B) üzən və oturaq
- C) yalnız sərbəst yaşayış formalardır

3. Bağırsaqboşluqlular yayılmışlar:

- A) bütün dəniz, okean və şirinsu hövzələrində
- B) yalnız dənizlərdə
- C) əsasən şirinsu hövzələrində

4. Bağırsaqboşluqluların bədən divarı ibarətdir:

- A) üç qat hüceyrələrlə
- B) iki qatla
- C) ikiqat hüceyrələrlə, lakin üçüncü qat da əmələ gəlir

5. Bağırsaqboşluqlular qidanı əldə edir:

- A) fəal surətdə, dalayıçı hüceyrələr vasitəsilə
- B) passiv yolla
- C) pusaraq şikarı tutmaqla

6. Bağırsaqboşluqlarda həzm prosesi baş verir:

- A) qastral boşluqda
- B) entodermanın ixtisaslaşmış hüceyrələrində
- C) qastral boşluqda başlayaraq, entodermanın ixtisaslaşmış hüceyrələrində

7. İlk dəfə olaraq bağırsaqboşluqlularda əmələ gəlir:

- A) həzm sistemi
- B) tənəffüs sistemi
- C) sinir sistemi

8. Bağırsaqboşluqlular çoxalır:

- A) qeyri-cinsi yolla
- B) cinsi və qeyri-cinsi yolla
- C) yalnız cinsi yolla

9. Bağırsaqboşluqlular tipinə aiddir:

- A) mərcan polipleri, hidroidlər, sifoidlər
- B) sifoid meduzalar, kirpikli qurdalar, sifonoforlar
- C) dəniz hidroid polipleri, trematojlar, mərcanlar

10. Hidroidlərin qastral boşluğu hansı şəkildədir?

- A) kisə
- B) kanallar sistemi
- C) ayrı-ayrı kameralara bölünmüş

11. Əhəng sklete malikdirlər:

- A) tək polip hidra
- B) dəniz hidroid polipleri
- C) madrepor mərcanlar

12. Qastrovaskulyar sistemə malikdir:

- A) sifoid meduzalar
- B) sifonoforlar
- C) aktiniyalar

13. İlk dəfə olaraq hiss orqanları əmələ gəlir:

- A) tək polip hidrada
- B) hidroid meduzalarda
- C) mərcan poliplərdə

14. Bilateral simmetriya xasdır:

- A) altışüalı mərcan poliplerinə
- B) səkkizşüalı mərcan poliplerinə
- C) sifonoforlara

15. Polip və meduza nəsillərinin növbələşməsi hansı sınidə müşahidə olunur?

- A) ərcan poliplərində
- B) hidroid və sifoidlərdə
- C) yalnız sifoid meduzalarda

Variant 2

1. Septalar vardır:

- A) hidroidlərdə
- B) sifoid meduzalarda
- C) mərcan poliplərində

2. Diffuz tipli sinir sistemi vardır:

- A) hidralarda
- B) sifonoforlarda
- C) trematodlarda

3. Bağırsaqboşluqlularda həzm prosesi baş verir:

- A) tamamilə qastral boşluqda
- B) qastral boşluq və entoderma hüceyrələrində
- C) yalnız hüceyrədaxilində

