

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT PEDAQOJİ UNIVERSİTETİ

BƏHLUL AĞAYEV, ZÜLFİYYƏ ZEYNALOVA

*Azərbaycan xalqının Böyük oğlu
HEYDƏR ƏLİYEVİN
85 illiyinə həsr olunur*

ONURĞASIZLAR ZOOLOGİYASI

Dərslik

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin Elmi-Metodik Şurasının «Biologiya» bölməsinin 03.06.2005-ci il tarixli iclasının qərarına əsasən dərslik kimi çap edilir (prot. № 458)



BAKİ–2008

Elmi redaktor:

+ 592
A34

Z.M.MƏMMƏDOV
biologiya elmləri doktoru

Rəyçilər:

R.L.SULTANOV
biologiya elmləri doktoru, professor

S.M.HÜSEYNOVA
biologiya elmləri namizədi, dosent

A.Z.NAMAZOV
biologiya elmləri namizədi, dosent

A 29 B.İ.Ağayev, Z.A.Zeynalova. Onurğasızlar zoologiyası. Bakı,
«Təhsil», 2008, 568 səh.

Dərslikdə onurğasız heyvanların quruluşu
və biologiyası, filogeniyası, təkamülü və müasir
təsnifatı haqqında geniş məlumat verilmişdir.
Kitabda onurğasız heyvanların ekologiyası və
praktiki əhəmiyyətinə də xüsusi diqqət yetiril-
mişdir.

Dərslik ali məktəb tələbələri üçün nəzərdə
tutulmuşdur.

MÜQƏDDİMƏ

Təqdim olunan dərslik universitet və institutların biologiya fakültələrində tədris olunan əsas fənlərdən biri olan «Onurğasızlar zoologiyası» kursunu əhatə edir. Dərslikdə heyvanat aləminin çox böyük bir hissəsini əhatə edən onurğasız heyvanlar haqqında ətraflı məlumat verilmişdir. Burada hər bir bioloq onurğasız heyvanların səciyyəvi xüsusiyyətləri, növ tərkibi, təsnifatı, biologiyası, filogeniyası və s. haqqında mükəmməl və hərtərəfli biliklər əldə edə biləcək. Kitabda onurğasız heyvanların ekologiyası və praktiki əhəmiyyəti haqqında da geniş məlumat verilmişdir.

Dərslik nəzəri və elmi cəhətdən böyük əhəmiyyət kəsb edir. O müəhazırə materialını tamamlamaqda, kursun əhatə etdiyi məsələləri dərindən mənimseməkdə, bilik səviyyələrini artırmaqda tələbələrə kömək edəcəkdir.

Respublikamızda Onurğasızlar zoologiyasının inkişafında böyük xidmətləri olan alimlər ordusu yaranmışdır. Tələbələri və oxucuları onların ən görkəmli nümayəndələri ilə tanış etməyi məqsədə uyğun hesab etdik.

Uzun illər keçməsinə baxmayaraq, V.A.Dogelin müəllifi olduğu «Зоология беспозвоночных» dərsliyinin tərcüməsindən başqa, bu günə kimi onurğasızlar zoologiyası fənninə aid Azərbaycan dilində dərslik nəşr olunmamışdır. Tələbələrə təqdim olunan bu kitab azərbaycanlı müəlliflər tərəfindən yazılan ilk dərslikdir.

Təəssüflə qeyd edirik ki, zoologiyaya aid Azərbaycan dilində bir çox elmi əsərlərdə, ali və orta məktəb dərsliklərində, dərs vəsaitlərində ciddi nöqsanlara yol verilir və qarşısı da alınmir. V.A.Dogelin «Зоология беспозвоночных» kitabının tərcüməsində birbaşa iştirak edən Səyfəddin Əliyev kimi müəlliflər buraxılan səhvleri aradan qaldırmaq əvəzinə, daha kobud səhvlərə yol verir, nəzarətsizlikdən və müqavimətsizlikdən istifadə edərək öz yanlış fikirlərini gənc nəslə aşılayırlar. V.A.Dogelin «Зоология беспозвоночных» dərsliyinin kiril və latin əlifbaları ilə (1998, 2007) Azərbaycan dilinə tərcümələrində kobud səhv'lərlə yanaşı, bir-birinə zidd fikirlər də söylənilir.

Kiril əlifbası ilə tərcümənin müqəddiməsində həşərat sözünün ərəb sözü olub, cəm şəkilçisi olması, ahəng qanununa tabe olmaması, fonetik və qrammatik cəhətdən dilimizin qanunlarına uyğun olmaması barədə ecazkar səhbət açılır. Burada həşərat sözünü işlətmək qadağan edilir, o cüçü sözü

ilə əvəz edilir. Dərsliyin latin əlifbası ilə tərcüməsinin müqəddiməsində həşərat sözü yenə də əvvəlkində olduğu kimi kəskin pislənir, onu işlətmək qadağan edilir. Dərsliyin içorisində isə ancaq həşərat terminindən istifadə edilir və cücü sözü işlənilmır.

Xatırladırıq ki, cücü sözü 1938-ci ildə adını dərsliyə salmaq istəmədiyimiz mənfur qonşularımızdan birinin Azərbaycan dilində olan «Entomologyanın əsasları» kitabında özünə geniş yer tapmışdır. Görünür, S.Əliyev ona vərəsəlik edərək, onun ırsını davam etdirmək və yaşıatmaq istəyir. S.Əliyevin 1962-ci ildə Azərbaycan SSR EA Zoologiya İnstитutunun Entomoloji məcmuəsində dərc olunan «Azərbaycanda pambığa, bostana və dənli bitkilərə zərər verən gəmirici sovkalar» adlı məqaləsində Azərbaycanın Zəngilan rayonunu Ermənistan SSR-nin ərazisi kimi göstərməsi də həmin ırsın davamından xəbər verir. Buna nə ad vermək olar?

Bütün dillərdə olduğu kimi, Azərbaycan dilində də ərəb-fars və Avropa dillərindən alınma çoxlu sözlər vardır (ali, arif, alicənab, adət, agah, atəş, afət, asiman, müəllim, saf, cavab, xahiş və s.). Bunları bilmək üçün alımə (alim də ərəb sözüdür) 280 səhifəlik «Azərbaycan klassik ədəbiyyatında işlədirilən ərəb və fars sözləri lügəti» (Bakı, 1981) kitabını oxumaq kifayət edərdi.

Cəmiyyətin mədəni inkişafı ilə əlaqədar olaraq, terminlərdən bəziləri ümumişlək sözlərə çevirilir. Həşərat sözü dilimizdə birmənalı işlənən, obyekt haqqında mükəmməl təsəvvür yaradan və dilimizdə tam anlaşılan bir terminidir. Cücü sözü isə öz ümumişlək xüsusiyyətini itirmiş, dilimizdə çox az işləndiyinə görə köhnəlmış sözlər (arxaizmlər) sırasına keçmişdir. Cücü sözü müəyyən rayon və kəndlərdə işlədirilən dialekt sözlərə aiddir (məsələn, milçək-çibin, ağaçqanad-ditdili, göyün-mal əlibini, parabüzən-fatma, allahquşu və s.). Bütün bunlarla kifayətlənməyərək, S.Əliyev parazit sözünü «tüfeyli», yetkin fərdi – yaşlı fərd, tarakanı – yüyrək, parabüzəni – pərbizən və ya pəribəzən, iy vəzilərini – üfunət vəziləri, ağız orqanlarını – ağız ətrafları məcmuu, iflic edən həşəratı – iflicçi cüçülər adlandıraq öz «kəşflərini» davam etdirir.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının çapdan çıxmış «Azərbaycanın heyvanlar aləmi» kitabının buğumayaqlılara həsr olunmuş II hissəsində həşərat sinfini əhatə edən bölməsinə redaktorluq edən S.Əliyevin buraxdığı elmi səhvlərə təəccüb etməmək mümkün deyil. S.Əliyev sistematikada kobud səhvlərə yol verir (İlk qanadsız həşərat yarımsinfini dəstə kimi qeyd edir və s.), həşərat adlarının və orqanlarının yazılışında ağla siğmayan terminlər işlədir (vertəçki, sisoy, donzanqurdu, taqma, böyür lövhələr, bayır tərəf, balışçıq, sklerotikləşmiş, üzgү tükcükleri, yüksək torpaq döşənəyi, çoxşeyyeyən, quru-hava orqanizmləri, ölü və ya ölən oduncaq və s.), mənası anlaşılmayan, yerli ləhcədə işlənən sözlərdən (cövcə, matqab, mucuqlamaq, dəstovuz, təzərəhləndirmək, yanbız, ədəcə, költəncik və s.) yaxa qurtara bilmir. Ən qəbahətli işlərindən biri də uzun illər (23 il)

tədqiqat işi aparan bir müəllifin işlərinin nəticələrini qərəzçiliklə başqa bir adla verməsidir («Azərbaycanın heyvanlar aləmi» 2-ci cild, səhifə 169). Cox təəssüf ki, o, AMEA-da yaradılan terminologiya şöbəsinə məhəl qoymadan özbaşınalıq edir və hətta bu sözləri orta və ali məktəb dərsliklərində işlətməyə də nail olmuşdur. Bir sözlə, Azərbaycan elminin bir sahəsi olan zoologiya elminə ciddi zərbələr vurur. Müəllif bu məqamı çatdırmağı özünə borc bilib, oxucularına gələcəkdə bunları nəzərə almağı tövsiyə edir.

Oxuculara təqdim olunan dərslik, əsasən ali məktəblərin biologiya fakültələrində təhsil alan tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dərslikdən orta və ali məktəb müəllimləri, elmi işçilər, aspirantlar, magistr və abituriyentlər də istifadə edə biləcəklər.

Dərslikdəki şəkillərin tərtibində V.F.Natalinin «Зоология беспозвоночных» (1975), B.S.Matveyevin redaktorluğu ilə yazılan «Курс зоологии» (1966), «Жизнь животных» (1984) və s. kitablardan istifadə edilmişdir.

Dərslik haqqında irad və məsləhətlərini bildirən şəxslərə müəlliflər əvvəlcədən öz minnətdarlıqlarını bildirirlər.

B.İ.AĞAYEV
biologiya elmləri doktoru, professor

GİRİŞ

Zoologiya – canlı təbiəti öyrənən bioloji (*bios* – həyat) elmlər sisteminə daxil olub, heyvanat aləminini hərtərəfli tədqiq edən elmdir (yunanca, *zoon* – heyvan, *logos* – elm deməkdir).

Bütün canlı orqanizmlər iki aləmdə – bitki və heyvanlar aləmində birləşdirilir. Bitki və heyvanlar bir-birilərindən fərqlənsələr də bir qisim heyvan qrupları (süngərlər, hidroid polipləri, mərcan polipləri və s.) uzun müddət bitki hesab edilmişdir. Bir çox təkhüceyrləi orqanizmlərin təsnifat mövqeyini müəyyənləşdirmək çətinlik törətmışdır.

Heyvanları bitkilərdən fərqləndirən əsas əlamətlər aşağıdakılardır: heyvanların əksəriyyəti hərəkətli olduğu halda, bitkilər, adətən oturaq həyat tərzi keçirir; heyvan hüceyrəsi nazik membranla örtülüür, bitki hüceyrəsi isə membrandan əlavə sellüoz örtüyünə də malikdir; heyvanlarda əksər orqanlar bədən daxilində yerləşib sabit bədən formasına malikdir, bitkilərdə isə orqanlar xaricdə yerləşib, bədən forması dəyişkəndir; heyvanların böyüməsi inkişafın müəyyən dövründə başa çatır, bitkilər isə bütün ömrü boyu böyüyür; nəhayət, bitki və heyvanlar arasında kəskin fərq maddələr mübadiləsinin xarakterində təzahür edir. Heyvanlar bitki və heyvanlarla qidalanmaqla mürəkkəb üzvi maddələr qəbul edirlər. Bu qidalanma üsulu heterotrof adlanır. Bitkilər isə fotosintez prosesi ilə – günəş enerjisinin təsiri, xlorofilin iştirakı ilə qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddələr sintez etmək yolu ilə qidalanırlar. Belə qidalanma üsulu autotrof adlanır.

Qeyd olunan fərqlər nisbi xarakter daşıyır. Belə ki, bitkilər arasında heterotrof qidalanan orqanizmlərə (göbələklər, bir çox bakteriyalar, həşəratyeyən bitkilər və s.), heyvanlar arasında isə sellüoz qışalı hüceyrəyə malik olan orqanizmlərə (tunikallar) rast gəlinir.

İnsanların heyvanat aləmi ilə ilk tanışlığı cəmiyyət inkişafının erkən mərhələlərinə təsadüf edir. Heyvan ovu və heyvanların qida rasionuna daxil olması, heyvanların əhliləşdirilməsi və çoxaldılması insanlara heyvanların quruluşu, həyatı və xəstəlikləri haqqında məlumat verirdi. Deməli, insanların ilk zooloji bilikləri onların təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində əldə edilmişdir. Zoologiya hazırda baytarlıq, səhiyyə, meşəçilik, maldarlıq, balıqçılıq və kənd təsərrüfatının bir çox sahələri ilə sıx bağlıdır.

Zoologiya elminin möqsədi heyvanların xarici və daxili quruluşunu, həyat fəaliyyətini, fərdi və tarixi inkişafını, digər heyvanlarla qarşılıqlı əlaqəsini, xarici mühitdən asılılığını, coğrafi yayılmasının qanuna uyğunluqlarını hərtərəfli öyrənməkdən ibarətdir.

Heyvanlar haqqında toplanmış faktiki material, tədqiqatlar nəticəsində əldə edilmiş müxtəlif biliklər zoologiyanın bir çox müstəqil sahələrinin meydana gəlməsinə səbəb olmuşdur. Beləliklə, zoologiya bir-birilə sıx əlaqəli olan kompleks bir elmdir.

Heyvanların morfologiyası (yunanca, *morphe* – forma, *logos* – elm deməkdir) – heyvanların xarici və daxili quruluşunu öyrənir. Morfologiyani, orqanizmin və onun ayrı-ayrı orqanlarının quruluşu, forması və yerləşməsindən bəhs edən ***anatomiya*** (yunan. *anatome* – yarmaq); toxumaların quruluşundan, qarşılıqlı vəziyyətindən, onların funksiyasından bəhs edən ***histologiya*** (yunan. *histos* – toxuma, *logos* – elm); hüceyrənin quruluş və funksiyasını öyrənən ***sitologiya*** (yunan. *kytos* – hüceyrə, *logos* – elm); rüseymin inkişafı haqqında elm olan ***embriologiya*** (yunan. *embryon* – rüseym, *logos* – elm) kimi bir çox müstəqil sahələrə bölgülər. Müxtəlif sistematik qruplara aid olan heyvanların quruluşu müqayisəli şəkildə öyrənilir. Belə halda, morfologiyanın sahələri ***müqayisəli anatomiya*, *müqayisəli embriologiya*** və s. adlanır.

Heyvanların fiziologiyası (yunan. *physis* – təbiət, *logos* – elm) – orqanizmin bütövlükde və onun ayrı-ayrı hissələrinin – üzvlər sistemi, üzvlər və hüceyrələrin həyat fəaliyyətində baş verən fizioloji prosesləri (qidalanma, həzm, tənəffüs, ifrazat, qan dövranı, endokrin mexanizmlər, sinir sisteminin fəaliyyəti, hiss orqanları və s.) öyrənir. Müxtəlif heyvan qruplarının həyat fəaliyyətini öyrənən ***müqayisəli fiziologiya*** da müvəffəqiyyətlə inkişaf edir. Son illər heyvanların davranışından bəhs edən ***etologiya*** elmi müstəqil elm kimi öyrənilməyə başlanılmışdır.

Heyvanların ekologiyası (yunan. *oikos* – ev, mənzil, yaşayış yeri, *logos* – elm) – orqanizmin yaşadığı mühitlə qarşılıqlı münasibətini, çoxalma, inkişaf etmə və yaşama prosesində asılı olduqları mühit şəraitinə uyğunlaşmasını, ayrı-ayrı növlərin miqdar və sıxlığını, onların ərazi üzrə paylanması öyrənir.

Zoocoğrafiya – heyvanların Yer kürəsində coğrafi yayılmasını, bu yayılanı müəyyən edən müasir və keçmiş tarixi amilləri, qanuna uyğunluqlarını, həmçinin heyvanların ekoloji qruplarının coğrafi yayılmasını öyrənən elmdir.

Genetika – orqanizmlərin irsiyyəti və dəyişkənliyi haqqında elmdir. Müasir genetika irsiyyətin maddi əsasını təşkil edən genlərin təbiətini öyrənir. Hazırda genetikanın müxtəlif şöbələri – molekulyar genetika, sitogenetika, tibbi genetika, ekoloji genetika və s. meydana çıxmışdır.

Paleozoologiya – qazıntı halında tapılmış heyvan qalıqlarını hərtərəfli öyrənməklə yanaşı, onların təkamül prosesinin qanuna uyğunluqlarını və səbəblərini aydınlaşdırır.

Heyvanların sistematikası (yunan. *systematikos* – təsnif etmə, sistemləşdirmə) – orqanizmlərin qohumluq əlaqələrinə görə vahid sistemdə öyrənilməsindən bəhs edir. Sistematiqa təkamül prosesində orqanizmlərin genetik əlaqələrinə əsaslanan ***filogenetika*** ilə sıx bağlıdır. Üzvi aləmin təkamülünün öyrənilməsində müasir sistematikanın böyük əhəmiyyəti vardır.

Zoologiya heyvanların ayrı-ayrı qruplarını öyrənən şöbələrə də aylır: *Protozoologiya* – ibtidai heyvanları; *malakologiya* – molyuskları; *helmintologiya* – parazit qurdları; *entomologiya* – həşəratı; *ixtiologiya* – balıqları; *herpetologiya* – suda-quruda yaşayanları və sürünenləri; *ornitologiya* – quşları; *teriologiya* və *mammalogiya* – məməli heyvanları öyrənir.

ZOOLOGİYA ELMİNİN İNKİŞAF TARİXİ

Yer kürəsində heyvanların öyrənilməsi insan cəmiyyətinin inkişafının meydana gəlməsi ilə başlayır. Müxtəlif heyvan növləri, onların həyat tərzi və yayılması haqqında insanların topladıqları ilk məlumatlar daş dövrünə aiddir. Keçmiş əcdadlarımız vəhşi heyvanları, quşları, balıqları yaxşı tanıydırlar. Belə ki, həmin heyvanlar onların qidasını, geyimini və s. təşkil edirdi. Zaman keçdikcə heyvanların insan həyatında oynadıqları rol dəyişmiş, onların heyvanlar aləmi haqqında olan məlumatları daha da zənginləşmişdi.

Heyvanlar haqqında ilk məlumatlar öz başlanğıcını Qədim Yunanistanın böyük mütəfəkkiri və alimi, zoologianın banisi hesab edilən Aristotelən (bizim eradan əvvəl 384-322) götürmişdir. Qədim insanlara məlum olan bitki və heyvan növlərinin sayı çox az idi. Aristotel «Heyvanların tarixi», «Heyvanların mənşəyi» və başqa əsərlərində 454 müxtəlif heyvan növlərinin təsvirini vermişdir. Aristotel heyvanların həyat tərzinə, davranışına, mühitin əlverişli və qeyri-əlverişli şəraitinin heyvanlara təsirinə xüsusi diqqət yetirmışdır. O, həyatın əsas qanunlarını öyrənərək, heyvanları bir sıra əlamətlərinə görə təsnifləndirməyə təşəbbüs göstərirdi. Bu barədə yazırkı ki, «heyvanları onların həyat tərzinə, davranışına, vərdişlərinə və bədən quruluşuna görə xarakterizə etmək olar».

Aristotel heyvanların təsnifat sxemini hazırlamasa da, onun əsərlərində heyvanların iki qrupa ayrılması məlum olurdu. Aristotel heyvanları «qani olanlar» və «qansızlar» adlanan qrupa bölmüşdür: birinci qrupa onurğalı, ikinci qrupa onurğasız heyvanlar uyğun gəlir. Aristotel birinci qrupa – məməliləri, quşları, sürünləri, balinaları, amfibiləri və balıqları, ikinci qrupa – başayaqlı molyuskları, xərcəngkimiləri (onayaqlılar), digər molyuskları, həşəratı, çoxayaqlıları və hörümçəkkimiləri aid edirdi.

Aristotelin sistemində bir çox çatışmayan cəhətlərin olmasına baxmayaraq, zoologiya elmində bu sistem 2000 ilə qədər hökmranlıq etmişdir.

Sonralar Makedoniyalı İsgəndərin (b.e.ə. IVəsr) və romalıların (b.e.ə. IV-III əsrlər) yürüşləri o zamankı ölkələrin ərazisini xeyli genişləndirdi. Zoologiya elminin inkişafında səyyahların böyük rolu olmuşdur. Büyük dünya səyyahlarından Kolumbun, Magellanın səyahətləri nəticəsində heyvanlar haqqında insanların bilikləri daha da artdı.