4. Bağırsaqboşluqlular çoxalırlar yalnız:

- A) cinsi yolla
- B) tumurcuqlama ilə
- C) qeyri-cinsi və cinsi yolla

- 5. Bağırsaqboşluqlularda dalayıcı hüceyrələr hansı funksiyani yerinə yetirir?**
- A) şikarı öldürmək
 - B) şikarı nəql etmək
 - C) şikarı öldürmək və nəql etmək
- 6. Bağırsaqboşluqluların hansı hüceyrələri hərəkət funksiyasını yerinə yetirir?**
- A) interstesial
 - B) epitelİ-əzələ
 - C) dalayıcı
- 7. Hansı bağırsaqboşluqluların udlağında sifonoqlıflar vardır?**
- A) mərcan poliplerinin
 - B) dəniz hidroid poliplerin
 - C) sifoid meduzaların
- 8. Bağırsaqboşluqlular şüah simmetriyanın hansı tipinə malikdirlər?**
- A) çoxşüalı, ikişüalı, bilateral
 - B) 2-şüalı, 4-şüalı
 - C) çoxşüalı, bilateral
- 9. Hansı mərcan polipleri adalar və riflər əmələ gətirir?**
- A) səkkizşüalı
 - B) altışüalıların hamısı
 - C) madrepor kolonial mərcanlar
- 10. Hidroidlərin entodermasında hansı ixtisaslaşmış hüceyrələr vardır?**
- A) vezili, həzm, epiteli-əzələ
 - B) vezili, epiteli-əzələ, sinir
 - C) sinir, dalayıcı, interstesial

11. Bağırsaqboşluqluların hansı sınıfında ontogenezdə yalnız bir hayatı forma mövcuddur?

- A) sifoid meduzalarda
- B) mərcan poliplerində
- C) hidroidlərdə

12. Bağırsaqboşluqluların hansı sınıfında sinir halqası və sinir döyünləri əmələ gəlir?

- A) sifoid meduzalarda
- B) hidroidlərdə
- C) mərcan poliplerində

13. Mədə ciblərindən kanallar sistemi şəklində ayrılan qastral boşluq vardır:

- A) mərcan poliplerində
- B) sifoidlərdə
- C) hidroidlərdə

14. Polip hayatı forması xasdır:

- A) dəniz hidroid polipleri və mərcanlara
- B) tək polip hidraya və hidroid meduzaya
- C) sifoid meduza və aktiniyaya

15. Bağırsaqboşluqlular üçün xarakterik olan sürfə hansıdır?

- A) amfiblastula
- B) planula
- C) efira

Cavabların kodları

Variant 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	B	A	B	A	C	C	B	A	A	C	A	B	B	B

Variant 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	A	B	C	C	B	A	A	C	A	B	A	B	A	B

Mövzu: Qurdlar

Variant 1

1. Yasti qurdлara hansı siniflər aiddir?

- A) kirpikli, trematodlar, monogeneylər, lentşəkillilər
 B) monogeneylər, lentşəkillilər, qıl qurdлar
 C) kirpiklilər, lentşəkillilər, tikanbaşlılar

2. Yasti qurdлar hansı həyat tərzinə malikdir?

- A) parazitik
 B) sərbəstyasayan
 C) parazitlər və sərbəstyasaşyanlar

3. Yasti qurdлarda ilk dəfə əmələ gələn orqanlar sistemi:

- A) sinir, həzm, ifrazat
 B) həzm, ifrazat, cinsi
 C) ifrazat, tənəffüs, sinir

4. Hansı yasti qurdarda bağırsaqxhrici həzm baş verir?

- A) trematodlarda
- B) kirpiklilərdə
- C) monogeneylərdə

5. Trematodlara aiddir:

- A) öküz soliteri, pişik ikiağızlısı
- B) qaraciyər sorucusu, qan ikiağızlısı
- C) pişik ikiağızlısı, donuz soliteri

6. Cümləni tamamlayın: «yasti qurdları parenximatozlar adlandırırlar, çünki...»

7. Trematodların həyat tsiklində bir qayda olaraq, aralıq sahib...

- A) ikidir
- B) birdir
- C) yoxdur

8. Yasti qurdların hansı sinfində həzm sistemi yoxdur?

- A) monogeneylərdə
- B) lentşəkillilərdə
- C) trematodlarda

9. Dəyirmi qurdların bədəni xaricdən örtülüdür:

- A) hipoderma ilə
- B) kutikula ilə
- C) epiteli ilə

10. Hansı qurdların dəri-əzələ kisəsi az əzələlidir?

- A) yasti
- B) dəyirmi
- C) həlqəvi

11. Qurdların hansı tipində qan-damar sistemi və tənəffüs orqanları əmələ gəlir?

- A) həlqəvi
- B) dəyirmi
- C) yastı

12. qurdların hansı tipində bağırsaq borusu əmələ gəlir?