Orta əsrlərdə feodalizm cəmiyyətində kilsələrin hökmranlığı, dinin mürtəcə rolü bütün elm sahələri kimi zoologianın da inkişafına mənfi təsirini göstərmişdi. Kilsə təbiət hadisələrinin öyrənilməsinə mane olur, hər şeyi yaradan fəvqəltəbii qüvvələr haqqında dini-mistik təsəvvürlərin ifşa olunmasından ehtiyat edirdi. Dini kitablardan başqa hər hansı bir kitab oxumaq günah hesab edilirdi. Din xadimlərinin amansız təqibinə məruz

qalan məşhur entomoloq Yan Svammerdam ömrünün sonunda bütün elmi əsərlərini yandırmışdı.

XVII əsrin ortalarında Holländiyalı alim Antoni Van Levenhuk tərəfindən mikroskopun ixtira edilməsinin zoologiyanın inkişafı üçün böyük əhəmiyyəti olmuşdur. Mikroskop adı gözlə görünməyən canlı varlıkların kəşf edilməsinə, onların quruluşunun öyrənilməsinə imkan verdi.

XVII-XVIII əslərdə heyvanat aləmi haqda elmi biliklər olduqca çoxalmışdı. Ona görə də həmin elmi bilikləri müəyyən bir sistemə salmaq zərurəti meydana çıxdı. Çünkü heyvanları müəyyən sistemə salmadan onları öyrənmək, onlar haqda məlumat vermək mümkün deyildi. Bitkilər aləminin ilk təsnifatı ingilis alimi Con Reyə (1627-1705) məxsusdur.

XVIII əsrədə isveç alimi Karl Linneyin «Təbiətin sistemi» adlı klassik əsəri (1735) bioloji elmlərin inkişafında böyük rol oynadı. K. Linney (1707-1778) orqanizmləri bir-birinə qarşılıqlı tabe olan 4 sistematik kateqoriyaya ayırırdı: sinif, dəstə, cins, növ. O, hər bir növü ikiqat adla adlandırmayı təklif etmişdir: *Felis domestica* L. – ev pişiyi, *Felis leo* L. – şir, *Felis tigris* L. – pələng. Bu ikiqat latin adları eyni cinsdə birləşən müxtəlif heyvan növlərini göstərir.

Linney 4200-ə qədər heyvanın (400 onurğasız heyvanın) təsvirini vermiş və onları 6 sinifdə qruplaşdırmışdır: 1. Məməlilər, 2. Quşlar, 3. Amfibilər və sürünenlər, 4. Balıqlar, 5. Həşərat, 6. Qurdalar.

Müasir dövrə bəzi dəyişikliklərə və əlavələrə baxmayaraq, K. Linneyin sistemi öz əhəmiyyətini itirməmişdir, o, növlərin ikiqat adını elmə daxil etmişdir. Linneyin çatışmayan cəhəti növü dəyişməz hesab etməsi və başqa növlərlə qohumluq əlaqəsinin olmadığını göstərməsi olmuşdur.

XIX əsrin əvvəllərində fransız təbiətşünası Jan Batist Lamarkın (1744-1829) böyük xidmətləri olmuşdur. Lamark Aristotelin bölgüsünə əsaslanaraq heyvanları onurğalı və onurğasızlar adlanan iki böyük qrupa bölmüşdür. Lamark onurğasız heyvanların sistemini yaradaraq, onları 10 sinifdə birləşdirdi: 1. İnfuzorlar; 2. Poliplər; 3. Şüalılar; 4. Qurdalar; 5. Həşərat; 6. Hörümçəkkimilər; 7. Xərçəngkimilər; 8. Həlqəvi qurdalar; 9. Bişa-yaqlılar; 10. Yumşaqbədənlilər. Onurğalı heyvanları aşağıdakı siniflər təmsil edirdi: 1. Balıqlar; 2. Sürünenlər (suda-quruda yaşayanlarla birlikdə); 3. Quşlar; 4. Məməlilər.

Lamark növün sabitliyi və dəyişməzliyi haqqında olan metafizik anlayışı ilk tənqid edənlərdən biri olmuşdur. O, təbiətin təkamülünün sadədən mürəkkəbə doğru tarixi inkişafın nəticəsi olduğunu söylemişdir.

XIX əsrin əvvəllərində fransız zooloqu Jorj Küvyə (1769-1832) heyvanların müqayisəli anatomiyasının, eyni zamanda orqanizmlərin müxtəlif orqanları arasında quruluşuna və funksiyasına görə əmələ gelən asılılığın əsaslarını işləyib hazırladı. J. Küvyə ali kateqoriya kimi tip anlayışını sistematikaya daxil etdi. O, həyvanat aləmini 4 tipdə qruplaşdırıldı: 1. Onurğalılar (sinifləri: məməlilər, quşlar, sürünenlər, balıqlar); 2. Yumşaqbədənlilər

(sinifləri: başayaqlılar, qanadayaqlılar, kəlləsizlər, ciyinayaqlılar, qarına-yaqlılar, bığayaqlılar); 3. Buğumlular (sinifləri: həlqəvi qurdlar, xərçəng-kimilər, hörümçəkkimilər, həşərat); 4. Şüalılar (sinifləri: dərisitikanlılar, qurdlar, dalayanlar, poliplor, infuzorlar).

Küvyə də kreasionist idi, Linney kimi o da növləri dəyişməz hesab edirdi. İdealist baxışlarına baxmayaraq, Küvyenin sistematikanın gələcək inkişafına müəyyən qədər təsiri olmuşdur.

XIX əsrin birinci yarısında M.Şleyden və T.Şvannın yaratdıqları hüceyrə nəzəriyyəsi (1839) zoologianın inkişafına öz müsbət təsirini göstərmişdi. 1845-ci ildə Zibold bir hüceyrəliləri birləşdirən ibtidailər tipini təşkil etdi.

XIX əsrin ikinci yarısında Carlz Darwinin (1809–1882) yaratdığı təkamül nəzəriyyəsi zoologianın inkişafında əsaslı dönüş yaratdı. Darwin «Təbii seçmə yolu ilə növlərin əmələ gəlməsi və ya yaşamaq uğrunda mübarizədə əlverişli cinslərin saxlanması» (1859) əsərində canlıların tarix boyu keçdiyi uzun təkamül prosesini izah etmişdir.

Təkamül təlimi əsasında zoologiya elminin müxtəlif sistematik və eko-loji qrupları öyrənən bir çox müstəqil sahələri meydana gəlmişdir. Rus alımları A.O.Kovalevski (1840–1901) və İ.I.Meçnikov (1845–1916) tərəfindən müqayisəli embriologianın yaranmasında bu təlim böyük rol oynamışdır.

Zoologiya elmi XX əsrde daha geniş vüsət aldı. Zooloji tədqiqatlar çoxaldıqca bu sahə ilə məşğul olan mütəxəssislərin də sayı durmadan artmışdır. Keçmiş Sovet İttifaqında zoologiya elmi sahəsində əldə olunmuş nailiyyətlər dünya elmlərinin inkişafına öz təsirini göstərmişdir. Akademik L.S.Berqin rəhbərliyi altında bir çox sovet alımları balıq ehtiyatlarının öyrənilməsi sahəsində müvəffəqiyyətlər əldə etmişlər. Balıqların parazitləri və xəstəlikləri professor V.A.Dogel tərəfindən öyrənilmişdir. Akademik L.A.Zenkeviç və bir çox tədqiqatçılar «Vityaz» ekspedisiya gəmisində okeanın 10 km dərinliklərini tədqiq edərək, bu cür dərin qatlarda da həyatın varlığını sübut etdilər. Ekspedisiya zamanı Leninqrad universitetinin professoru A.V.İvanov tərəfindən yeni heyvan tipi – poqonoforlar təsvir edilmiş və hərtərəfli öyrənilmişdir.

Zooloqların və həkimlərin birgə səyi nəticəsində malyariya, taun, səpgili yatalaq və s. kimi transmissiv xəstəliklər aradan qaldırılmışdır. Həmin xəstəliklərin törədicilərinin aşkar edilməsində akademik Y.N.Pavlovski çox iş görmüşdür. Görkəmli akademik K.İ.Skryabin öz həyatını insan və heyvanlarda parazitlik edən helmintlərin öyrənilməsinə həsr etmişdir. O, qurd xəstəliklərinin qarşısını almaq üçün bir sıra mübarizə tədbirləri və müalicə üsulları təklif etmişdir.

Kənd təsərrüfatına və ərzaq ehtiyatlarına zərər vuran, insan və heyvanlarda bir sıra qorxulu xəstəliklərə rəsəd olmaq və onları qaldırmaq məqsədi sahəsində görülən işlərin əhəmiyyəti və həcmi son dərəcə böyükdür. Entomologiya elminin inkişafında N.A.Xolodkovski, B.N.Şvanviç, V.N.Beklemişev, N.N.Boqdanov-Katkov, E.Q.Bekker, V.Y.Bey-Bienko, A.S.Mon-

çadski, M.S.Gilyarov, A.A.Ştakelberq, V.Q.Dolin və bir çox görkəmlı alimlərin böyük xidmətləri olmuşdur.

Zoologiya elminin inkişafında Azərbaycan alimlərinin də xüsusi rolü olmuşdur. Bu alimlər apardıqları elmi-tədqiqat işləri ilə zoologiya elminə öz layiqli töhfələrini vermişlər. Bunu nəzərə alaraq kitabın oxucularına onurğasız heyvanlar üzrə əsaslı tədqiqat işləri aparan, bir çox dərslik və dərs vəsaitlərinin müəllifləri olan bir qrup alim, elmlər doktorlarını təqdim edirik.

Respublikamızda zoologiya elminin inkişafında Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının akademiki, Azərbaycanın əməkdar elm xadimi, Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin prezidenti, AMEA Zoologiya İnstitutunun direktoru, baytarlıq elmləri doktoru, professor M.Ə.Musayevin göstərdiyi xidmətlər əvəzsizdir.

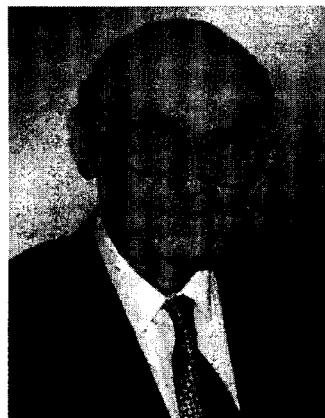
Musayev Musa Əbdürəhman oğlu
1921-ci ildə Gəncə şəhərində anadan olmuşdur. M.Musayev 1946-ci ildə Moskva Baytarlıq Akademiyasının aspiranturasına daxil olmuş, 1948-ci ildə «Heyvanlarda leptospirozun seroloji diaqnostikası» mövzusunda namizədlik, 1956-ci ildə «Azərbaycanda qaramalın leptospirozu» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir. 1949-cu ıldən Azərbaycan EA Zoologiya institutunda baş elmi işçi, protistologiya laboratoriyasının müdürü vəzifələrində işləmişdir.

M.Ə.Musayev uzun müddət AMEA-nın biologiya elmləri bölməsinin akademik-katibi olmuş, 1960-ci ildən bu günə kimi AMEA Zoologiya İnstitutunun direktorudur.

Gərgin və məqsədyönlü elmi ictimai və pedaqoji fəaliyyətinin nəticəsi olaraq, M.Musayev 1959-cu ildə AMEA-nın müxbir üzvü, 1967-ci ildə isə həqiqi üzvü (akademik) seçilmişdir.

Əsədov Səttar Məcid oğlu 1910-cu il martın 15-də Şuşa şəhərində anadan olmuşdur. 1945-ci ildə «*Dicrocoelium lanceatum*-un biologiyasının öyrənilməsinə dair və Azərbaycanda dikroseliozun vəziyyəti» mövzusunda namizədlik, 1961-ci ildə «SSRİ-də gövşəyən heyvanların helmint faunası və onun ekoloji-coğraf i analizi» mövzusunda doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmişdir.

S.M.Əsədov «Azərbaycanda kənd təsərrüfatı heyvanlarının əsas qud xəstəlikləri və onlarla mübarizə yolları», «Azərbaycanda kənd təsərrüfatı



M.Ə.Musayev



S.M.Əsədov

bitkilərinin zərərvericiləri və onlarla mübarizə yolları», «Azərbaycanda heyvanat aləminin qorunması» və s. kimi əsərlərin müəllifidir.

Azərbaycanda zoologiya elminin müxtəlif sahələri üzrə, əsasən ümumi parazitologiya və helmintologiya üzrə elmi-tədqiqat işlərinin təşkilində S.M.Əsədovun böyük xidmətləri olmuşdur. S.M.Əsədov 1968-ci ildə Azərbaycan EA-nın həqiqi üzvü seçilmişdir.



N.H.Səmədov

Səmədov Niyazi Həmid oğlu Azərbaycan entomoloqlar nəslinin ən görkəmli nümayəndələrindən biridir. O, 1916-ci il dekabrın 31-də Şəki şəhərində anadan olmuşdur.

1947-ci ildən Azərbaycan EA Zoologiya İnstitutunda kiçik elmi işçi, 1954-cü ildən isə baş elmi işçi vəzifəsində işləmişdir. 1955-ci ildən 1961-ci ilə qədər elmi hissə üzrə direktor müavini, sonra isə uzun müddət entomologiya laboratoriyasının müdürü olmuşdur.

1951-ci ildə «Azərbaycanda *Zabrus* cinsindən olan taxıl böcəkləri və onlara qarşı mübarizə tədbirləri» mövzusunda namizədlik, 1964-cü ildə isə «Azərbaycanda kənd təsərrüfatı bitkilərinə ziyan verən böcəklerin fauna və biologiyası» mövzusunda doktorluq dissertasiyalarını müvəffəqiyyətlə müdafiə etmişdir.

N.H.Səmədovun Azərbaycanda zoologiya, xüsusən entomologiya və bitki mühafizəsi üzrə elmi-tədqiqat işlərinin təşkili və inkişafı sahəsində, həmcinin elmi kadrların hazırlanmasında böyük xidmətləri vardır. O, 7 elmlər doktoru və 40-a yaxın elmlər namizədi hazırlamışdır. 210-dan çox elmi məqalənin, 5 monoqrafiyanın, 6 elmi-kütłəvi kitabçanın və 3 ixtiranın müəllifi, 13 monoqrafiya, bir sıra məcmuə və kitabların redaktoru olmuşdur.



S.R.Məmmədova

Fədakar əməyinin və əldə olunmuş nailiyətlərinin nəticəsində o, 1980-ci ildə Azərbaycan EA-nın müxbir üzvü seçilmiş və əməkdar elm xadimi kimi yüksək ada layiq görülmüşdür.

Məmmədova Siddiqə Rza qızı 1925-ci ildə mart ayının 8-də Naxçıvan MR, Şərur rayonunun Şəhriyar kəndində anadan olmuşdur. 1952-ci ildə «Azərbaycanda toxumluq yoncanın zərərvericiləri və onlara qarşı mübarizə tədbirləri» mövzusunda namizədlik dissertasiyasını müdafiə edərək, kənd təsərrüfatı elmləri namizədi alimlik dərəcəsi almışdır.

1956-cı ildən Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı İnstitutunda assistent, dosent vəzifələrində çalışmış, 1963-cü ildən Azərbaycan Elmi Tədqiqat Bitki Mühafizəsi İnstitutunun direktoru vəzifəsinə təyin edilmiş və hazırda da bu vəzifədə çalışır.

Zəhmətkeş qadın işləməklə yanaşı, öz elmi axtarışlarını da davam etdirir. 1971-ci ildə «Azərbaycanda çay və sitrus bitkilərinin zərərvericiləri və onlara qarşı mübarizə tədbirləri» mövzusu üzrə doktorluq dissertasiyasını müdafiə edərək, biologiya elmləri doktoru elmi dərəcəsini almışdır.

Ağayev Bəhlul İsfəndiyar oğlu 1937-ci il oktyabr ayının 28-də Qərbi Azərbaycanın Qafan rayonunda anadan olmuşdur.

1971-ci ildə «Azərbaycanın cənubi-şərq bölgəsinin sıqqıltılı böcəkləri (*Elateridae, Coleoptera*)» mövzusunda namizədlik, 1990-ci ildə Kiyev şəhərində Ukrayna MEA-nın Zoologiya İnstitutunda «Şərqi Zaqqafqaziyanın sıqqıltılı böcəkləri (*Coleoptera, Elateridae*)» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir. Müəllifin tədqiqatları neticəsində Şərqi Zaqqafqaziyada sıqqıltılı böcəklərin 170, Azərbaycanda isə 142 növünün yayıldığı müəyyən edilmişdir.

B.İ.Ağayev 5 dərsliyin – «Onurğasızlar zoologiyası», «Onurğalılar zoologiyası», «Ümumi entomologiya», «Zoocoğrafiya», «Zoologiya, heyvanların ekologiyasının əsasları ilə» dərsliklərinin, 8 dərs vəsaitinin, 4 monoqrafiyanın, 70-dən çox elmi əsərin və bir çox proqramların müəllifidir.

B.İ.Ağayev 1991-ci ildən ADPU-nun Zoologiya kafedrasının müdürüdür. 1994-1996-cı illərdə Tədris işləri üzrə prorektor, 1996-2006-cı illərdə Universitetin rektoru vəzifəsində işləmişdir.

Abdinbəyova Arifə Əhməd qızı 1929-cu il noyabr ayının 1-də Qərbi Azərbaycanın İrəvan şəhərində anadan olmuşdur. 1971-ci ildən isə «Həşəratın ekologiyası və fiziologiyası laboratoriyası»na rəhbərlik etmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, həmin laboratoriya Arifə xanımın təşəbbüsü və fəaliyyəti nəticəsində 1968-ci ildə təməli qoyulmuş «Həşəratın təcrübə ekologiyası» qrupunun əsasında yaradılmışdır.

A.Abdinbəyova entomologiya sahəsində çalışan ilk azərbaycanlı qadındır. Onun elmi fəaliyyətində həşərat aləminin ekoloji-faunistik tədqiqatları geniş yer tutub ki, bunlar da 150-dən



B.I.Ağayev



A.Ə.Abdinbəyova

artıq elmi əsərdə öz əksini tapmışdır. 1959-cu ildə çapdan çıxmış «Azərbaycanda pambığa zərər verən mənənələr» adlı ilk kitabı hazırda da öz elmi-praktiki əhəmiyyətini saxlamaqdadır. 15 illik elmi fəaliyyətinin bəhrəsi olan 1975-ci ildə çapdan çıxmış «Azərbaycanın brakonidləri» monoqrafiyası təkcə ölkəmizdə deyil, həmçinin beynəlxalq miqyasda da zəif öyrənilmiş böyük entomofaqlar qrupu haqqında ilk qiymətli regional vəsaitdir.



M.Ə.Salmanov

Salmanov Məmməd Əhəd oğlu 1932-ci ilin yanvar ayında Qərbi Azərbaycanın İrəvan mahalının Zəngibasar bölgəsinin Qaraqışlaq kəndində anadan olmuşdur.

M.Salmanovun elmi işi Volqa çayında salınan Kuybişev (dünyada ən böyük süni su anbarı) və Kür çayı üzərində inşa olunan Mingəçevir (Avropada ən dərin su anbarı) su anbarlarının müqayisəli öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. M.Salmanov 1960-ci ildə namizədlik, 1982-ci ildə «Xəzər dənizinin fitoplanktonunun məhsuldarlığı, üzvi maddələrin destruksiyası və mikrobioloji rejimi» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir. Azərbaycanın əsas su mənbəyi olan Kür-Araz hövzəsi 1956-ci ildən

M.Salmanov tərəfindən ardıcıl tədqiq olunur.

M.Salmanov 1999-2002-ci illərdə ADTU-nin «Tibbi biologiya və gigiyena» kafedrasının müdürü, 2002-ci ildən AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun direktorudur. 2001-ci ildə AMEA-nın müxbir üzvü, 2007-ci ildə isə həqiqi üzvü (akademik) seçilmişdir.



B.B.Xəlilov

Xəlilov Behmən Bəhram oğlu 1930-cu ildə Gəncə şəhərində anadan olmuşdur.

B.B.Xəlilovun elmi axtarışları Azərbaycanda becərilən başlıca bitkilerin zərərvericilərdən və xəstəliklərdən qorunması kimi aktual problemlərin həll edilməsinə yönəlmüşdür. Onun müəlliflərdən biri olduğu «Kənd təsərrüfatı entomologiyası», «Azərbaycanda üzüm tənəklərinin başlıca zərərvericiləri və onlarla mübarizə tədbirləri», «Üzümlüklerin zərərvericiləri və xəstəlikləri ilə mübarizə», «Meyvə və subtropik bitkilərin zərərvericiləri», «Azərbaycanda üzümlüklerin zərərvericilərinin təyinətmə kataloqu», «Azərbaycanda bostan bitkilərinin zərər-

vericiləri və onlarla mübarizə tədbirləri» və s. elmi əsərlərində bitki mühafizəsi ilə məşğul olan mütəxəssislərə dəyərli töhfədir.