- A) həlqəvi
- B) yastı
- C) dəyirmi

13. Həlqəvi qurdların hansı sinfində qan-damar sistemi qapalı deyil?

- A) exiuridlərdə
- B) zəlilərdə
- C) polixetalarda

14. Dəyirmi qurdllara aiddir:

- A) tükbaş, trixina, rotatori, rişta
- B) rişta, uşaq bizquyuğu, cırdan soliter
- C) donuz askaridası, onkibarmaq bağırsağın əyribəş qurdu, qan ikiağızlısı

15. Qurdların hansı tipində baş şöbəsi əmələ gəlir?

- A) yastı
- B) dəyirmi
- C) həlqəvi

Variant 2

1. Qurdların hansı tipində protonefridilər əmələ gəlir?

- A) həlqəvi
- B) yastı
- C) dəyirmi

- 2. Qurdların hansı tipində cinsi sistem mürəkkəbdir?**
A) dəyirmi
B) həlqəvi
C) yasti
- 3. Qurdların hansı tipində arxa bağırsaq olmur?**
A) həlqəvi
B) yasti
C) dəyirmi
- 4. Qurdların hansı tipində sinir sisteminin düyünləri yoxdur?**
A) dəyirmi
B) həlqəvi
C) yasti
- 5. Hansı tipdə qan-damar sistemi ilk dəfə formalaşır?**
A) dəyirmi qurdarda
B) yasti qurdarda
C) nemertinlərdə
- 6. Nematodların bədəni xaricdən örtülüdür:**
A) epiteli ilə
B) hipoderma ilə
C) kutikula ilə
- 7. Həlqəvi qurdalar aiddir:**
A) nereis, askarida, yağış qurdu
B) yağış qurdu, tibb zəlisi, nereis
C) öküz soliteri, yağış qurdu, askarida
- 8. Yasti qurdaların hansı sinfində kirpikli epiteli vardır?**
A) turbellarilər
B) trematodlar
C) lentşəkillilər

9. Bir qayda olaraq, trematodların həyat tsiklində aralıq sahiblərin sayı:

- A) inkişaf aralıq sahibsizdir
- B) üç
- C) iki

10. Cümłəni bitirin:

Dəyirmi qurdları ilkbədənboşluqlular adlandırırlar, çünki...

11. Trematidlara aiddir:

- A) pişik ikiağızlısı, donuz soliteri
- B) qaraciyər sorucusu, öküz soliteri
- C) pişik ikiağızlısı, qan ikiağızlısı

12. Kirpikli qurdların hansı dəstəsində bağırsaq olmur?

- A) Acoela
- B) Polycladida
- C) Tricladida

13. Cinsi aparat ilk dəfə hansı qurdarda formalaşır?

- A) nematidlarda
- B) turbellərilərdə
- C) yağış qurdunda

14. Yağış qurdları hansı həyat tərzi keçirir?

- A) qazıcı
- B) plankton
- C) parazitik

15. Yasti qurdılara aiddir:

- A) bağırsaqsızlar, trematodlar, lentşəkillilər
- B) trematodlar, zəlilər, soliterlər
- C) planarilər, trematodlar, soliterlər

Cavabların kodları

Variant 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	C	B	B	B	Daxili orqanla- rin arası paren- xima ilə doludur	A	B	B	B	A	C	B	A	B

Variant 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	B	A	C	C	B	A	C	İlk bədən boşluğu əmələ gəlir və daxili orqanla- rin arası maye ilə doludur	C	A	B	A	A

Mövzu: Buğumayaqlılar

Variant 1

1. Buğumayaqlıların bədəni xaricdən örtülüdür:

- A) dəri-əzələ kisəsi ilə
- B) xitirləşmiş kutikula ilə
- C) birqat epiteli ilə

2. Buğumayaqlıların bədəni şöbələrə bölünür:

- A) baş, ayaq, qarınçıq
- B) baş, döş, gövdə
- C) baş, döş, qarınçıq

3. Buğumayaqlıların başında yerləşir:

- A) gözlər, biğciqlar, ağız orqanları
- B) biğciqlar, ağız, gəzici ayaqlar
- C) ağız, pedipalplar, cinsi ayaqlar