Cəfərov Şamil Məmmədtagı oğlu 1927-ci ildə Gəncə şəhərinin Qarabağlar kəndində anadan olmuşdur. 1953-cü ildə Leninqrad şəhərində (indiki Sankt-Peterburg) «Azərbaycanın hünüləri (*Simulidae, Diptera*)» mövzusunda namizədlik, 1962-ci ildə keçmiş SSRİ EA Zoolojiya İnstitutunda «Azərbaycanın nəm milçəkləri (*Helidae, Diptera*)» mövzusunda doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmişdir. Ş.Cəfərov ikiqanlılılar dəstəsinə aid 50 yeni növ təsvir etmiş, bu dəstənin bir çox faydalı və zərərverici qruplarının (simulidlər, göyənlər və nəm milçəkləri) bioekologiyası, yayılması, növ tərkibi və təsərrüfat əhəmiyyəti haqda məlumat vermişdir.

Feyzullayev Nicat Ağazəki oğlu 1932-ci il yanvarın 22-də anadan olmuşdur.

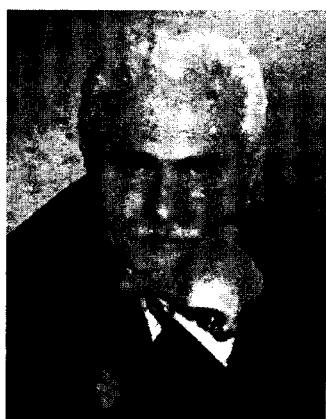
Qara dəniz və Xəzəryani rayonlarda yaşayan quşlarda helmintlərin ekoloji-faunistik öyrənilməsi sahəsində tədqiqat işləri aparmışdır. 1962-ci ildə «Azərbaycanın aran rayonlarında çaydağkimilər (*Ciconiiformes*) dəstəsinə mənsub olan quşların helmintlərinin faunası və eko- logiyası» mövzusunda namizədlik, 1973-cü ildə «Trematodların *Cyclocoeloidea* fəsiləsi (təsnifi, biologiyası, filogenezi və təkamülü)» mövzusunda doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmişdir.

N.A.Feyzullayev 1996-ci ildə professor adını almış, 2001-ci ildə AMEA-nın müxbir üzvü seçilmişdir.

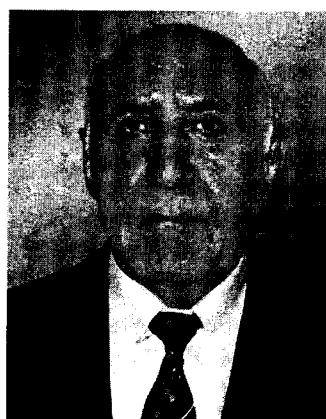
Ağamaliyev Fərzəli Qayıbqulu oğlu 1936-cı ildə Qərbi Azərbaycanın Sisian rayonunda anadan olmuşdur. 1968-ci Leninqradda (Sankt-Peterburqda) «Orta və Cənubi Xəzərin qərb sahilərinin qum torpaqları mikrobentosunun infuzorları» mövzusunda namizədlik, 1977-ci ildə «Xəzər dənizinin sərbəst yaşayan infuzorları» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.



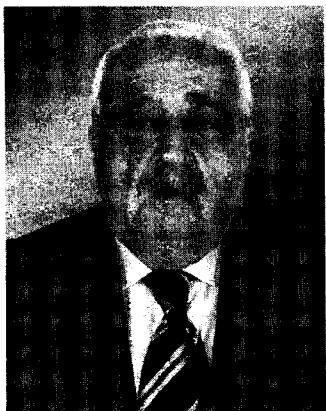
Ş.M.Cəfərov



N.A.Feyzullayev



F.Q. Ağamaliyev



T.K.Mikayilov



Θ.H.Qasimov



L.M.Rzayeva

F.Q.Ağamaliev 1979-cu ildən BDU-nun Onurğasızlar zoologiyası kafedrasının müdiridir. 100-dən çox elmi məqalənin, 2 monoqrafiya, 3 dərs vəsaiti və 5 metodik göstərişin müəllifidir.

Mikayılov Tofiq Karrar oğlu 1931-ci il yanvarın 15-də Ağdam şəhərində anadan olmuşdur.

1958-ci ildə «Kür çayı sənaye baliqlarının parazit faunası» mövzusunda namizədlik, 1969-cu ildə «Azərbaycan su hövzələrində baliqların parazitləri (fauna, dinamika, mənşəyi)» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.

T.Mikayilov ilk dəfə olaraq, Azərbaycanın su hövzələrində baliqların parazit faunasını öyrənmiş, onların növ tərkibini, ekologiyasını, zoocoğrafiyasını araşdırmış, faunanın tarixən formalışma yollarının elmi-məntiqi izahını vermişdir.

Qasimov Əbdül Hüseyneli oğlu 1929-cu il martın 5-də Lənkəran rayonunda anadan olmuşdur. Onun elmi fəaliyyəti Xəzər dənizinin, Qafqazın və Azərbaycanın şirin su hövzələrinin faunasının və onların məhsuldarlığının öyrənilməsinə həsr olunmuşdur.

1954-cü ildə «Keçici baliqların artırılma problemi ilə əlaqədar olaraq qarasol-şəmayı baliqları yetişdirən süni gölün hidrobioloji rejiminin öyrənilməsi» mövzusunda namizədlik, 1963-cü ildə «Aşağı Kürün və Mingəçevir su anbarının hidrofaunası» mövzusunda doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmişdir.

Rzayeva Leyla Məmməd qızı 1946-ci ildən hələ BDU-nun tələbəsi ikən AMEA-da əmək fəaliyyətinə başlamışdır. 1955-ci ildə namizədlik dissertasiyası müdafiə etmişdir.

1987-ci ildə «Şərqi Zaqqafqaziyanın xalsidləri və onların təsərrüfat əhəmiyyəti» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.

2002-ci ildə kənd təsərrüfatı zərərvericilərinin say tənzimində böyük rol oynayan «Şərqi Zaqqafqaziyanın xalsidləri və onların təsərrüfat əhəmiyyəti» adlı monoqrafiyası çapdan çıxmışdır.

Hacıyev Yaqub Hüseyn oğlu 1929-cu il may ayının 9-da Şəmkir rayonunun Morul kəndində anadan olmuşdur.

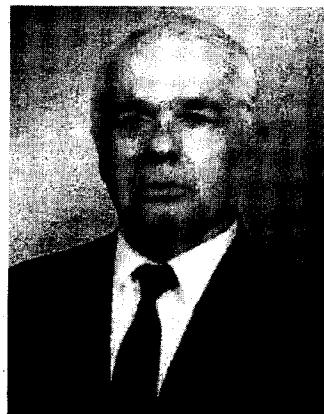
Əsas elmi istiqaməti – baytarlıq helmintoziyası, helmintlərin bioekologiyası, helmin-tozların epizootoliyasiının öyrənilməsi, terapiyası, profilaktikasının işlənməsidir. 1957-ci ildə K.I.Skryabin adına Ümumittifaq Helmintologiya İnstitutunda «Naxçıvan Muxtar Respublikasında qoyunlarda dikroseliozun epizootologiyası» mövzusunda namizədlik, 1968-ci ildə həmin institutda «Azərbaycanda qoyunlarda dikroseliozun epizootologiyası və həmin invaziyada yodun rolu» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.

İsmayılov Murtuz Hüseyn oğlu 1909-cu ildə Naxçıvanda anadan olmuşdur.

M.H.İsmayılov 1949-cu ildə namizədlik, 1968-ci ildə doktorluq dissertasiyalarını müdafiə etmişdir. O, kənd təsərrüfatı bitkilərinin zərər-vericilərdən müdafiəsi sahəsində çalışan qabaqcıl mütəxəssislərdən biridir. Azərbaycan Elmi Tədqiqat Pambıqçılıq İnstitutunun entomologiya laboratoriyasının müdürü, biologiya elmləri doktoru, professor M.İsmayılovin bilavasitə rəhbərliyi altında pambıq bitkisine zərər verən həşərat, o cümlədən pambıq sovkasına qarşı bir sıra mübarizə tədbirləri işlənib hazırlanmış və təsərrüfata tətbiq edilmişdir.

Yolçuyev Yaqub Yamin oğlu 1938-ci il dekabr ayının 21-də Qərbi Azərbaycanın Zəngəzur vilayətinin Sisian bölgəsinin Urud kəndində anadan olmuşdur.

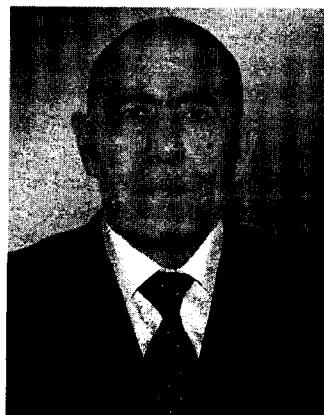
Y.Yolçuyev 1984-cü ildə «Ev toyuqlarının eymeriozlarında parazit-sahib qarşılıqlı əlaqələri – *Eimeria tenella* (parazitoloji və biokimyəvi baxış)» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir. Y.Yolçuyevin elmi tədqiqatları vəhşi və ev quşlarının parazitləri olan koksidilərin (*Eimeria*, *Carcocystis*, *Cryptosporidium* cinsləri) biologiya və ekologiyasına, koksidi və koksidiozların biokimyası problemlərinə həsr olunmuşdur.



Y.H.Hacıyev



M.H.İsmayılov



Y.Y.Yolçuyev



İ.Ə.Sadıqov



N.B.Mirzəyeva



C.A.Hidayətov

Y.Yolçuyev 2000-ci ildə professor adını almış, 2001-ci ildə AMEA-nın müxbir üzvü seçilmişdir.

Sadiqov İsmayııl Ələkbər oğlu 1928-ci il yanvarın 15-də Gədəbəy rayonunda anadan olmuşdur. Onun elmi tədqiqatları Azərbaycanın müxtəlif landşaftlarında helmintlərin yayılmasına və inkişafına biotik və abiotik amillərin təsirinin öyrənilməsinə, insan və kənd təsərrüfatı heyvanlarının patogen növləri ilə mübarizə tədbirlərinin elmi əsaslarının hazırlanmasına yönəlmışdır.

İ.Sadıqov 1956-ci ildə «Azərbaycanda xəzdərili heyvanların helmintofaunası» mövzusunda namizədlik, 1974-cü ildə «Azərbaycanda xəzdərili ov heyvanlarının helmintləri (faunası, təsnifikasi, ekoloji-landşaftlar üzrə xarakteristikası, insan və ev heyvanlarının helmintlərinin təbii ocaqlığında rolü)» mövzusunda doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmişdir.

İ.Sadıqov 2001-ci ildə AMEA-nın müxbir üzvü seçilmişdir.

Mirzəyeva Nailə Bəhmən qızı 1939-cu ildə Bakı şəhərində anadan olmuşdur. 1971-ci ildə «Lənkəran zonasının yarpaqyeyən böcəkləri» mövzusunda namizədlik, 2003-cü ildə «Azərbaycanın yarpaqyeyən böcəkləri (*Coleoptera, Chrysomelidae*)» mövzusunda doktorluq dissertasiyasını müvəffəqiyətlə müdafiə etmişdir.

Bununla yanaşı, meşə və bağ ağaclarına zərər verən böcəklərin, ksilofaqların və onların entomofaqlarının öyrənilməsində də icraçı kimi iştirak etmişdir.

N.B.Mirzəyeva hal-hazırda AMEA Zoolojiya İnstitutunun elmi katibidir.

Hidayətov Cəllad Ağaklışı oğlu 1930-cu ildə Şamaxı rayonunda anadan olmuşdur. 1961-ci ildə «Azərbaycanın Lənkəran zonasının yarımsərtqanadlılar (*Hemiptera-Heteroptera*) faunası» mövzusunda namizədlik, 1972-ci ildə «Azərbaycanın *Pentatomorpha* qrupuna mənsub olan yarımsərtqanadlılar» mövzusunda doktorluq disser-

tasiyası müdafiə etmişdir. Respublikada ilk dəfə çap olunan «Tərəvəzçinin soraq kitabı»nın müəlliflərindən biridir.

Müəllifin tədqiqatları nəticəsində Azərbaycanda 1000-ə qədər yarımsertqanadlı növlərinin yayıldığı öyrənilmişdir. Bu qrupa mənsub olan həşəratın kənd təsərrüfatı və meşə bitkilərinə zərər verən növləri ətraflı öyrənilmiş, onlara qarşı mübarizə tədbirləri işlənmiş, bu qrupa mənsub olan entomofaq növlər aşkar edilmişdir. Onların təbiətdə zərərvericilərin məhv edilməsində oynadığı rol ətraflı öyrənilmişdir.

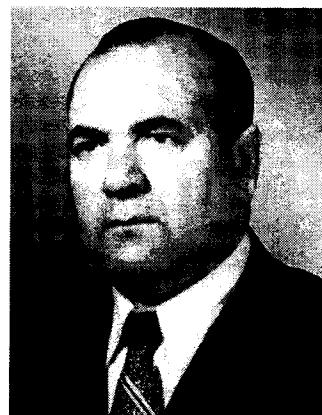
Rəhimov Zaur Ələkbər oğlu 1931-ci ilde Qazax rayonunda anadan olmuşdur. Z.Ə.Rəhimov 1960-ci ildə namizədlik, 1970-ci ildə isə doktorluq dissertasiyalarını müdafiə etmişdir. O, faydalı və zərərverici həşərat faunasını öyrənməklə pambığın zərərvericilərinə qarşı mübarizə tədbirlərini və bioloji metodun əsaslarını işləyib hazırlanmışdır.

Onun rəhbərliyi ilə onlarla yüksək məhsuldarlığa malik olan pambıq sortları istehsalata tətbiq olunmuş, bu sortların becərilmə aqrotexnikası, maşınla yiğim texnologiyası və bitki mühafizəsində ekoloji təmizliyi qorumaqla pambıqcılıqda yüksək və stabil məhsul almağın elmi əsasları işlənib hazırlanmışdır.

Qasimov Hacıbaba Səməd oğlu 1942-ci ildə «Azərbaycanda insanların trixostrongilidləri» mövzusunda namizədlik, 1952-ci ildə «Toyuq dəstəsindən ovçuluq sənaye quşlarının helmint faunası» mövzusunda doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmişdir.

Hacıyev Abbas Teymur oğlu 1955-ci ildə Moskva şəhərində «Qarabağ və sovet merinosu qoyunlarının və onların mələzlərinin (yeni cins qoyun qrupu) bəzi xəstəliklərə davamlılığı və orqanizmlərinin reaktivliyi» mövzusunda namizədlik, 1968-ci ildə «Azərbaycanın qamazid gənələri» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.

Məmmədov Zəkəriyyə Məhərrəm oğlu 1937-ci ildə Naxçıvan MR Ordubad rayonunda anadan olmuşdur. O, 1969-1990-ci illərdə «Azərbaycanda meyvə zərərvericilərinin entomofaqları», «Azərbaycanın Mil-Muğan zoonasında pambıq sovkasının sayının tənzimləməsində entomofaqların və entomopatogen



Z.Ə.Rəhimov



Z.M.Məmmədov

mikroorqanizmlerin rolu», «Böyük Qafqaz zonasında bağ və meşə bitkilərinə zərərverən sovkalar, onlardan ən başlıca zərərverənlərinə qarşı mübarizə tədbirlərinin elmi əsaslarının işlənib hazırlanması» mövzularında, 1990-cı ildən isə «Azərbaycanın meşə senozlarında ksilofaqların sayının biotənzimlənməsində parazit və yırtıcı həşəratın rolu» mövzusunda aparılan tədqiqat işlərinin müəllifidir. Z.M.Məmmədov 1994-cü ildə doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.

Z.Məmmədov AMEA Zoologiya İnstitutunun direktor müavini, «Entomologiya» laboratoriyasının müdiridir.



H.F.Quliyeva

Quliyeva Hökümə Fərman qızı 1950-ci ildə Bakı şəhərində anadan olmuşdur.

Tədqiqatları həşəratın ekoloji fiziologiyası və biokimyası, həmçinin böyümə və inkişafının hormonal tənziminə həsr olunmuşdur. 1983-cü ildə «Pambıq sovkasında (*Heliothis armigera Hubn.*) yaş dövründən və fəsildən asılı olaraq, zülalların və amin turşularının miqdari dəyişkənliliyi» mövzusunda namizədlik, 1999-cu ildə «Kənd təsərrüfatı bitkilərinin təhlükəli zərərvicilərinin (*Noctuidae, Pieridae, Aphididae*) ekoloji, fizioloji, biokimyəvi xarakteristikası və Azərbaycan şəraitində onlara qarşı mübarizə sistemində yuvenoidlərdən istifadə olunmasının elmi sxemlərinin hazırlanması» mövzusunda

doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.

H.F.Quliyeva «Azərbaycanda bəzi zərərlə kəpənəklərin bioekoloji, fizioloji və biokimyəvi xarakteristikası», «Həşəratların böyümə və inkişafının neyrohormonal tənzimi», «Həşəratların ekoloji fiziologiyası», «Onurğasızlar zoologiyası» (rus dilində), «Onurğasız heyvanların mühafizəsi» kimi dəyərli dərslik və dərs vəsaitlərinin müəllifidir. Hökümə xanım hal-hazırda Bakı Dövlət Universitetinin professorudur.



R.M.Əhmədov

Əhmədov Rəfael Məmmədhüseyn oğlu 1939-cu ildə Neftçala rayonunun Xılli qəsəbəsində anadan olmuşdur.

1969-cu ildə professor A.S.Danilevskinin rəhbərliyi ilə «Azərbaycan zərərverici sovkalarının ekoloji xüsusiyyətləri» mövzusunda Sankt-Peterburq Kənd Təsərrüfatı Akademiyasının böyük elmi şurasında namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmişdir.

«Zərərverici sovkaların inkişafında fotoperiodizm hadisəsi» kitabının müəllifidir. 1986-cı

ildə Ukrayna Respublikasının Kənd Təsərrüfatı Akademiyasının elmi şurasında «Azərbaycanda kartof və tərəvəz bitkilərinə zərər verən sovkaların və kolorado böcəyinin sayının proqnozlaşdırılmasının ekoloji-fizioloji əsasları» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.

Sultanov Rauf Lütfeli oğlu 1948-ci ildə Quba şəhərində anadan olmuşdur. O, 1977-ci ildə namizədlik, 1995-ci ildə doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmişdir.

R.L.Sultanov arıcılığın bioloji problemləri üzrə elmi-tədqiqat işləri aparmış, tibbi sahədə xüsusi müalicəvi əhəmiyyətə malik balın, arı südünnün, vərəmumun, arı zəhərinin və mumun istehsal edilməsinin, bunların təbabətdə rolunun, həmçinin bu məhsulların keyfiyyət tərkibini müəyyən etmişdir.

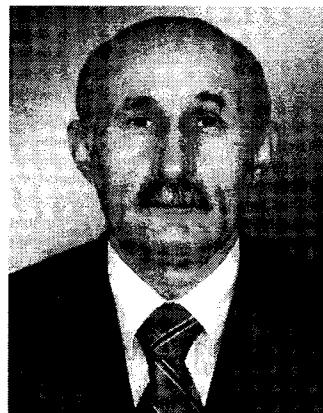
İbrahimov Saq Rəhim oğlu 1951-ci il Martin 1-də Bakı şəhərində anadan olmuşdur.

1977-ci ildə «Lənkəran təbii vilayəti su hövzələri balıqlarının parazitləri» mövzusunda namizədlik, 1991-ci ildə «Xəzər dənizi balıqlarının parazitləri (növ tərkibi, ekologiya, faunanın mənşəyi və formalamaşması)» mövzusunda doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmişdir.

Ş.İbrahimov Xəzər dənizinin bütün akvatoriyası üzrə balıqların parazitlərinin ətraflı və müfəssəl faunistik, ekoloji, zoocoğrafi və epizootoloji təhlilini aparmışdır.

Mehrəliyev Əkbər Əsgər oğlu 1940-ci il aprelin 27-də Cəbrayıl rayonunun Soyulu kəndində anadan olmuşdur.

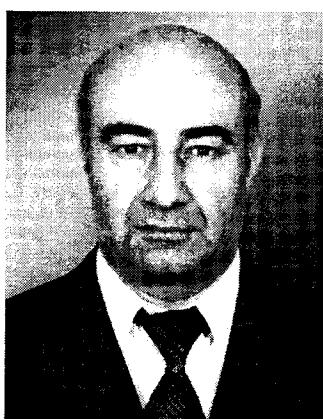
Trematodların birinci aralıq sahibi olan molyusklarda sürfə mərhələlərinin geniş şəkildə öyrənilməsi prof. Ə.Mehrəliyevin adı ilə bağlıdır. 1977-ci ildə «Xəzərin Dəvəçi limanı ilbizzlərinin trematod sürfələri» mövzusunda namizədlik, 1994-cü ildə «Azərbaycanda şirin su ilbizzlərində trematodların partenit və sürfeləri (fauna, morfologiya, ekologiya)» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.



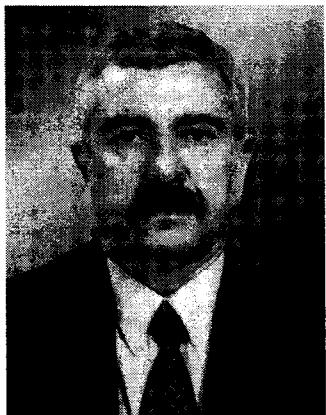
R.L.Sultanov



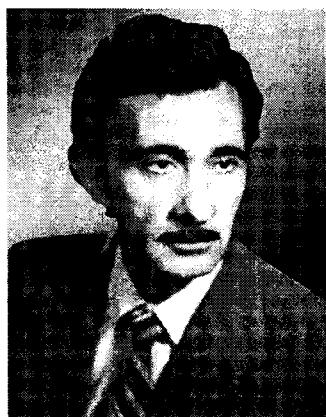
Ş.R.İbrahimov



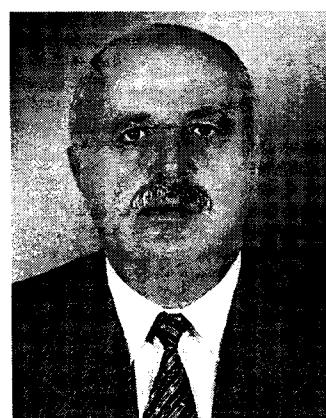
Ə.Ə.Mehrəliyev



İ.X.Ələkbərov



Y.F.Məlikov



Ə.M.Nəsirov

Ələkbərov İlham Xəyyam oğlu 1948-ci il noyabr ayının 20-də Bakı şəhərində anadan olmuşdur. 1977-ci ildə «Mingəçevir, Varvara və Ceyranbatan su anbarlarının plankton infuzorları» mövzusunda namizədlik, 1987-ci ildə «Azərbaycanın süni hövzələrinin şirin su infuzorları» mövzusunda doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmişdir.

Məlikov Yusif Fazıl oğlu 1938-ci ildə Bakı şəhərində anadan olmuşdur. Elmi fəaliyyətini parazitologiya sahəsinə həsr etmişdir.

1969-cu ildə «Azərbaycanda kənd təsərrüfatı heyvanlarında fasiolyoz xəstəliyinin törədicilərinin və onların aralıq sahiblərinin yayılmasının ekoloji-coğrafi xarakteristikası» mövzusunda namizədlik, 1992-ci ildə «Azərbaycanın yarımsəhra zonalarındaki qoyunlarda və iribuyuzlu malqaranın helmintofaunistik kompleksinin formalşması qanuna uyğunluqları və başlıca helmintlərin yayılması» mövzusunda doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmişdir.

Nəsirov Əli Məmməd oğlu 1952-ci ildə Lənkəran şəhərində anadan olmuşdur. Helmintlərin histoloji, histokimyəvi, elektron mikroskopik üsullarla tədqiqi sahəsində elmi tədqiqat işləri aparmışdır. 1982-ci ildə «Kapillaridae fosilisinin nematodlarının histoloji və elektron-mikroskopik tədqiqi» mövzusunda namizədlik, 1997-ci ildə «Kapillyaridlərin normal halda və antihelmint preparatlarının tətbiqindən sonra morfofunksional tədqiqi» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.

Əliyev Ramazan Ali oğlu 1951-ci il iyun ayının 18-də Qazax rayonunun Poylu kəndində anadan olmuşdur. 1984-cü ildə Ukrayna EA Hidrobiologiya İnstitutunda «Kür çayı nizama salındıqdan sonra Hacıqabul və Naxalıxçala göllərinin dib faunası» mövzusunda namizədlik, 2003-cü ildə AMEA Zoologiya İnstitutunda «Azərbaycanın şirin su hövzələrinin amfipodları (növ tərkibi, ekologiyası, biologiyası, mənşəyi

və əhəmiyyəti)» mövzusunda doktorluq dissertasiyası müdafiə etmişdir.

R.A.Əliyev 1980-ci ildən 1990-ci ilə qədər Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Zoolojiya İnstitutunda kiçik elmi işçi və elmi işçi, 1990-ci ildən isə baş elmi işçi vəzifəsində işləmişdir.

1997-ci ildən 2000-ci ilə qədər Bakı Dövlət Əmtəəşunaslıq Kommersiya İnstitutunun «Ərzaq mälları əmtəəşunaslığı» kafedrasında, 2000-ci ildən 2004-cü ilə qədər Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin «Ərzaq mälları əmtəəşunaslığı» kafedrasında dosent vəzifəsində işləmişdir.

2004-cü ildən Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin «Ət, balıq və süd məhsullarının texnologiyası» kafedrasının müdiridir. 85-dən artıq elmi əsərin, o cümlədən 7 kitabın müəllifidir.

Qaibova Həmidə Davud qızı 1944-cü il yanvarın 23-də Bakı şəhərində anadan olmuşdur. 1973-cü ildə «Sahibin müxtəlif ekoloji şəraitdə yaşamasından asılı olaraq, Azərbaycanda gəmircilərin bəzi koxsidilərinin həyat dövriyyələrinin müqayisəli sitokimyəvi tədqiqatı» mövzusunda namizədlik, 2005-ci ildə «Azərbaycanda heyvanların koxsidiləri (*Coccidia, Sporozoa*) və onların həyat dövriyyələrinin morfolunksional xüsusiyyətləri» mövzusunda doktorluq dissertasiyaları müdafiə etmişdir.



R.A.Əliyev



H.D.Qaibova

HEYVANLAR ALƏMİNİN SİSTEMATİKASI

Hal-hazırda təsnifatda sistematik kateqoriya kimi tip, sinif, dəstə, fəsilə, cins və növ tətbiq edilir. Təsnifatda əsas taksonomik vahid növ (*species*) qəbul edilmişdir. Oxşar növlər cinslərdə (*genus*), oxşar cinslər fəsilədə (*familia*), oxşar fəsilələr dəstələrdə (*ordo*), oxşar dəstələr siniflərdə (*classis*), oxşar siniflər tipdə (*phylum*) birləşdirilir. Bunlardan əlavə, yarımtip, sinifüslüyü, yarımsinif, dəstəüstlüyü, yarımdəstə və s. kimi aralıq mövqe tutan taksonlardan da istifadə olunur. Oxşar tipləri daha böyük sistematik qruplarda birləşdirmək də qəbul olunmuşdur.

Heyvanlar aləmi iki yarımaləmə ayrıılır: 1. Birhüceyrəlilər (*Protozoa*); 2. Çoxhüceyrəlilər (*Metazoa*). Çoxhüceyrəlilər öz növbəsində iki qrupa bölünür: 1. Şüalılar və ya Radial simmetriyalılar (*Radalia*); 2. İkiyansimmetriyalılar (*Bilateria*). Birinci qrupa süngərlər, bağırsaqboşluqlular və daraqlılar, ikinci qrupa digər çoxhüceyrəlilər daxildir.

Nəhayət, ikiyansimmetriyalı heyvanlar iki yarımbölməyə ayrıılır: 1. İlkağızlılar (*Protostomia*); 2. İkinciağızlılar (*Deuterostomia*). Bu yarımbölməyə daxil olan tiplər rüşeym inkişafının bir çox xüsusiyyətlərinə görə fərqlənirlər.

Müasir dövrdə heyvanat aləmini aşağıdakı tiplər təşkil edir:

1. Sarkomastiqoforlar – *Sarcomastigophora*
2. Sporlular – *Sporozoa*
3. Knidosporidilər – *Cnidosporidia*
4. Mikrosporidilər – *Microsporidia*
5. İnfuzorlar və ya Kirpiklilər – *Infusoria & Ciliophora*
6. Süngərlər – *Porifera & Spongia*
7. Bağırsaqboşluqlular – *Coelenterata*
8. Daraqlılar və ya Dalamayanlar – *Ctenophora & Acnidaria*
9. Yasti qurdalar – *Plathelminthes*
10. Dəyirmi qurdalar və ya ilk bədənboşluqlu qurdalar –
Nemathelminthes
11. Nemertinlər – *Nemertinea*
12. Həlqəvi qurdalar – *Annelida*
13. Yumşaqbədənlilər və ya molyusklar – *Mollusca*
14. Buğumayaqlılar – *Arthropoda*
15. Sipunkulidlər – *Sipunculida*
16. Dərisitikanlılar – *Echinodermata*
17. Foronidlər – *Phoronida*
18. Çiyinayaqlılar – *Brachiopoda*
19. Briozyolar – *Bryozoa*
20. Onixoforlar – *Onychophora*
21. Qılçənəlilər – *Chaetognatha*
22. Poqonoforlar – *Pogonophora*
23. Xordalılar – *Chordata*

BİR HüCEYRƏLİLƏR YARIMALƏMİ

PROTOZOA

İbtidailərə sadə quruluşlu bir hüceyrəli heyvanlar aiddir. İbtidailərin bədənini təşkil edən bir hüceyrə morfoloji cəhətdən çox hüceyrəli orqanizmlərin bir hüceyrəsinə uyğun gəlir, lakin fizioloji cəhətdən bu bir hüceyrə müstəqil bir orqanizmdir. Çox hüceyrəli orqanizmlərdə gedən bütün həyat prosesləri (qidalanma, maddələr mübadiləsi, ifrazat, qıcıqlanma, hərəkət, böyümə, inkişaf və s.) ibtidailərin orqanizmini təşkil edən bir hüceyrənin daxilində gedir.

İbtidailərin böyük əksəriyyəti mikroskopik kiçik orqanizmlərdir. Ölçüleri 2-4 mikrondan (mk – millimetrin mində bir hissəsidir) 2-3 mm-də çatır. İbtidailərin quruluşu olduqca müxtəlidir. Buna baxmayaraq, onların hamısı üçün ümumi səciyyəvi xüsusiyyətlər eynidir. Bədənləri sitoplazmadan, nüvədən və bir neçə orqanoïdlərdən ibarətdir. İbtidailərin əksəriyyətinin bədən örtüyü bərkiyərək pellikula əmələ gətirir. Pellikula heyvana müəyyən forma verir və onları xarici təsirlərdən qoruyur. Bir çox sərbəst yaşayış ibtidailərdə isə hüceyrə qövqə əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdir. Qövqə mühafizə funksiyasını yerinə yetirir.

Sitoplazma mürəkkəb quruluşlu olub, hüceyrənin əsas komponentlərindən biridir. O, hüceyrənin bütün hissələrini birləşdirir və iki təbəqədən ibarətdir. Nisbətən möhkəm olan xarici təbəqə – ektoplazma, daxili təbəqə – endoplazma adlanır. Sitoplazma yarımmaye formada olur, burada orqanizmin böyümə və inkişafını təmin edən zülal sintezi və maddələr mübadiləsi gedir.

Hüceyrənin mühüm və zəruri komponentindən biri də **nüvədir**. Nüvə bir və ya bir neçə ədəd olub, hüceyrənin bütün həyat proseslərində iştirak edir. Tərkibi əsasən müxtəlif zülallardan və nuklein turşularından ibarətdir, nüvə xromosomlarının tərkibinə daxil olan DNT (dezoksiribonuklein turşusu) irsi əlamətlərin nəsildən-nəslə ötürülməsində əsas rol oynayır. İbtidailərdə RNT (ribonuklein turşusu) nüvədə və sitoplazmada olur. DNT-də kodlaşdırılmış irsi informasiyalar RNT vasitəsilə ribosumlara çatdırılır və ribosumlarda həmin kodlar əsasında zülal sintez olunur.

Sitoplazmanın kimyəvi tərkibinə daxil olan ən mühüm maddələrdən biri də lipidlərdir. Lipidlər hüceyrələrin daimi tərkib hissəsini təşkil edir və maddələr mübadiləsində iştirak edərək zəngin enerji mənbəyi kimi istifadə olunur.

Üzvi maddələrdən başqa, sitoplazmanın tərkibinə qeyri-üzvi maddələrdən su və mineral duzlar da (kationlar: K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , Fe^{3+} və anionlar: Cl^- , PO_4^{3-} , NO_3^-) daxildir. Su miqdarcası mühüm komponent olmaqla, hüceyrənin həyatında müxtəlif rol oynayır. İbtidailərin sitoplazmasında çoxlu fermentlər də aşkar edilmişdir. Zülalın sintezi fermentlərin iştirakı

olmadan getmir: proteaza fermenti zülalların, karbohidraza polisaxaridlərin, lipaza yağların parçaları arasında iştirak edir.

İbtidailərin əksəri iyyətində bir nüvə olur, lakin çoxnüvəli hüceyrələr də vardır. Çoxnüvəli hüceyrələrin bəzilərində nüvələr formasına və funksiyasına görə eyni, bəzilərində isə müxtəlif (nüvə dualizmi) olur. Nüvə – nüvə şirəsindən, nüvəcikdən və nüvə pərdəsindən ibarətdir.

İbtidailərin həyat proseslərində iştirak edən bir çox orqanoidləri vardır. Həzm orqanoidlərinə hüceyrə ağızı, həzm vakuolu, ağız qılıfı və s. aiddir. İbtidailərdə ifrazat funksiyasını yumulan vakuol yerinə yetirir. Dənizlərdə yaşayan və parazit həyat tərzi keçirən formalarda yumulan vakuol olmur. Yumulan vakuol bədəndə olan artıq suyun və maddələr mübadiləsinin məhsullarını xaric etməklə böyük fizioloji iş görür. Deməli, yumulan vakuol ifrazat funksiyasını yerinə yetirməklə bərabər, həm də osmotik tənzimləyicidir. Maddələr mübadiləsinin diffuz xarakterli məhsulları bütün bədən səthi vasitəsilə xaric olunur.

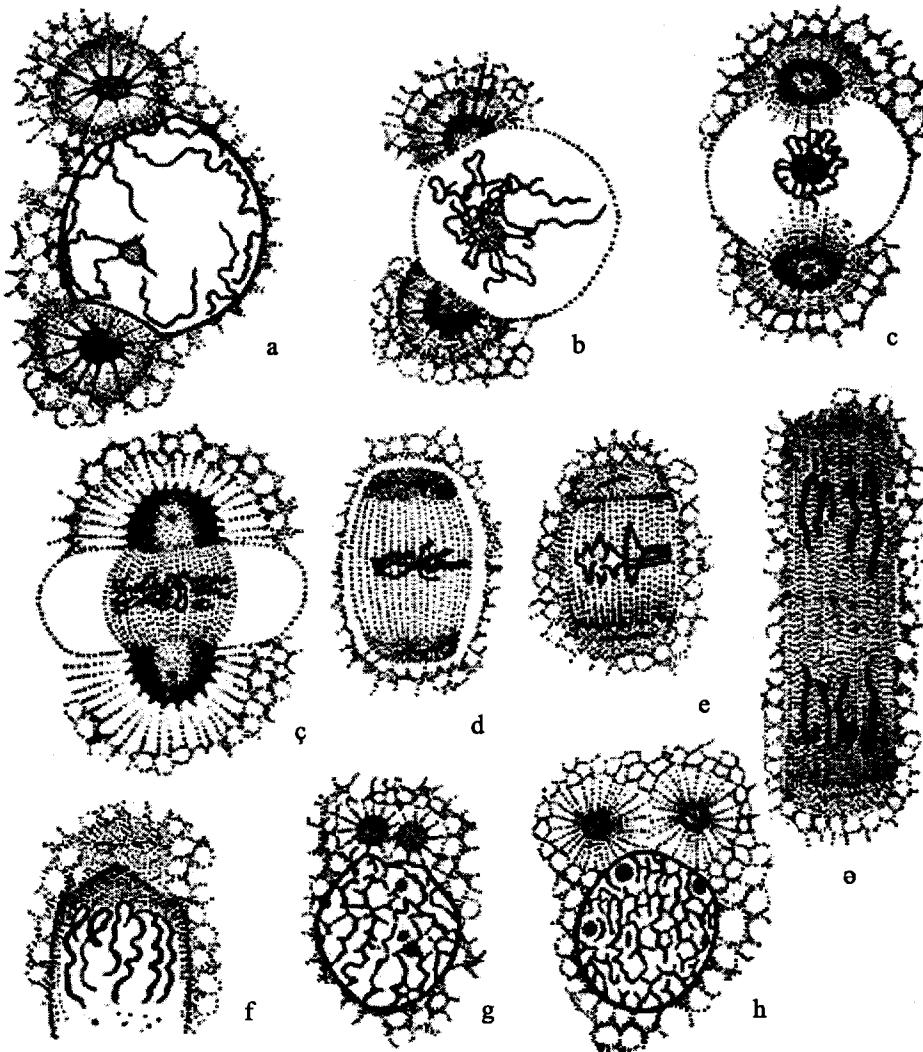
Hərəkət orqanoидləri ayrı-ayrı nümayəndələrdə müxtəlifdir, sarkodinlərdə yalançı ayaqlar və ya psevdopodilər, qamçılırlarda qamçılar, infuzorlarda kirpiklər hərəkət funksiyasını yerinə yetirir. Psevdopodilər (latın. *pseudes* – yalançı, *poda* – ayaq) ibtidailərin əmələ gətirdikləri müvəqqəti sitoplazmatik çıxıntıdır. Hərəkətdə və qidalanmada rol oynayan bu yalançı ayaqlar sarkodinlər, bəzi qamçılırlar və sporlular üçün xarakterikdir.

Qamçı və kirpiklər sitoplazmanın daimi çıxıntısı olub, ritmik hərəkət malikdir. Elektron mikroskopu vasitəsilə müəyyən olunmuşdur ki, hər iki orqanoidin quruluşu eynidir. Qamçılar və kirpiklər sitoplazmada yerləşən bazal danəciyindən və ya blefaroplastdan başlanğıc götürür. Hər iki orqanoidin en kəsiyində 11 fibril vardır, onların ikisi mərkəzdə, 9-u isə periferiyada yerləşir. Mərkəzi fibrillər bir-birilə birləşmiş iki borucuqdan və ya subfibrildən ibarətdir. Periferik fibrillər bazal danəciyinə daxil olur, mərkəzi fibrillər isə daxil olmur.

Qamçı və kirpiklərin quruluşunun oxşarlığına baxmayaraq, onların hərəkət mexanizmi fərqlidir. Qamçılar vintvari hərəkət etdikləri halda, kirpiklər ritmik hərəkət edirlər.

Bazal danəciyindən başqa sitoplazmada parabazal cisimciklər də vardır. Bazal danəciyi dayaq-hərəkət aparıcı rolunu oynayaraq, ibtidailərin mitoz yolla bölünmə prosesini tənzimləyir. Parabazal cisimcik isə ibtidailərin maddələr mübadiləsində iştirak edir.

Bütün canlı orqanizmlər kimi ibtidailərin də hər bir növündə xromosom sayı sabitdir. Xromosomlar haploid (qamçılıların əksəriyyəti və sporlular) və diploid (sarkodinlər, opalinlər, infuzorlar) sayda ola bilər. İbtidailərdə xromosom sayı 2-4, 100-125 arasında dəyişə bilir. Həmçinin nüvədə xromosom kompleksinin dəfələrlə artması (poliploidiya) da müşahidə olunur. Müəyyən olunmuşdur ki, infuzorların makronukleusu və bir çox şüali-



Səkil 1. *Monocystis magna* qreqarininin nüvəsinin mitoz yolla bölünməsi:
 a,b-profaza; c-metafazaya keçid; ç,d-metafaza;
 e-başlanğıc anafaza; ə,f-anafazanın sonu; g,h-telofaza

ların nüvələri poliploid xromosom sayına malikdir. Adı amöbüñ (*Amoeba proteus*) nüvəsi poliploiddir, bu növün xromosomlarının sayı 500-ə çatır.

Ibtidailər qeyri-cinsi və cinsi yolla çoxalırlar. Ən çox qeyri-cinsi yolla – bölünmə vasitəsilə çoxalırlar. Bölünmə, adətən sərbəst yaşayan formalarda müşahidə olunur və nüvənin bölünməsi mitoz və ya kariokinez yolla gedir. Mitoz bölünmə zamanı ikiləşmiş xromosomlar iki qız hüceyrəsinin nüvələri arasında berabər bölüşdürürlür. Buna görə də qız hüceyrələrdə ana hüceyrəyə xas olan sabit xromosom sayı saxlanılmış olur.