4. Buğumayaqlılar tipi bölünür:

- A) 2 yarımtipə
- B) 3 yarımtipə
- C) 4 yarımtipə

5. Buğumayaqlıların tənəffüs orqanları:

- A) qəlsəmələr, traxeyalar, ağız ciyərlər, bədən səthidir
- B) qəlsəmələr, traxeyalar, bədən səthidir
- C) yalnız qəlsəmələr və traxeyalardır

6. Çoxayaqlıların bədəni şöbələrə bölünür:

- A) baş, döş, qarincıq
- B) baş, gövdə
- C) baş-döş, qarincıq

7. Xeliserlilər yarımtipinə aiddir:

- A) Hörümçəkkimilər, Nizəquyuqlular
- B) Çoxayaqlılar, Hörümçəkkimilər
- C) Nizəquyuqlular, Həşəratlar

8. Hörümçəkkimilər nəfəs alır:

- A) ağız ciyərlər və traxeyalarla
- B) qəlsəmələr və ağız ciyərlərlə
- C) traxeyalar və qəlsəmələrlə

9. Sadalanan hansı buğumayaqlılar suda yaşayır?

- A) xərçəngkimilər və çoxayaqlılar
- B) nizəquyuqlular və xərçəngkimilər
- C) həşəratlar və nizəquyuqlular

10. Buğumayaqlıların hansı sınıflarında qaraciyər yoxdur?

- A) hörümçəkkimilər və həşəratlar
- B) həşəratlar və çoxayaqlılar
- C) həşəratlar və hörümçəkkimilər

11. Həşəratın döşü hansı əsas funksiyani yerinə yetirir?

- A) qidalanma
- B) lokomotor
- C) mühafizə

12. Qeyri-tam metamorfozla inkişaf edən həşəratlarda postembrional inkişaf gedir:

- A) iki fazada
- B) üç fazada
- C) dörd fazada

13. Buğumayaqlıların hansı sinfinde cinsi dimorfizm daha yaxşı biruzə verir?

- A) xərçəngkimilərdə
- B) çoxayaqlılarda
- C) həşəratlarda

14. Buğumayaqlılar hansı bədən boşluğununa malikdir?

- A) qarışq
- B) ilk
- C) ikinci

15. Həşəratlarda qan-damar sistemi hansı funksiyaları yerinə yetirir?

- A) qidalı birləşmələri və oksigeni daşıyır
- B) qidalı birləşmələri daşıyır və mühafizə funksiyasını yerinə yetirir
- C) qidalı birləşmələri daşıyır və hidroskelet funksiyasını yerinə yetirir