Monocystis magna qreqarininin nüvəsinin mitoz bölünməsi çox hüceyrəlilərə oxşardır. Mitozun ilk fazası - profazada nüvədə sapşəkilli xromo-

somlar meydana çıxır, bu sapların bir qismi nüvəciklə əlaqəli olur (şəkil 1 a,b,c). Bu zaman hüceyrədə olan iki sentriol bir-birindən aralanır və hüceyrənin eks qütblərinə doğru çəkilir. Spirallaşmış, bərkimiş və qısalılmış xromosomlar nüvə qılfəsi içərisində yerləşir, sonra nüvə qılfəsi və nüvəcik tədricən həll olur (şəkil 1 c,c,d).

Profazadan sonra mitozun metafaza mərhələsi başlanır. Bu mərhələdə nüvənin qılfəsi əriyir və xromosomlar hüceyrənin ekvator lövhəsində düzülür. Hər bir xromosom bir-birinə paralel yerləşən iki xromatiddən ibarətdir. Bölünmənin üçüncü mərhələsində – anafazada hüceyrənin ekvatorunda yerləşən xromatidlər aralanır və qütblərə doğru çəkilir (şəkil 1 e,ə,f).

Mitozun sonuncu fazası – telofazada qütblərə çəkilmiş xromosomlar burularaq bölünməyən nüvə üçün xarakterik olan bir-birinə sarılmış uzun tellər formasını alır. Bu mərhələdə sitoplazma iki qız hüceyrə arasında bölünür və onlardan hər birində nüvə qılfəsi formalaşır (şəkil 1 g,h).

Parazit formaların əksəriyyətində hüceyrənin bölünməsi ikiyə deyil, çoxlu miqdarda olur. Belə bölünmə şizoqoniya adlanır. İbtidailərin cinsi yolla çoxalması müxtəlifdir. Onlar arasında ən çox makroqamet və mikroqametlərin kopulyasiyası formasında çoxalma müşahidə olunur.

İbtidailərin əksəriyyəti əlverişsiz şəraitənəkən baş verdiğində yaşamaq qabiliyyətini saxlamağa uyğunlaşmışlar. Bu uyğunlaşma sistə formasında olur. İbtidailər sistə daxilində uzun müddət yaşamaq qabiliyyətini saxlaya bilirlər. Aparılan təcrübələr zamanı müəyyən olunmuşdur ki, ayrı-ayrı növlər sistəda 5 il (*Protomonadina* dəstəsinin *Oicomona* cinsi), 8 il (*Haematococcus pluvialis*), hətta 16 il (*Peridinium cinctum*) yaşamaq qabiliyyətini saxlaya bilirlər. Sistalaşmaq üçün hüceyrədə müəyyən dəyişiklik baş verir. Belə ki, suyun miqdarı azalır, maddələr mübadiləsi aşağı düşür və hüceyrənin əlverişsiz şəraitdən qorunması üçün xüsusi örtük əmələ gəlir.

İbtidailər sistə daxilində külək vasitəsilə Yer kürəsinin hər yerində geniş yayılma bilirlər.

Hal-hazırda ibtidailərin 30000-dən çox növü məlumdur.

Son vaxtlara qədər ibtidailərə heyvanlar aləminin bir tipi kimi baxılırdı. Hazırda müəyyən edilmişdir ki, bir hüceyrəlilər yarımaləmi daxilində quruluş müxtəlifliyi mövcuddur. Buna görə də müasir sistematikada ibtidailəri 5 müstəqil tipə böylürələr:

1. Sarkomastiqoforlar tipi - *Sarcostigophora*
2. Sporlular tipi - *Sporozoa*
3. Knidosporidilər tipi - *Cnidosporidia*
4. Mikrosporidilər tipi - *Microsporidia*
5. İnfuzorlar və ya Kirpiklilər tipi - *Infusoria & Ciliophora*

SARKOMASTİQOFORLAR TİPİ

SARCOMASTIGOPHORA

Sarkomastiqoforlara hərəkəti və qidanın tutulmasını yerinə yetirən yalançı ayaqları və qamçılıarı olan, sərbəst və parazit həyat tərzi keçirən birhüceyrəlilər daxildir. Bir sıra sarkodinlər qamçılar əmələ gətirir, bir çox qamçılırlar isə yalançı ayaqlar əmələ gətirirlər. Bəzən bu orqanoidlərin hər iki tipi eyni vaxtda mövcud olur, yaxud həyatının müəyyən dövrlərində müşahidə edilir. Bu cəhətdən sarkodinlərlə qamçılırlar bir-birinə oxşardırlar və ona görə də bir tipdə birləşirlər. Sarkomastiqoforlar tipinin 2 sinfi vardır: 1.Sarkodinlər (*Sarcodina*); 2.Qamçılırlar (*Mastigophora*).

SARKODİNLƏR SİNFİ

SARCODINA

Sarkodinlər forma və quruluşlarına görə olduqca müxtəlif olub, 11000-dən çox növü vardır. Bu sinfin nümayəndələrini səciyyələndirən əsas xüsusiyyət onların xarici örtüyünün (pellikula) olmamasıdır. Bununla əlaqədar sarkodinlərdə bədən forması sabit olmayıb dəyişiləndir. Sarkodinlər sitoplazmatik çıxıntı (ayaqlar) əmələ gətirməklə hərəkət edirlər. Sarkodinlərin bədənləri sitoplazmadan, nüvədən və bir neçə orqanoidlərdən ibarətdir.

Yalançı ayaqlar təkcə hərəkətə deyil, qidalanmaya da xidmət edir. Qida bədənin müxtəlif nahiyələrindən daxil ola biler. Qidanın həzməni sitoplazmada həzm vakuolu adlanan xüsusi orqanoiddə gedir. Sitoplazma həzm fermentləri ifraz edərək qidanın həzm olunmasını təmin edir. Şirin su formalarında ifrazat funksiyasını yerinə yetirən yumulan vakuol vardır.

Sarkodinlər qeyri-cinsi və cinsi yolla çoxalırlar. Cinsi çoxalmada qamçıya malik olan qametlər əmələ gəlir.

Sarkodinlərin bir çoxu üzvi və mineral tərkibli skeletə – qövqəyə malikdir. Qövqə sitoplazmanın ifraz etdiyi şirədən əmələ gəlir və mühafizə funksiyası daşıyır. İstər quruluşlarına, istərsə də çoxalmalarına görə onlar çılpaq amöblərə çox oxşardırlar. Şirin su hövzələrində yaşayırlar.

Sarkodinlər olduqca müxtəlif həyat tərzi keçirirlər. Böyük əksəriyyəti dənizlərdə yaşayır, bir çox növləri şirin su hövzələrində, bir qismi isə torpaqda yaşamağa uyğunlaşmışdır. Sarkodinlərin az da olsa parazit formaları vardır (1,3 %-ə qədər).

Sarkodinlər sinfi daxilində 3 yarımsinif müəyyən edilir:

1.Kökayaqlılar (*Rhizopoda*); 2.Şüalılar (*radiolaria*); 3.Günəşkimilər (*Heliozoa*).

1. KÖKAYAQLILAR YARIMSİNFI

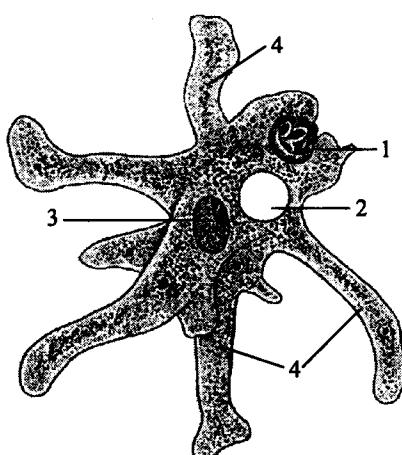
RHIZOPODA

Forma ve quruluşlarına görə müxtəlif olan kökayaqlıları səciyyələndirən ümumi əlamət onların çilpaq olmaları və müvəqqəti protoplazmatik çıxıntılar – yalançı ayaqlar əmələ götirmələridir. Yalançı ayaqlar (pseudopoda) hərəkət orqanoididir. Pseudopodilər bədənin müxtəlif nahiyyələrində əmələ gəlib, yox ola bilir. Kökayaqlıların başqa hərəkət orqanoidi olmur. Yalançı ayaqlar, həmçinin qidanın tutulması və həzm olunmayan qida qalıqlarını xaric etmək funksiyası da daşıyırlar. Beləki, kökayaqlılar pseudopodilər vasitəsilə qidanı tutub sitoplazmaya çəkir və sitoplazmada olan qida qalıqlarını xaric edirlər.

Bistadiidae fəsiləsindən olan bir sıra amöblər bəzən qamçı əmələ gətirirlər. Onlar qamçılılar sinfinin *Rhizomastigina* dəstəsinin nümayəndələrindən qamçısını atıb amöblərə oxşar forma ala bilmələri ilə fərqlənirlər. Bundan əlavə, bu fəsilənin nümayəndələri ancaq amöbşəkilli formada çoxalırlar. Həmçinin foraminiferlər dəstəsinin (*Foraminifera*) cinsi fəndləri (qametlər) qamçılı olurlar.

Kökayaqlılar müxtəlif bədən quruluşuna malik ibtidailərdir. Sabit bədən forması olmayan amöblərlə yanaşı, qövgəsi və ya daxili skeleti olan kökayaqlılar da vardır. Bu cəhətdən kökayaqlılar yarımsinfini 3 dəstəyə bölgülər: 1. Amöblər (*Amoebina*); 2. Qövgəli amöblər (*Testacea*); 3. Foraminiferlər və ya dəlikdaşıyanlar (*Foraminifera*).

1. Amöblər dəstəsi (*Amoebina*). Amöblər, əsasən şirin sularda geniş yayılmışdır. Bir sıra amöblərə dənizlərdə, şirin su bitkiləri üzərində, çürülmüş yarpaqların arasında, nəm torpaqlarda rast gəlinir. Onlar torpaqda bakteriyalarla qidalanırlar. Amöblərin geniş yayılmış növü adı amöbdür - *Amoeba proteus* (şəkil 2).



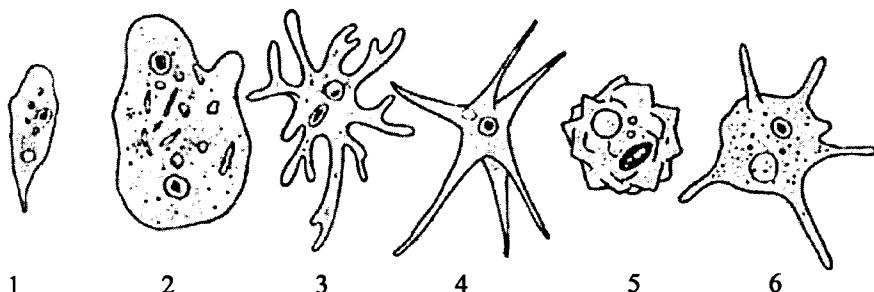
Şəkil 2. *Amoeba proteus*:
1-qida vakuolu; 2-yumulub-açılan vakuol; 3-nüvə; 4-pseudopodalar

Adı amöb ən sadə quruluşlu həyvandır. Bədən ölçüsü 0,6 mm (diametri 200-700 mikrometr) olub, nisbətən iridir, adı gözlə görünəndir. Bədənin möhkəm xarici örtüyü yoxdur. Bədən xaricdən nazik elastiki sitoplazmatik pərdə ilə örtülmüşdür. Ona görə də amöbün sitoplazması daima bir yerdən başqa yerə tədricən axır. Nəticədə amöbün bədənində müxtəlif miqdarda çıxıntılar əmələ gəlir ki, onlar da tez-tez dəyişilirlər. Bu sitoplazmatik çıxıntılar yalançı ayaq-

lar (pseudopoda) adlanır. Yalançı ayaqlar amöbüñ bədənin istənilən yərində əmələ gəlir və yox ola bilirlər. Beləliklə, amöbüñ forması sabit olmayıb dəyişiləndir.

Amöbüñ sitoplazması iki təbəqədən ibarətdir. Xarici təbəqə şəffafdır və ektoplazma adlanır. Daxili təbəqə xarici təbəqəyə nisbetən durudur, dənəvərdir və endoplazma adlanır. Bu təbəqələr arasında kəskin fərq olmayıb, biri digərinə keçə bilir. Amöbüñ endoplazmasında qovuqşəkilli, nisbetən iri nüvə vardır. Nüvə bədənin ortasında yerləşir və çoxalmada mühüm rol oynayır.

Proteus amöbüñün yalançı ayaqları nisbetən kökdür, uzundur və qurtaracağı kütdür. Yalançı ayaqların miqdarı müxtəlif sayda olur, hərəkətə və qidalanmaya xidmət edir. *Amoeba radiosha* növündə yalançı ayaqlar daha nazik, qurtaracağı iti, *Amoeba limax* növündə isə enli və qısadır (şəkil 3). Amöb hərəkət edərkən sitoplazma müəyyən istiqamətdə axaraq çıxıntı



Şəkil 3. Amöblərdə pseudopodalar:

1-Amoeba limax; 2-Relomyxa binucleata; 3-Amoeba proteus; 4-A.radioza; 5-A.verrucosa; 6-A.polypodia

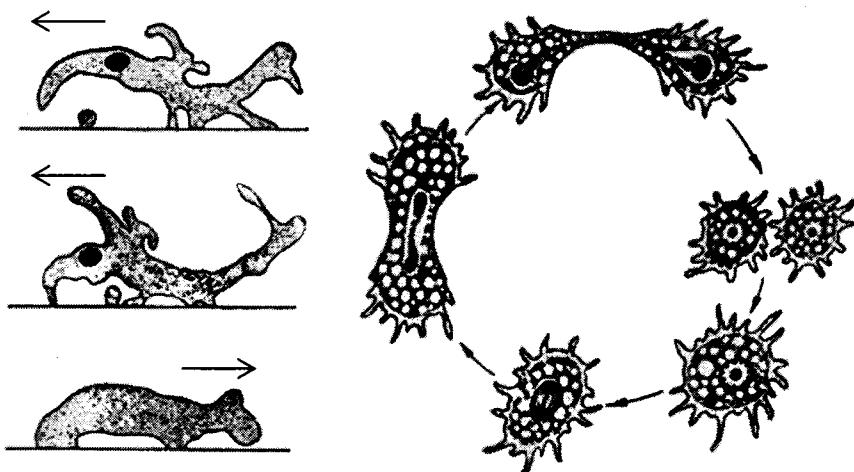
əmələ gətirir və bir yerdən başqa yerə hərəkət edir (şəkil 4). Amöbüñ hərəkət mexanizmi haqqında müxtəlif fikirlər vardır. Belə hesab edirlər ki, amöb hərəkət edərkən sitoplazma öz kolloid vəziyyətini dəyişərək duru hala keçir və amöbvari hərəkət əmələ gəlir. Belə hərəkət təkcə ibtidailərdə deyil, eyni zamanda çox hüceyrəlilərin də bəzi hüceyrələrində (leykositlərdə, makrofaqlarda və s.) təsadüf olunur. Müxtəlif növ amöblər dəqiqliyədə 0,5-3 mikrom sürətlə hərəkət edirlər.

Amöblərin protoplazması daima hərəkətli olur. Endoplazmada çoxlu miqdarda şəffaf və tünd dənələrin olması ilə bunu aydın şəkildə görmək olur. Protoplazmanın hərəkətli olması ilə əlaqədar bütün organoидlər hərəkətdə olur. Oval formalı, azca yastılaşmış nüvə şəffaf ləkə kimi endoplazmada yerləşir. Yumulan və ya ifrazat vakuolu da şəffaf ləkə şəklində olub, nüvədən bir qədər kiçik olur. Bunlardan başqa, endoplazmada həzm vakuolu da yerləşir.

Proteus amöbü bakteriyalarla, bir hüceyrəli kiçik yosunlarla, bəzi ibtidai heyvanlarla qidalanırlar. Amöb yalançı ayaqları vasitəsilə qidanı

əhatə edir və onu sitoplazmasına çəkir. Sitoplazmaya düşmüş qida həzm fermentləri ilə əhatə olunur və nəticədə endoplazmada həzm vakuolu əmələ gəlir. Həzm vakuolunda qida həll olunur və bədənə sərf olunur. Amöbdə qidanın həzmi hüceyrənin daxilində getdiyi üçün bu hüceyrədaxili həzm adlanır. Bu prosesi rus alimi İ.İ.Meçnikov (1883) fəqositoz adlandırmış və ilk dəfə elmə daxil etmişdir. Belə həzm ancaq sadə quruluşlu heyvanlara xas olan xüsusiyyətdir. Qidanın düşməsindən asılı olaraq, həzm vakuolu amöbüñ istənilən yerində əmələ gələ bilir. Həzm olunmayan qida hissəciyi bədənin hər hansı bir yerindən xaricə atılır.

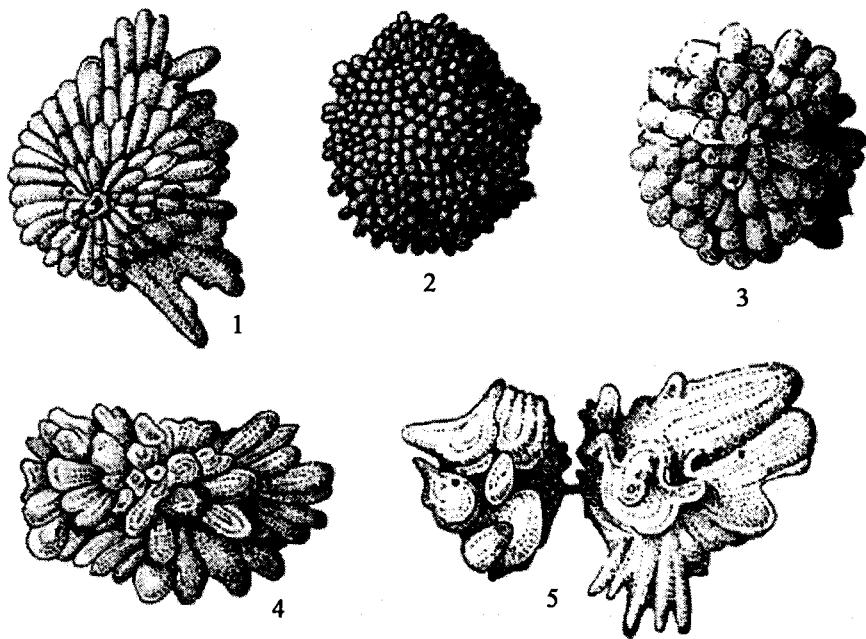
Yumulan və ya ifrazat vakuolu qovuqşəkilli olub, ektoplazmanın altında yerləşmişdir və dövrü olaraq əmələ gəlir, yox olur. Yumulan vakuol maddələr mübadiləsinin məhsullarını xaric etməklə böyük fizioloji iş görür. Amöbüñ protoplazmasında duzların və digər maddələrin qatlığı onu əhatə edən şirin suyun qatlığından yüksəkdir. Odur ki, su osmotik olaraq amöbüñ bədəninə keçə bilir. Eyni zamanda tənəffüs edərkən və qida tutularkən amöbüñ bədəninə su daxil olur, qovuğun həcmi böyür. Yumulan vakuollar 5-8 dəqiqədə bir yiğilib-açılaraq bədəndə toplanan artıq suyu xaric edərək onu nizamlayır. Buradan aydın olur ki, yumulan vakuol ifrazat funksiyasını yerinə yetirməklə, həm də osmotik tənzimləyicidir və eyni zamanda tənəffüsə iştirak edir. Həzm vakuolu kimi ifrazat vakuolunun da yerləşdiyi daimi yeri yoxdur.



Şəkil 4. *Proteus amöbüñün hərəkəti.* Oxlar hərəkət istiqamətini göstərir.

Şəkil 5. *Amoeba polypodia*-nın qeyri-cinsi yolla bölünməsi

Yüksək qatlılaşmış mühitdə - dənizlərdə yaşayan və parazit həyat tərzi keçirən ibtidailərdə yumulan vakuol olmur, ya da çox az hallarda yiğilib-açılır.



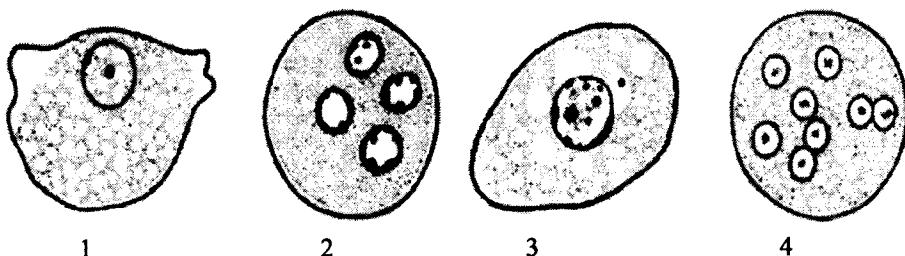
Şəkil 6. Proteus amöbünnün bölünmesi zamanı baş veren morfoloji dəyişikliklər:

1, 2-bölümənin başlangıcı; 3-bödənin dərtiləsi mərhələsi;
4-bödənin tədricən dərtiləsi; 5-bölmənin sonu

Amöblərin əksəriyyəti qeyri-cinsi yolla çoxalır. Təkcə *Amoeba diploidea* növündə cinsi çoxalma müəyyən olunmuşdur. Qeyri-cinsi çoxalma bədənin iki hissəyə bölünməsilə gedir (şəkil 5). Sitoplazmanın bölünməsi nüvənin mitoz yolla bölünməsi ilə başlayır. Bu zaman adı amöbüñ bədənində mitozun mərhələlərinə uyğun xarakterik morfoloji dəyişikliklər baş verir. Profaza mərhələsində amöb kiçik yalançı ayaqlar əmələ gətirərək girdələşir (şəkil 6). Anafaza mərhələsində yalançı ayaqlar bir qədər irileşir. Telofaza mərhələsində amöbüñ bədəni qütblərə doğru çəkilərək ortadan nazikləşir və təqribən iki bərabər hissəyə bölünür. Yalançı ayaqlar normal vəziyyət alır və əmələ gələn qız hüceyrələr sərbəst həyata başlayırlar. Bəzi amöblərdə nüvə əvvəlcə iki, sonra dörd və daha çox bölündükdən sonra onların sitoplazması bölünür. Bütün proses bir saatə kimi davam edir.

Amöblər qeyri-əlverişli şərait baş verdikdə (yaşadıqları su hövzəsi quruduqda, donduqda) digər ibtidailər kimi sistalaşırlar. Bu zaman hüceyrə girdələşir və ikiqat örtük əmələ gətirir.

Bir çox amöblər insan və heyvanların bağırsağında yaşamağa uyğunlaşmışlar. Onların az bir qismi parazit hesab olunur. Əksəriyyəti isə (*Joda-*



Şəkil 7. İnsan bağırsağında yaşayan amöblər:

- 1, 2-dizenteriya amöbü (*Entamoeba histolytica*)
(1-vegetativ forma; 2-dörd nüvəli sista);
- 3,4-simbiont amöb (*E.coli*)
(3-vegetativ forma; 4-səkkiz nüvəli sista)

moeba bütschllii, Dientamoeba fragilis, Entamoeba coli) bağırsaqda olan bakteriyalarla qidalanaraq simbioz həyat tərzi keçirirlər (şəkil 7).

Parazit amöblərin ən geniş yayılmış nümayəndəsi **dizenteriya amöbü** (*Entamoeba histolytica*). Bu növ ilk dəfə 1875-ci ildə F.A.Leş tərəfindən Peterburq şəhərində təsvir edilmişdir. Parazitin törətdiyi xəstəlik - dizenteriya xəstəliyi (amöbiaz) adlanır. Amöbiaz – isti ölkələrdə yayılan çox ağır xəstəlikdir.

Dizenteriya amöbüün sistaları natəmizlik nəticəsində insan bağırsağına düşür. İnsanın yoğun bağırsağında onlardan birmüvəli hərəkətli amöblər əmələ gəlir (15–20 mkm) və sürətlə çoxalmağa başlayır. Amöbüün bu forması (*Entamoeba histolytica minuta*) bağırsağın möhtəviyyatında (kommensal) yaşayır və adətən bakteriyalarla qidalanaraq insan üçün zərərsizdir. Dizenteriya amöbü proteolitik ferment ifraz edərək yoğun bağırsağın selikli qışasına daxil olur. Burada amöb parazit və ya toxuma formasına (*Entamoeba histolytica magna*) keçir. Onlar 20-60 mkm ölçyүə qədər böyükür, toxuma hüceyrələri və eritrositlə qidalanır. Burada amöb sürətlə çoxalır, bağırsağın hüceyrələrini dağıdaraq səciyyəvi yaralar əmələ gətirir və qanlı ishal xəstəliyini törədir. Dizenteriya amöbü intensiv çoxalaraq qan damarlarına keçib, qan vasitəsilə müxtəlif orqanlara (qaraciyər, beyin, ağciyərlər və s.) daxil ola bilirlər. Daxil olduqları orqanlarda da çoxalaraq irinli yaralar əmələ gətirirlər.

Amöblərin əksəriyyəti yenidən bağırsağa düşüb, möhtəviyyat formasına çevrilirlər. Bağırsaqda onlar sistalaşırlar. Sistalaşmadan əvvəl amöb yalancı ayaqlarını itirərək girdələşir, nüvə iki dəfə mitoz yolla bölünərək möhkəm örtük əmələ gətirir. Sista uzun müddət (təmiz suda 6 aya qədər)

həyat fəaliyyətini saxlaya bilir və yoluxma mənbəyi olur. Sistalar quru mühitdə məhv olurlar.

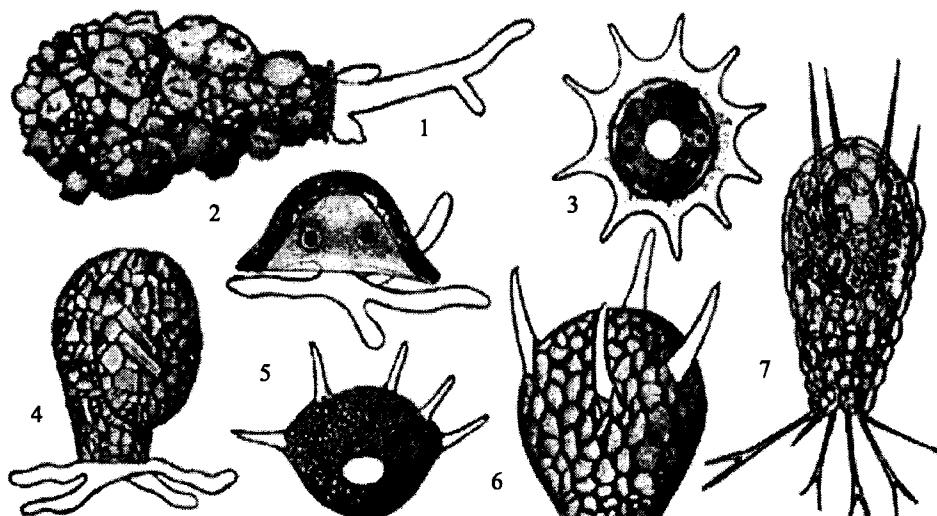
Parazitə güclü yoluxmuş insan bir sutka ərzində 300 milyona qədər (V.B.Sçesnoviçin məlumatına görə hətta 600 milyona qədər) sista xaric edə bilir. Amöbiaz xəstəliyi bir çox spesifik preparatların: emetin, yatre və antibiotiklərin köməyilə müalicə olunur.

2. Qövqəli amöblər dəstəsi (*Testacea*). Qövqəli amöblərancaq şirin su hövzələrində, xüsusilə bataqlıqlarda yaşayırlar.

Çılpaq amöblərdən fərqli olaraq, bu amöblərin bədənlərinin üzəri xüsusi qövqə ilə örtülmüşdür. Qövqə ektoplazmanın ifraz etdiyi şirədən əmələ gələn xitinəbənzər maddədir. Bununla belə, qövqənin tərkibinə müxtəlif maddələr də hopur və qövqəyə sərtlik verir. İstər quruluşlarına, istərsə də çoxalmalarına görə onlar çılpaq amöblərə çox oxşardırlar.

Qövqə bir kameradan ibarət olur və ayrı-ayrı növlərdə onların quruluşu müxtəlifdir. Qövqənin bir dəliyi vardır və amöb bu dəlikdən yalançı ayaqlarını çıxarıır.

Qövqəli amöblərin *Arcella*, *Diffugia*, *Euglypha* cinslərindən olan növləri daha geniş yayılmışdır (şəkil 8). *Arcella vulgaris* növündə qövqə nəlbəki şəklində olub, üst hissədən qabarıq, alt hissədən isə yastı və çuxurlaşmış formadadır. Qövqə bütün bədəni örtür və üzvi maddədən əmələ gəlmişdir. İlk vaxtlar qövqə şəffaf olur və sonralar rəngini dəyişərək sarılır. *Diffugia pyriformis* növünün qövqəsi isə armud şəklindədir, üzvi maddədən əmələ gəlmışdır. Qövqənin dəliyi nisbətən daralmış tərəfdə olur.

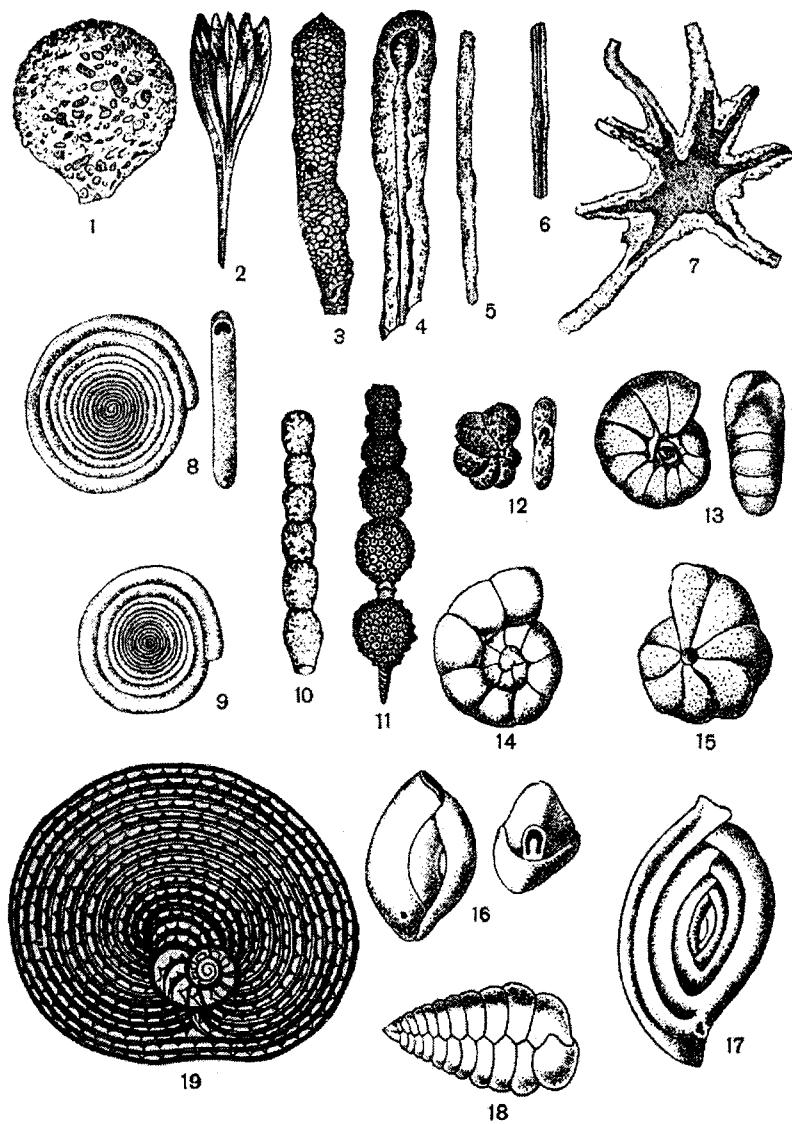


Şəkil 8. Qövqəli amöblər:

- 1-Diffugia pyriformis; 2-Arcella vulgaris; 3-A.dentata;
4-Lesqureusia modesta; 5-Centropyxis aculeata;
6-Diffugia corona; 7-Euglypha alveolata

Qövqəli amöblər də ikiyə bölünmə vasitəsilə – qeyri-cinsi yolla çoxalırlar. Nüvə mitoz yolla ikiyə bölünür. Nüvənin biri və sitoplazmanın yarısı dəlikdən xaricə çıxaraq yeni qövqə əmələ gətirir.

3. Foraminiferlər dəstəsi (*Foraminifera*). Foraminiferlər – özünə-məxsus quruluşlu qövqəyə malik dəniz sarkodinləridir. Qövqəli amöblərdən fərqli olaraq, onların qövqəsi daha mürəkkəb quruluşludur (şəkil 9).



Şəkil 9. Müxtəlif foraminifer qövqələri:

1-9-birkameral qövqələr: 1-kisəşəkilli; 2-6-boruşəkilli;
8-9-spiralşəkilli; 10-19-çoxkameral qövqələr: 10-11-düz formalı;
12-15-spiralşəkilli; 16-i kiçik cərgəli; 17-i böyük cərgəli;
18-i böyük mürəkkəb quruluşlu qövqə

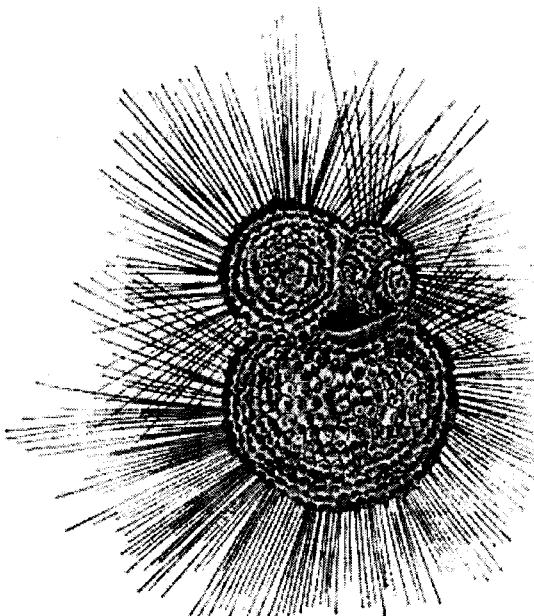
Qövqənin daxili hissəsi arakəsmələr vasitəsilə bir neçə kameraya bölünür. Foraminiferlərin əksəriyyəti çoxkameralı, az qismi isə birkameralıdır. Birkameralı formalarda qövqə ektoplazmanın ifraz etdiyi xitinəbənzər maddələrdən ibarətdir. Bir çox növlərdə qövqəyə yad cisimciklər, qum zərrəcikləri yapışır. Daha mürəkkəb quruluşlu formalarda qövqəyə əhəngli və silisium-oksidli maddələr çökmiş olur.

Bütün qövqələr əvvəlcə birkameralı olur, sitoplazmanın müəyyən hissəsi qövqənin dəliyindən xaricə çıxaraq, yeni qövqə ilə örtülür və nəticədə yüzlərlə belə kameraya malik qövqə əmələ gelir. İlk kamera rüşeym kamerası adlanır. Bütün kameralar arakəsmələr vasitəsilə bir-birilə əlaqələndir. Qövqənin bütün divarlarında kiçik dəliklər vardır, buna görə dəstəyə dəlikdaşıyanlar adı verilmişdir (latınca, *foramen* - dəlik deməkdir). Bu dəliklərdən sapşəkilli, nazik və uzun yalançı ayaqlar çıxır. Əksər hallarda bu ayaqlar qövqənin ətrafında mürəkkəb tor əmələ gətirirlər (şəkil 10).

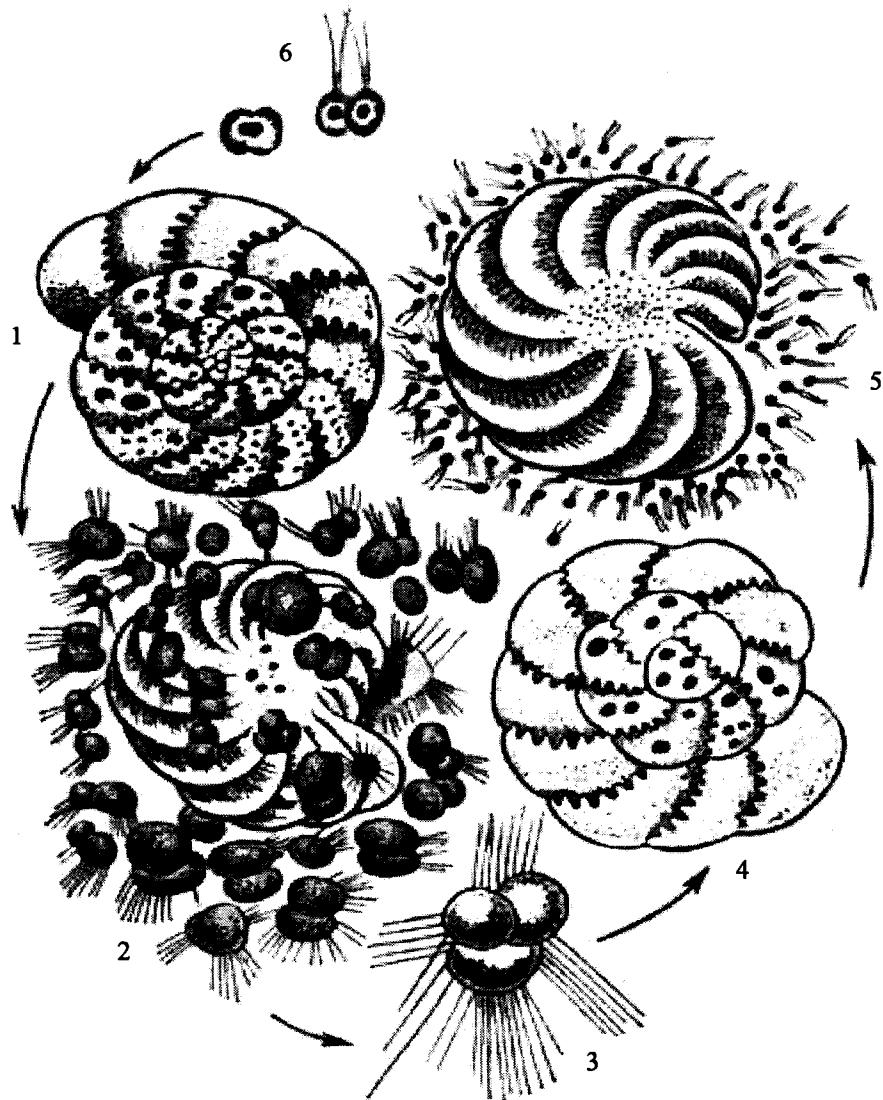
Foraminiferlərin qövqəsi müxtəlif ölçüyə malikdir, əksər növləri çox kiçik olub, bir neçə yüz mikrometrə ölçülür. Bəzi formaların ölçüsü bir neçə santimetrə çatır (*Cornuspiroides arktika* forması). Nəsli kəsilmiş *nummulitlərin* (10 sm-ə qədər) qövqələri daha iri olmuşdur.

Foraminiferlər qeyri-cinsi və cinsi yolla çoxalırlar. Bəzi hallarda isə bu çoxalma formaları bir-birini əvəz edir.

Çoxkameralı *Elphidium crispum* foraminiferinin çoxalması ilə tanış olaq (şəkil 11). Foraminiferin bədənində nüvənin mitoz yolla dəfələrlə bölünməsi (sizoqoniya) nəticəsində çoxlu miqdarda nüvələr əmələ gelir. Sonuncu iki bölünmə reduksion bölünmə olub, diploid xromosom sayının iki dəfə azalması və ya haploid xromosom sayının əmələ gəlməsi ilə nəticələnir. Bundan sonra ana fərdin sitoplazması nüvələr arasında paylanır. Beləliklə, bir hüceyrədən yüzlərlə birnüvəli kiçik qız hüceyrələr əmələ gelir. Onlar kiçik yalançı ayaqlar çıxararaq ana fərdin qövqəsini tərk edir-



Şəkil 10. Globigerina bulloides
plankton foraminiferi



*Şəkil 11. Elphidium crispum foraminiferinin
həyat dövriyyəsi:*

1-qeyri-cinsi nəslin mikrosferik föndləri; 2-şizoqoniya prosesində əmələ gələn qız föndlər; 3-cinsi nəslin cavan makrosferik fördi; 4-yetkin förd; 5-qametlərin xaric olması; 6-qametlərin kopulyasiyası

lər. Əmələ gələn yeni föndlər suya düşərək ektoplazmanın ifraz etdiyi şirədən öz ilk rüşeym kameralarını əmələ gətirirlər.

Şizoqoniya nəticəsində əmələ gələn qız hüceyrələrin rüşeym kameraları ana fördin rüşeym kamerasından iriliyinə görə fərqlənir. Ona görə də

ana fərd mikrosferik və ya qeyri-cinsi, qız fəndlər isə makrosferik və ya cinsi fəndlər adlanır.

Bir çox foraminiferlərin qeyri-cinsi nəslinin nüvələri ölçüsünə və funksiyasına görə fərqlənir (nüvə dualizmi). İri ölçülü nüvələr foraminiferin çoxalmasından başqa, bütün həyat proseslərində iştirak edir və somatik nüvələr adlanır, qalanları isə generativ nüvələr hesab olunur. Foraminiferin somatik hüceyrələri diploid xromosom sayına malik olub, infuzorların makronukleusuna oxşayır.