Variant 2

1. Həşəratlarda qan-damar sistemi hansı funksiyani yerinə yetirir?

A) qidalı birləşmələri nəql edir və humoral funksiyani yerinə yetirir

B) oksigeni daşıyır və hidroskelet funksiyasını yerinə yetirir

C) qidalı birləşmələri nəql edir və lokomotor funksiyani yerinə yetirir

2. Həşəratlarda qanadlarda serkilər hansı şöbənin çıxıntısıdır?

A) baş

B) döş

C) qarınçıq

3. Buğumayaqlıların hansı sinfində polimorfizm daha aydın şəkildə biruze verir?

A) xərçəngkimilərdə

B) həşəratlarda

C) nizəquyuqlularda

4. Holometabola həşəratlarda postembrional inkişaf gedir:

A) dörd fazada

B) üç fazada

C) iki fazada

5. Buğumayaqlıların hansı sinfində ağı ciyərlər vardır?

A) trilobitlərdə

B) hörümçəkkimilərdə

C) xərçəngkimilərdə

- 6. Buğumayaqlıların hansı sınıfında ətraflar ikişaxəlidir?**
- A) həşəratlar
 - B) xərçəngkimilər
 - C) hörümçəkkimilər
- 7. Buğumayaqlılarda xeliserlər hansı sınıfın nümayəndələrinə xasdır?**
- A) xərçəngkimilərə
 - B) hörümçəkkimilərə
 - C) trilobitlərə
- 8. Buğumayaqlıların hansı sınıfında parazitlik edən növlər çoxdur?**
- A) çoxayaqlılarda
 - B) xərçəngkimilərdə
 - C) həşəratlarda
- 9. Koksal vəzilər buğumayaqlıların hansı sınıfına xasdır?**
- A) çoxayaqlılara
 - B) həşəratlara
 - C) hörümçəkkimilərə
- 10. Həşəratın arxa sağa funksiyası yerinə yetirir?**
- A) suyu yenidən bədənə qaytarır
 - B) peritrofik membranani sintez edir
 - C) həzmi həyata keçirir
- 11. Buğumayaqlıların hansı sınıfına çənəayaqlar xasdır?**
- A) xərçəngkimilərə
 - B) həşəratlara
 - C) trilobitlərə

12. Buğumayaqlıların baş beyni necə şöbəlidir?

- A) bir
- B) üç
- C) iki

13. Buğumayaqlıların piy cisminin əsas funksiyası:

- A) ehtiyat üzvi birləşmələri toplamaq
- B) suyu yenidən bədənə qaytarmaq
- C) hormon ifraz etmək

14. Buğumayaqlıların hansı sinifində qan damarları yoxdur?

- A) xərçəngkimilərdə
- B) həşəratlıarda
- C) nizəquyruqlularda

15. Buğumayaqlıların skeleti ibarətdir:

- A) kalsium-karbonat və buynuz qatından
- B) əhəng və spongindən
- C) xitindən

Cavabların kodları

Variant 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	A	C	A	B	A	A	B	B	B	B	C	A	B

Variant 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	C	B	A	B	B	B	C	C	A	A	B	A	B	C

Mövzu: Molyusklar

Variant 1

- 1. Molyuskların bədəni bölünür:**
A) 2 şöbəyə
B) 3 şöbəyə
C) 4 şöbəyə

- 2. Molyuskların çanağı törəməsidir:**
A) mantıyanın
B) əzələnin
C) ayağın

- 3. Molyuskların çanağı ibarətdir:**
A) 1 qatdan
B) 3 qatdan
C) 2 qatdan

- 4. Bitkilərlə qidalanan molyusklar əsasın hansı sınıfə aiddir?**
A) xitonlar və qarınayaqlılar
B) başayaqlılar və ikitayqapaqlılar
C) xitonlar və başayaqlılar

- 5. Molyuskların sinir sistemi hansı tipdədir?**
A) qarın sinir zənciri
B) pilləkən
C) səpgili-düyüñ

- 6. Molyuskların hansı sinfinə passiv qidalanma xasdır?**
A) qarınayaqlılara
B) ikitayqapaqlılara
C) xitonlara

- 7. Molyusklar tipində hansı həzm vəzisi formalaşır?**
- A) tüpürçək
 - B) qaraciyər
 - C) bissus
- 8. Molyuskların hansı sinfində «baş beyin» vardır?**
- A) qarınayaqlılarda
 - B) başayaqlılarda
 - C) monoplakoforlarda
- 9. Metameriya daha aydın şəkildə ifadə olunmuşdur:**
- A) xitonlarda
 - B) qarınayaqlılarda
 - C) monoplakoforlarda
- 10. Qarınayaqlılara aiddir:**
- A) karakatisa, kalmar, tənək ilbizi
 - B) çılpaq ilbiz, tənək ilbizi, gölməçə ilbizi
 - C) midiya, seipiya, anadonta
- 11. Molyusklar hansı yolla çoxalır?**
- A) yalnız cinsi
 - B) cinsi və qeyri-cinsi
 - C) tumurcuqlama ilə
- 12. Molyuskların bədəni və mantiya arasında yerləşir:**
- A) selom
 - B) mantiya boşluğu
 - C) ilk bədən boşluğu
- 13. Molyuskların hansı sinfinə birbaşa inkişaf xasdır?**
- A) qarınayaqlılara
 - B) ikitayqapaqlılara
 - C) başayaqlılara

14. Hansı molyuskları biofiltratlar adlandırırlar?

- A) ikitayqapaqlıları
- B) monoplakoforları
- C) xitonları

15. İkitayqapaqlı molyusklara aiddir:

- A) midiya, stridiya ilbizi
- B) kalmar, osminoqlar
- C) dəniz daraqları, çilpaq ilbiz

Variant 2

1. Molyusklar tipinə aiddir:

- A) xitonlar, başayaqlılar, qarınayaqlılar
- B) monoplakoforlar, nizəquyuqlular
- C) qarınayaqlılar, xeliserlilər, xərçəngəqrəblər

2. Molyusklar tipində ilk dəfə olaraq əmələ gəlir:

- A) epiteli və qaraciyər
- B) ürək və qaraciyər
- C) böyrək və mantiya

3. Molyuskların çanağı formalaşır:

- A) ayaqdan
- B) mantiyadan
- C) başdan

4. Molyusklar arasında yırtıcılar:

- A) ikitayqapaqlılardır
- B) qarınayaqlılardır
- C) başayaqlılardır

5. Molyusklar tipində həzm vəzilərindən vardır:

- A) bissus və tüpürcək
- B) tüpürcək və qaraciyər
- C) qaraciyər və metanefridilər

6. Molyuskların hansı sinfində baş yoxdur?

- A) qarınayaqlılarda
- B) başayaqlılarda
- C) ikitayqapaqlılarda

7. Hansı molyuskları «dəniz meymunları» adlandırırlar?

- A) başayaqlıları
- B) qarınayaqlıları
- C) ikitayqapaqlıları

8. Molyusklar aiddir:

- A) ilkbədənboşluqlulara
- B) selomlulara
- C) bədən boşluğu olmayanlara

9. Molyuskların sinir sistemi hansı tipdədir?

- A) ortoqon
- B) qarın sinir zənciri
- C) səpgili-düyün

10. Molyuskların mantiya boşluğununda yerləşir:

- A) qəlsəmələr, anal və ifrazat dəlikləri, ayaq
- B) baş, ayaq, qəlsəmələr, sifonlar
- C) ayaq, gövdə, baş, qəlsəmələr

11. Molyuskların hansı sınıfında inkişaf metamorfozusudur?

- A) ikitayqapaqlılarda
- B) başayaqlılarda
- C) qarınayaqlılarda

12. Molyuskların hansı sınıfında ağı ciyərlə tənəffüs vardır?

- A) başayaqlılarda
- B) monoplakoforlarda
- C) qarınayaqlılarda

13. Başayaqlılara aiddir:

- A) karakatisa, osminoq, kalmar
- B) midiə, istridiya, anadonta
- C) çılpaq ilbiz, tənək ilbizi, gölməçə ilbizi

14. Molyusklar tipində əmələ gəlmışdır:

- A) ürək, qarciyər, radula
- B) baş, tüpürcək vəziləri
- C) büllür sütuncuq, mantıə, ağız

15. Hansı molyusklarda mürəkkəb vəzisi vardır?

- A) qarınayaqlılarda
- B) başayaqlılarda
- C) monoplakoforlarda

Cavabların kodları

Variant 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	A	B	A	C	B	B	B	C	B	A	B	C	A	A

Variant 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	B	B	C	B	C	A	B	C	A	B	C	B	A	B

Bakalavr-tələbələrin hazırlığı üçün

ONURĞASIZLAR ZOOLOGİYASI

(Tədris-metodik kompleks)

Dərs vəsaiti

Bakı – 2014

Nəşriyyatın direktoru: **Hafiz Abiyev**

Nəşriyyat redaktoru: **Qabil Xeyrullaoğlu**

Çapa imzalanmışdır: 15.05.2014. Sifariş № 14. Formatı 84x108^{1/32}.
Həcmi 19,75 ç.v. Tirajı 300 nüsxə. Qiyməti müqavilə ilə.

*AMEA Geologiya İnstitutu «Nafta-Press» nəşriyyatının mətbəəsi,
Bakı – Az1143, H.Cavid pr. 29A, Tel.: 5393972*