Makrosferik fəndlər böyük yolla çoxkameralı qövqə əmələ gətirirlər və cinsi yolla çoxalırlar. Beləliklə, makrosferik formalar cinsi nəsil, mikrosferik formalar isə qeyri-cinsi nəsil sayılır.

Makrosferik fəndlərin nüvələri mitoz yolla dəfələrlə bölünür və sitoplazma əmələ gələn nüvələr arasında paylanır. Şizoqoniyadan fərqli olaraq əmələ gələn hüceyrələr qamçılı olur və onların sayı yüzlərlə deyil, minlərlə hesablanır. Bunlar haploid xromosom sayılı cinsi hüceyrələr – qametlərdir.

Qametlər ana fərdi tərk edərək, yalnız eyni növdən əmələ gələn qametlərlə birləşirlər. Qametlərin cüt-cüt birləşməsi hadisəsi *kopulyasiya* adlanır. Kopulyasiya zamanı birnüvəli və diploid xromosom sayılı nüvəsi olan ziqota əmələ gəlir. Ziqa qamçılarını itirərək qövqə əmələ gətirir. Mikrosferik fəndlərin rüşeym kamerası belə formalasır. Bu fəndlər çoxkameralı qövqəyə malik olur və şizoqoniya yolu ilə çoxalır.

Beləliklə, foraminiferlər iki yolla çoxalırlar: qeyri-cinsi – şizoqoniya, cinsi - qamçılı qametlərin əmələ gəlməsi və kopulyasiyası yolu ilə. Bu çoxalma formaları bir-birilə əvəz olunur ki, bu da nəsil növbələşməsi adlanır. Bir çox foraminiferlərdə nəsil növbələşməsi mövsümi xarakter daşıyır.

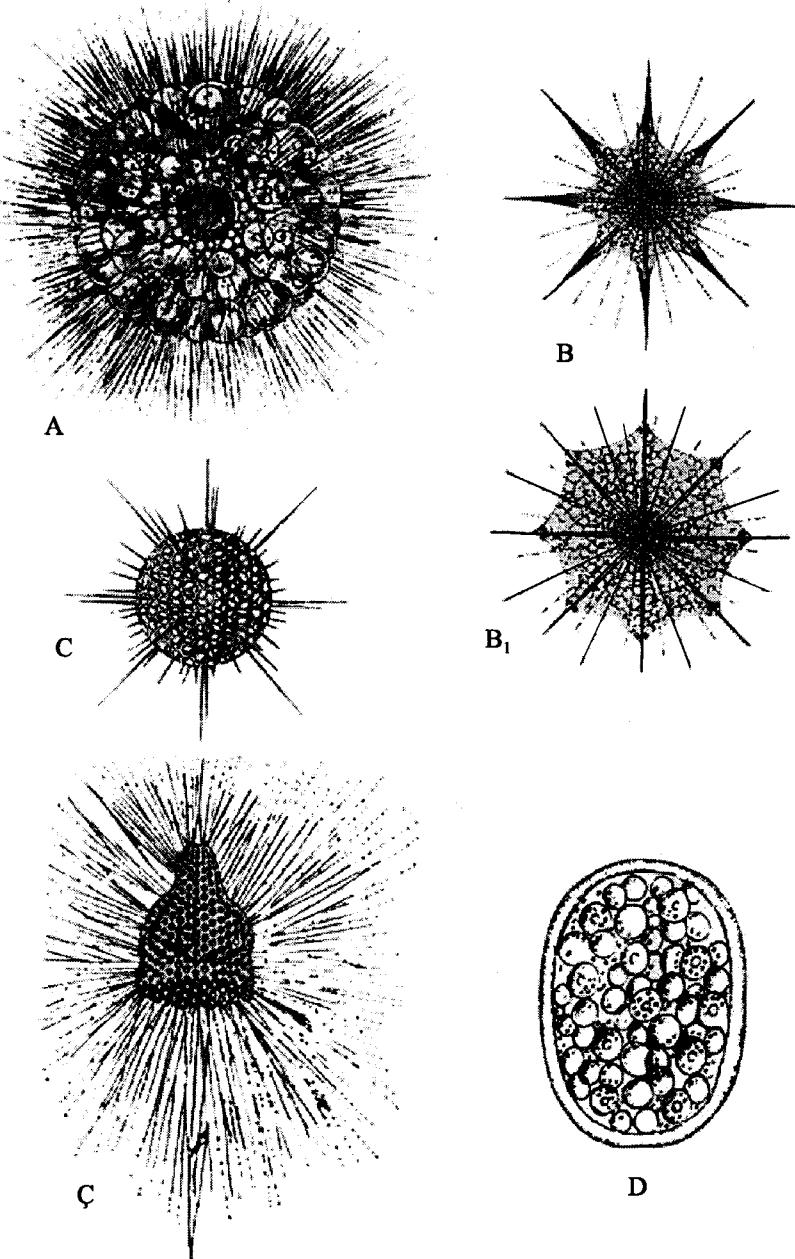
Foraminiferlər dənizlərdə külli miqdarda yaşayırlar. Onlar çox qədim heyvanlardır. Foraminiferlərin qövqəsinə kembri və silur qatlarında rast gəlinir.

Foraminiferlər əhəng, tabaşır və digər çöküntü sükurlarının əmələ gəlməsində mühüm rol oynayır. Hər bir geoloji dövr müəyyən foraminifer faunası ilə xarakterizə olunur. Məsələn, üçlük dövr üçün nummulitlərin, daş kömür və perm dövrləri üçün fuzulinlərin qövqələrindən təşkil olunmuş sükurlar xarakterikdir. Geoloqlar foraminiferlərin bu xüsusiyyətindən geoloji layların yaşıının təyin edilməsində istifadə edirlər. Həmçinin neft yataqlarının aşkar edilməsində foraminiferlər böyük əhəmiyyət kəsb edirlər.

2. ŞÜALILAR YARIMSİNİ

RADIOLARIA

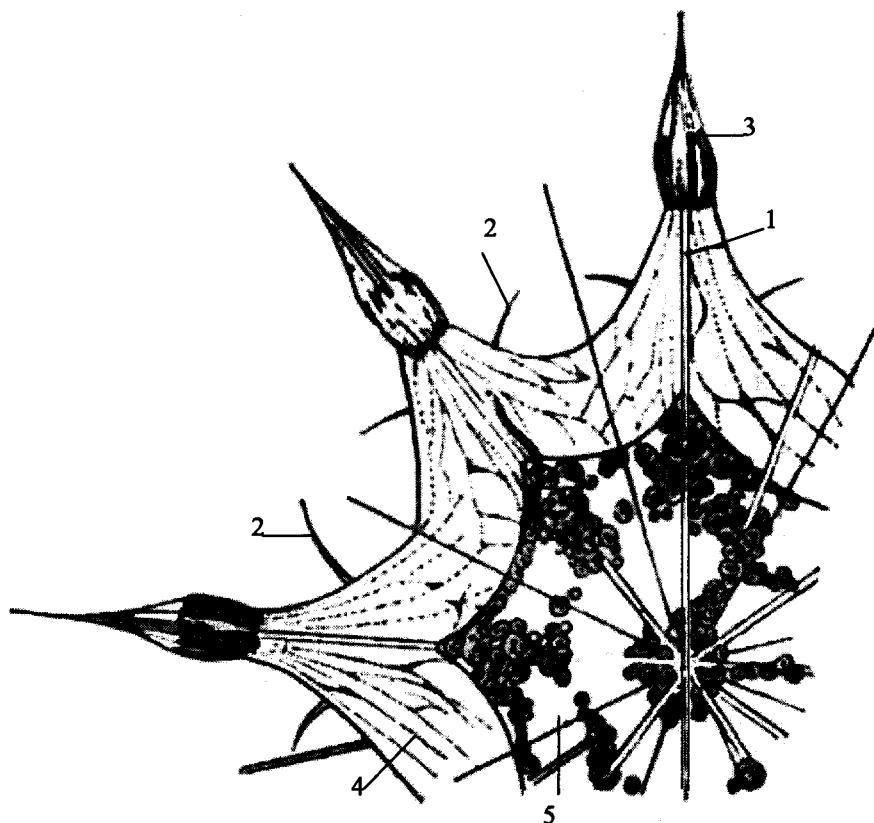
Şüalilar – plankton həyat tərzi keçirən dəniz sarkodinləridir. Onlar yüksək duzluluğa malik isti dənizlərdə daha çox üstünlük təşkil edirlər. Əksər şüaliların bədəni şar şəklində olub, yalançı ayaqları şua (radial) şəklində yerləşmişdir (şəkil 12).



Şekil 12. Müxtəlif şüahlar:

A-*Thalassicola* (daxilində –mərkəzdən kənar plazma ilə əhatə olunan mərkəzi kapsula, xaricində-çoxlu psevdopodalar; B, B₁-*Acantaria* (miofrisklərin yığılması nəticəsində həcmi dəyişmiş halda); C-*Heliosphaera* (skeleti); Ç-*Theopilium*; D-koloniya halında yaşayışan *Collozoum* şüalısı (ümumi kapsuladan kənar plazma ilə əhatə olunan çoxlu mərkəzi kapsulalar)

Şüalıların bədəninin endoplazma və ektoplazma ilə əhatə olunmuş mərkəzi hissəsi bir və ya bir neçə nüvəyə malikdir. Bu hissə şüalılar üçün xarakterik olan xitinli mərkəzi kapsulanı əmələ gətirir. Mərkəzi kapsulanın daxili hissəsi kapsuladaxili sitoplazma, xarici hissəsi isə kapsuladankənar sitoplazma adlanır. Bəzən kapsuladankənar sitoplazmanın tərkibində müxtəlif pigment və şirələr olur. Mərkəzi kapsula çoxlu dəliklərə malikdir. Bu dəliklər vasitəsilə kapsuladaxili sitoplazma kapsuladankənar sitoplazma ilə əlaqələnir. Kapsuladankənar sitoplazma qalın plazma qatı ilə mərkəzi kapsulanı əhatə edir və burada olan çoxlu vakuolların hesabına bədənin ümumi səthinin azalmasına səbəb olur. Ona görə də şüalılar plankton həyat tərzi keçirirlər (şəkil 13).



Səkil 13. Acanthometra pellucida:

- 1-skelet iynələr; 2-pseudopodalar; 3-miofrisklər;
- 4-kapsuladankənar plazma; 5-kapsuladaxili plazma

Kapsuladankənar sitoplazmada, bəzən mərkəzi kapsulada şüalılarla simbioz həyat tərzi keçirən bir hüceyrəli zooxlorella yosunları yaşayır. Yo-

sunlar şüalıların əmələ gətirdikləri karbon qazını mənimsəyir, şüalılar isə onların fotosintez prosesi nəticəsində əmələ gətirdikləri oksigendən istifadə edirlər.

Şüalılar - öz başlanğıcını kapsuladaxili sitoplazmadan götürən, mərkəzi kapsuladan və kapsuladankənar sitoplazmadan müxtəlif istiqamətlərdə keçən yalançı ayaqlara malikdir. Bu ayaqlar radial şəkildə yerləşir, nazik, uzun olur və foraminiferlərin tipik torşəkili yalançı ayaqlarına oxşayır. Şüalılar qamçılırlarla, infuzorlarla, kiçik yosunlarla qidalanırlar. Həzm vakuolları yalançı ayaqlarda və ya kapsuladankənar sitoplazmada əmələ gəlir. Şüalılarda yumulan vakuollar olmur.

Bəzi şüalılarda mərkəzi kapsuladan başqa skelet yoxdur. Şüalıların eksəriyyəti silisium-oksid və stronsiyum-sulfatdan ibarət mürəkkəb quruluşlu daxili skeletə malikdir. Belə formalarda kapsuladankənar plazmada sıx silisiumlu iynəciklər yerləşir. Bir çox şüalıların skeleti düzgün quruluşlu radial iynəciklərdən ibarətdir, digər formalarda skelet iynəcikləri bədəni əhatə edən mürəkkəb tor əmələ gətirir. Əksər şüalılarda skelet daha mürəkkəb olub, çox qəribə formalarda əmələ gətirir.

Radiolariyalar müxtəlif dərinliklərdə (7000 m-ə qədər) yaşayırlar, onların eksəriyyətində suyun üst qatlarına qalxmasına və enməsinə yardım edən xüsusi uyğunlaşmalar vardır. *Acanthometra pellucida* növünün skeleti radial yerləşən iynəciklərdən ibarətdir. Bu iynəciklər *miofriska* adlanan əzələ liflərindən ibarət olur ki, onların digər ucu plazmanın üst səthinə birləşir. Əzələ lifləri yiğildiqda ektoplazmanın üst səthi gərilir, bu zaman şüalının bədəninin həcmi artaraq, sıxlığı azalır və şüali suyun üst qatlarına qalxa bilir. Miofrisklər açıldıqda bədən həcmi kiçilir, ümumi səthi böyükür və şüali yavaş-yavaş suyun alt qatına enməyə başlayır.

Şüalılar, əsasən qeyri-cinsi yolla çoxalırlar. Qeyri-cinsi çoxalma zamanı mitoz yolla əvvəlcə nüvə, sonra mərkəzi kapsula və mineral skelet, daha sonra kapsuladankənar plazma bölünür. Kapsuladankənar plazmanın bölünməsi gecikdikdə mərkəzi kapsuladan ibarət olan çoxlu koloniylar əmələ gəlir. Koloniylar qeyri-cinsi çoxalmanın başa çatmaması nəticəsində əmələ gəlir.

Bir çox şüalılar (*Acantharia*, *Spumellaria* və s.) iki qamçılı kiçik qametlər əmələ gətirirlər. Onlarda qametlərin kopulyasiyası və ziqotanın formallaşması müşahidə olunmuşdur. Lakin qeyri-cinsi çoxalma ilə cinsi çoxalmanın növbələşməsi prosesi aşkar edilməmişdir.

3. GÜNƏŞKİMİLƏR YARIMSİNFI

HELIOZOA

Günəşkimilər, əsasən şirin sularda yaşayırlar, xarici görünüşcə şüllilərə çox oxşardırlar. Bədənləri kürə formasında olub, günəşin şüalarına bənzər yalançı ayaqlar əmələ gətirirlər (şəkil 14).

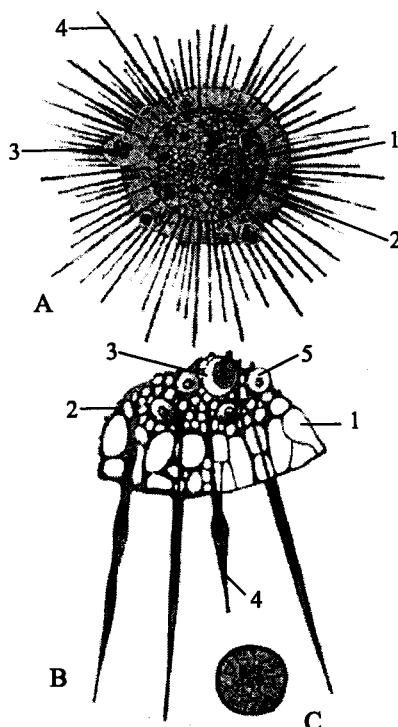
Şüalılardan fərqli olaraq, günəşkimilərdə mərkəzi kapsula olmur. Sitoplazma bir (*Actinophys*) və ya bir neçə (*Actinosphaerium*) nüvədən ibarət olan dənəvər endoplazmaya malikdir. Ektoplazma şəffafdır, tərkibində bir və ya iki yiğilan vakuol vardır.

Günəşkimilərin yalançı ayaqları (pseudopoda) endoplazmadan başlanğıc götürür. Pseudopodaların mərkəzindən xaricdən duru sitoplazma ilə əhatə olunan, bir qədər qatı xətt keçir ki, belə yalançı ayaqlar aksopodalar adlanır (şəkil 14). Aksopodalar uzanıb-qısaldığı kimi, əyilə də bilir. Bunun hesabına günəşkimilər kiçik yosunlar, təkhüceyrəlilərdən başqa, daha iri şikara – rotatorilərə, kiçik xərcənglərə hücum edə bilirlər.

Əksər günəşkimilərdə möhkəm mineral skelet olmur, bəzilərində isə silisium-oksiddən ibarət iynələr vardır.

Günəşkimilər qeyri-cinsi yolla çoxalırlar. Şirin sularda yaşayan *Actinophrys* və *Actinosphaerium* cinsinin nümayəndələrində cinsi çoxalma da müşahidə olunur. *Actinophrys sol* növündə cinsi proses aşağıdakı qaydada gedir: günəşkimi bölünür və həlməşikşəkilli qatla örtülür. Qız fərdlərin nüvəsi də ikiyə bölünür. Sonra qız fərdlər yenidən birləşərək ziqota əmələ gətirirlər. Ziqota müəyyən sakitlik dövrü keçirdikdən sonra yetkin günəşkimiyyə çevrilir. Belə cinsi çoxalma prosesi *pedoqamija* adlanır.

Günəşkimilərin böyük əksəriyyəti sərbəst yaşayır, lakin onların oturaq həyat tərzi keçirən formaları da vardır, onlar substrata xüsusi saplaqlar vasitəsilə birləşirlər.



Şəkil 14. *Actinosphaerium eichhorni*:

A-ümumi görünüşü; B-bədənin bir hissəsi (böyüdülmüş halda); C-nüvə (böyüdülmüş halda); 1-ektoplazma; 2-endoplazma; 3-qida; 4-aksopodilər; 5-nüvə

Günəşkimilər oksigenlə zəngin təmiz sularda yaşayırlar. Ancaq bəziləri (*Actinophrys sol*, *Actinosphereum eichhornii*) bataqlıqlarda da rast gəlinir. Torf bataqlıqlarında sayca daha çoxdurlar.

QAMÇILILAR SİNFİ – FLAGELLATA

MASTIGOPHORA

Qamçılılar sinfinin 6000-dən çox növü vardır. Sinfı səciyyələndirən əsas xüsusiyyət hərəkət orqanoidi vəzifəsini yerinə yetirən qamçılın olmasıdır. Qamçı sitoplazmanın nazik tükşəkilli çıxıntısı olub, növündən asılı olaraq bir və ya iki, bəzən də 4-8 və daha çox (hətta yüzlərlə) ola bilər. Qamçılıarda diqqəti cəlb edən maraqlı cəhətlərdən biri də odur ki, bu sinfin az bir qismində (*Rhizomastigida* dəstəsi) müvəqqəti və ya daimi yalançı ayaqlar olur. Bu xüsusiyyət ona əsas verir ki, sarkodinlərlə qamçılılar bir-birinə yaxın formalardır. Digər tərəfdən qamçılırlarla bitkilər arasında ümumi əlamətlərin olması faktı da vardır. Odur ki, qamçılılar təkamül prosesinin izahında mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Qamçılıların bədəni müxtəlif formada olmaqla, əsasən iyşəkilli, oval və ya şarşəkilli olurlar. Bədəni sitoplazmadan, nüvədən və həyat proseslərində iştirak edən bir çox orqanoidlərdən ibarətdir. Sitoplazma iki hissədən ibarət olub, xarici hissəsi ektoplazma, daxili hissəsi isə endoplazma adlanır. Sarkodinlərdən fərqli olaraq, qamçılıların bədən səthi ektoplazmanın qalınlaşmasından əmələ gələn pellikula ilə örtülmüşdür. Pellikula kifayət qədər möhkəmdir və ona görə də qamçılılar sabit bədən formasına malikdir. Pellikula elastiki və ya zireh formada ola bilir.

Qidalanmalarına görə qamçılılar üç qrupa bölünürlər:

Autotrof orqanizmlər. Bəzi qamçılılar yaşıl bitkilər kimi – fotosintez üsulu ilə qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddə sintez edərək qidalanırlar. Bu qidalanma üsulu holofit qidalanma adlanır. Belə qamçılıarda xlorofil və digər piqmentlər (sarı, qırmızı) olan xromotoforlar olur.

Heterotrof orqanizmlər. Bir qrup qamçılıarda xlorofil olmadığına görə qeyri-üzvi maddələrdən üzvi maddə sintez edə bilmirlər. Onlar müxtəlif üzvi qalıqlarla osmotik yolla qidalanırlar. Bu qidalanma üsuluna saprofit qidalanma deyilir. Saprofilər heterotrof orqanizmlərə daxil edilir və onlar hazır üzvi maddələrlə qidalanırlar. Bir çox parazit qamçılılar və digər ibtidailər saprofit üsulla qidalanırlar.

Qamçılıların bir qismi bakteriyalarla, kiçik yosunlarla və s. ilə qidalanırlar. Onlarda qidanı qəbul etmək üçün xüsusi orqanoidlər: ağız, udlaq və həzm vakuolu olur. Belə qidalanıma üsulu holozoy adlanır.

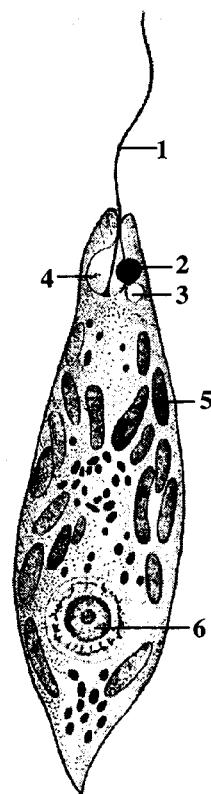
Miksotrof orqanizmlər. Üçüncü qrup qamçılılar işıqda yaşıl bitkilər kimi qidalanlığı halda, qaranlıqda heyvan kimi üzvi maddələri olduğu kimi

qəbul edərək qidalanırlar. Yaşıl evqlena (*Euglena viridis*) miksotrof orqanizmdir (şəkil 15). O, işıqda bitki kimi qidalandığı halda, qaranlıqda yaşılığını itirir və üzvi maddə sintez edə bilmir. Beləliklə, yaşıl evqlena qaranlıqda saprofit yolla qidalanır. Üzvi maddələrin qəbul edilməsi ya osmotik yolla, ya da kanalcıq vasitəsilə rezervuara düşən qida hissəcikləri hesabına olur. Bu vaxt rezervuarın divarında olan sapşəkilli yalançı ayaqlar çıxaraq qidanı tutur və onu daxilə çəkirlər. Qaranlıqda rəngsizləşmiş yaşıl evqlena işığa çıxarıldıqda xlorofillərini bərpa edir və yenidən yaşıl bitki kimi qidalanmağa başlayır.

Holofit qamçılıarda bədənin ön hissəsində qamçının əsasında qırmızı və ya qonur ləkə – gözcük və ya stiqma yerləşir. Stiqma işığa həssas orqanoiddir. Yaşıl evqlena işığa qarşı müsbət reaksiya verir və o, işığa doğru hərəkət edir. Rezervuar stiqmanın yanında yerləşmişdir və qovuqşəkillidir. O, xarici mühitlə xüsusi kanalcıq vasitəsilə əlaqələnir.

Şirin sularda yaşayan qamçılıarda xüsusi ifrazat orqanoidi – yumulan vakuol olur. Yumulan vakuol qovuqşəkilli olub, rezervuarın yanında yerləşmişdir və daha mürəkkəb quruluşa malikdir. O, ritmik hərəkət etməklə, bir tərəfdən osmotik tənzimləyici, digər tərəfdən isə ifrazat funksiyasını yerinə yetirir. Sitoplazmada olan maye kiçik qovuqcuq şəklində olan toplayıcı vakuol vasitəsilə yumulan vakuola toplanır. Bu vaxt yumulan vakuol tədricən dolur, şişir və bu mərhələ diastola adlanır. Sonra bu maye rezervuara verilir və oradan isə xaric olunaraq boşalır ki, bu da sistola mərhələsi adlanır. Yumulan vakuolun yüksəlməsi temperaturdan asılı olaraq dəyişilə bilər. Məsələn, 30°C temperaturda yumulan vakuol bir dəqiqədə üç dəfə açılub-yumula bilir. Beləliklə, yumulan vakuolun ritmik işləməsi nəticəsində bədəndə olan lazımsız zərərli maddələr rezervuara verilir və oradan da xüsusi kanal vasitəsilə («udlaq») xaric olunur.

Yaşıl evqlenanın bədəninin dal tərəfinə yaxın hissədə nüvə yerləşmişdir. Nüvə əsas orqanoid olub, şarşəkilli formadadır və evqlenanın çoxalmasında, onun bütün həyat hadisələrində mühüm rol oynayır.

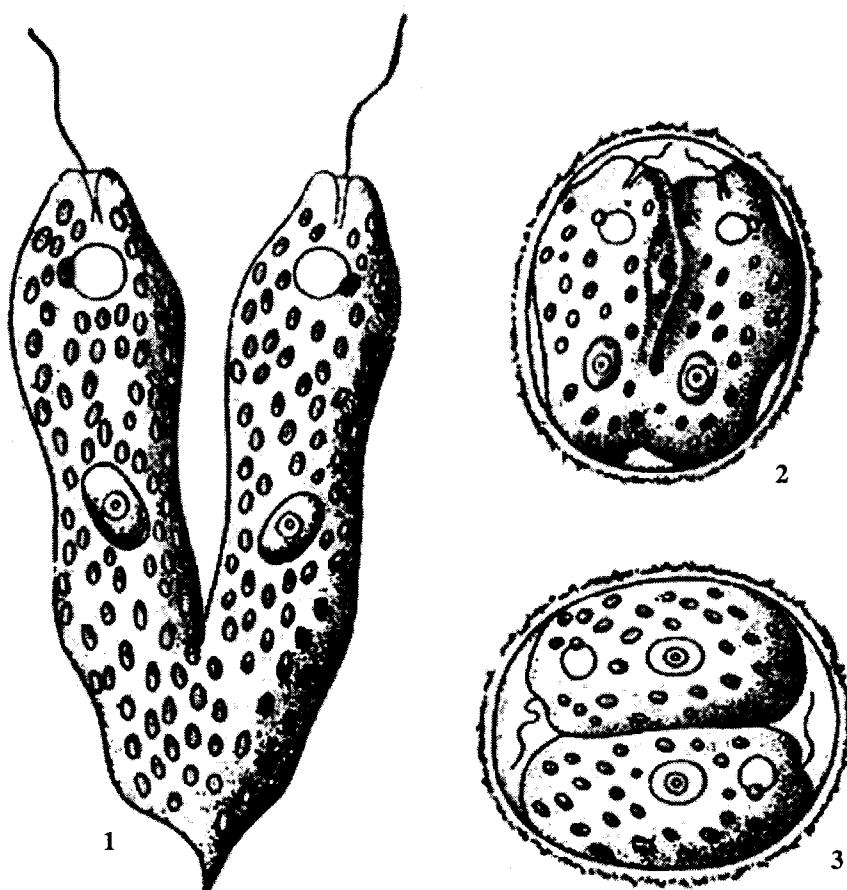


*Şəkil 15. Evqlena
(Euglena viridis):*

1-qamçı; 2-stiqma; 3-yumulan vakuol; 4-rezervuar; 5-xromatoforlar; 6-nüvə

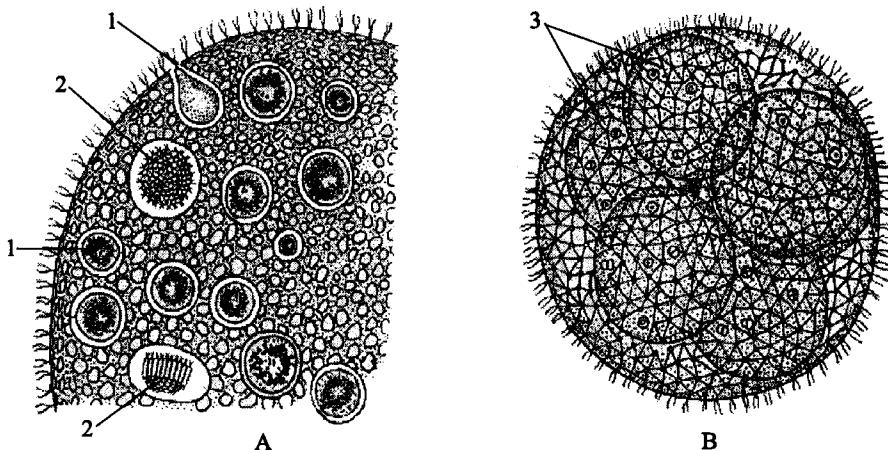
Qamçılıların eksəriyyəti qeyri-cinsi yolla çoxalır. Cinsi çoxalma ancaq Volvokskimilər fəsiləsində birləşən koloniya halında yaşayan qamçılıarda müşahidə edilmişdir.

Qeyri-cinsi çoxalma hüceyrənin ikiyə bölünməsi ilə baş verir. Çoxalma nüvənin mitoz yolla bölünməsi ilə başlanır. Sonra isə sitoplazma və sitoplazmada olan başqa orqanoidlər bölünür. Bölünmə bədənin ön hissəsindən başlanır. Beləki, əvvəlcə qamçı itirilir və bədənin ön hissəsində çökəklik əmələ gəlir. Bu çökəklik getdikcə uzununa istiqamətdə dərinləşir və bölünərək iki hissəyə ayrılır. Qamçı itirildikdən sonra başqa orqanoidlər kimi bazal danəciyi də bölünür və ondan da yeni qamçı əmələ gəlir. Bəzən də elə olur ki, qamçı itirilmir və bölünən hüceyrənin birinin üzərində qalır, o biri hüceyrədə isə yeni qamçı əmələ gəlir. Bölünmə sistənin içərisində də olur (Şəkil 16).



Şəkil 16. Yaşıl evqlenanın bölünməsi:
1-uzununa bölünmə; 2-3-sistəda bölünmə

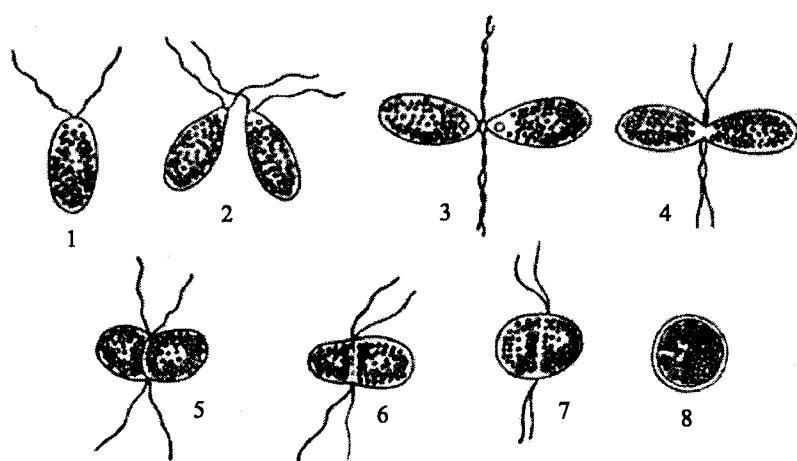
Koloniya şəklində yaşayan qamçılılarda qeyri-cinsi çoxalma zamanı koloniyanın ferdlerin hər biri bir neçə dəfə bölünərək qız koloniyalar əmələ gətirirlər (şəkil 17). Qız koloniyalar əmələ geldikdən sonra ana ferd məhv olur, qız koloniyalar xaricə çıxırlar.



Şəkil 17. Volvoks.

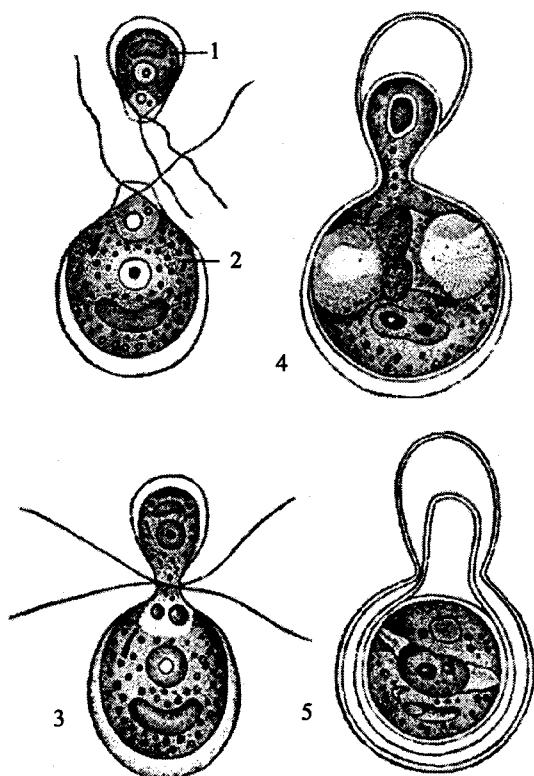
- A- *Volvox globator* – koloniyanın cinsi hüceyrələr olan kəsiyi;
- B- *V.aureus* –koloniyanın qeyri-cinsi çoxalması nəticəsində əmələ gələn qız koloniyalar: 1-makroqamet; 2-mikroqamet; 3-qız koloniyalar

Cinsi çoxalma prosesi iki eyni ölçülü cinsi hüceyrələrin - qametlərin kopulyasiyası yolu ilə baş verir (*Polytoma*). İki eyni ölçülü belə qametlərə izoqametlər, onların kopulyasiyası prosesinə izoqamiya deyilir (şəkil 18).



Şəkil 18. İzoqam kopulyasiya (Polytoma uvelia):

- 1-qamet;
- 2-7-qametlərin kopulyasiyasının ardıcıl mərhələləri;
- 8-sistalaşmış ziqota



**Şəkil 19. Anizoqam kopulyasiya
(*Chlamydomonas braunii*):**

1-mikroqamet; 2-makroqamet; 3-5-qametlərin kopulvasivasının ardıcıl mərhələləri

laşmasında hüceyrə bölünmür. Mikroqametin əmələ gəlməsində isə əksinə, hüceyrə çoxlu miqdarda bölünür və 256 ədəd iki qamçılı kiçik mikroqametlərə çevrilirlər. Əmələ gəlmış bu kiçik mikroqametlər örtük-dən azad olub, öz koloniyasından çıxaraq suya düşür və başqa koloniyaya daxil olur. Mikroqametlər burada olan makroqametlərlə birləşirlər (kopulyasiya olunurlar). Belə kopulyasiya prosesi ooqamiya adlanır. Ooqam kopulyasiyası nəticəsində mayalanmış ziqota əmələ gəlir. Ziqa-xüsusi örtüklə örtülür, koloniyanın vegetativ fəndləri isə məhv olurlar. Sonra həmin ziqota dəfələrlə bölünərək yeni koloniyanın əmələ gəlməsinə sə-bəb olur.

Volvoks koloniyasında diqqəti cəlb edən xüsusiyyətlərdən biri də odur ki, bəzi növlərdə (*Volvox globator*) makroqamet və mikroqametlər eyni koloniyada olduğu halda (bu hermafrodit koloniya adlanır), bəzi növlərdə (*V.aureus*) isə makroqamet bir koloniyada, mikroqamet isə digər koloniyada olur (bu ayricinsli koloniya adlanır).

Digər qamçılılarda qametlər ölçülərinə görə fərqlənirlər. Nisbətən iri qametlər – makroqametlər, kiçik ölçülü qametlər – mikroqametlər adlanır. Müxtəlif ölçülü qametlərə anizoqametlər, onların birləşməsi prosesinə isə anizoqamiya deyilir (şəkil 19).

Anizoqametlərin formalaşması cinsi fəndlərin ilk differensiasiyası hesab edilə bilər. Volvoks koloniyasında külli miqdarda olan (10-20 minə qədər) fəndlərdən ancaq generativ fəndlər qametlər əmələ gətirə bilir. Koloniyanın böyük əksəriyyətini cinsi çoxalma qabiliyyəti olmayan vegetativ fəndlər təşkil edir. Volvoks koloniyasında ancaq 25-30 hüceyrə (fərd) hərəkətsiz iri makroqamet və 5-10 hüceyrə mikroqametə çevrilə bilər.

Makroqamet – çoxhüceyrəlilərin yumurta hüceyrəsini xatırladır və onun forma-

Koloniya halında yaşayan qamçılıların praktiki əhəmiyyəti ilə yanaşı, onların nəzəri əhəmiyyəti olduqca böyükdür. Xüsusilə çoxhüceyrəli heyvanların əmələ gəlməsində keçid forma kimi onlar mühüm yer tuturlar. Eyni hüceyrələrdən təşkil olunmuş sadə quruluşlu qonum koloniyasında hüceyrələr arasında fərqli əlamətlər müşahidə edilməsə də ondan sonra gələn koloniyalarda fəndlərin artması ilə əlaqədar olaraq nəzərəçarpacaq fərqli əlamətlər meydana çıxır. Xüsusilə volvoks koloniyasındaki fəndlər arasında olan müxtəliflik, cinsi hüceyrələr olan makroqamet və mikroqametlərin əmələ gəlməsi, koloniya üzvlərinin bir-birilə sitoplazmatik çıxıntılarla birləşməsi, izoqam kopulyasiyanın ooqamiya ilə əvəz olunması və s. onların çoxhüceyrəli heyvanlara başlanğıc verməsini sübut edən əsaslı əlamətlərdir.

Qamçılılar şirin sularda və dənizlərdə geniş yayılmışlar. Bir çox növləri isə müxtəlif heyvanlarda və insanlarda parazitlik edərək ağır xəstəliklər törədirilər. Əlverişsiz şəraitdə bütün ibtidailər kimi sistalaşırlar.

Təsnifi. Qamçılılar sinfi iki yarımsinfinə bölünür: 1. Bitki qamçılılar (*Phytomastigina*); 2. Heyvani qamçılılar (*Zoomastigina*).

Bitki qamçılılar yarımsinfinə aşağıdakı dəstələr daxildir: 1. Xrizomonadlar (*Chrysomonadina*); 2. Heterokloridlər (*Heterochloridina*); 3. Kriptomonadlar (*Cryptomonadina*); 4. Evqlenakimilər (*Euglenida*); 5. Zirehlilər (*Dinoflagellata*); 6. Xloromonadlar (*Chloromonadina*); 7. Fitomonadlar (*Phytomonadida*).

Heyvani qamçılılara aşağıdakı dəstələr aiddir: 1. Kökqamçılılar (*Rhizomastigida*); 2. Protomonadlar (*Protonadida*); 3. Çoxqamçılılar (*Poly-mastigida*); 4. Hipermastiginlər (*Hypermastigida*); 5. Opalinkimilər (*Opa-linida*).

BİTKİ QAMÇILILAR YARIMSİNFI

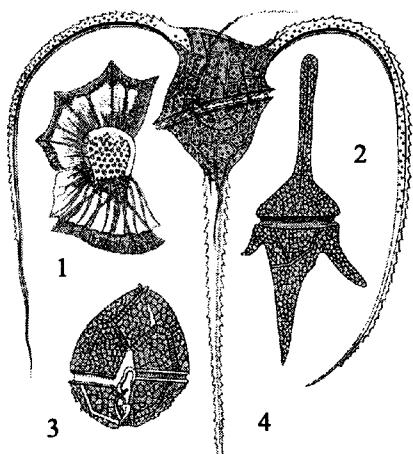
PHYTOMASTIGINA

Fitomastiginlər – xlorofilə və digər pigmentlərə malik xromatoforları olan əsl bitki qamçılılarıdır. Bəzi rəngsiz formaları ilə yanaşı, parazit növləri də vardır. Autotrof və ya miksotrof yolla qidalanırlar, nadir hallarda holozoy qidalanma da müşahidə edilir.

1. **Xrizomonadlar dəstəsi (*Chrysomonadina*)**. Bu dəstəyə daxil olan qamçılılar şirin sularda və dənizlərdə yaşayırlar. 1-3 ədəd qamçıya malikdirlər. Xromatoforları qızılı-qonur və ya yaşıl rəngli olub, disk şəklindədir. Xrizomonadların bəziləri yalançı ayaqlar əmələ gətirirlər. Həmçinin koloniya halında yaşayan formaları da vardır.

2. **Evqlenakimilər dəstəsi (*Euglenida*)**. Bu dəstə bədənin ön tərəfində bir qamçısı olan, əsasən şirin sularda yaşayan qamçılıları birləşdirir.

Evqlenakimilərin bədəni pellikula ilə örtülüdür. Pellikula bəzi növlərdə yaşıl evqlenada olduğu kimi elastiki, bəzilərində isə (*Phacus*) möhkəm olub, bədənə sabit forma verir.

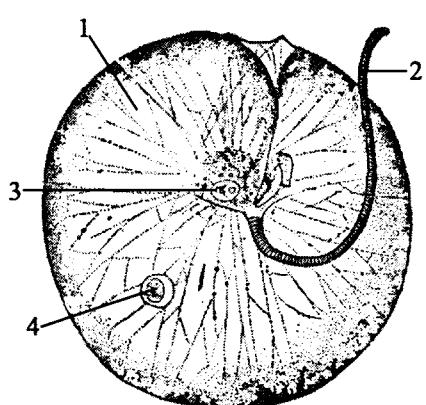


Şəkil 20. Zirehli qamçılılar:

- 1-Ornithocercus; 2-Ceratium hirudinella;
- 3-Peridinium; 4-Ceratium tripos

çoxu (astaziya) müxtəlif heyvanların bağırsağında parazitlik edir.

3. Zirehlilər dəstəsi (*Dinoflagellata*). Zirehlilər, əsasən dənizlərdə yaşayırlar. Bədənləri sellüozadan təşkil olunmuş ikitaylı zirehə malikdir. Dəstənin eksər növlərində sarı-qonur, az hallarda yaşıl xromatoforlar vardır ki, bunlar holofit qidalanmanı təmin edir. Zirehlilər içərisində animal (holozoy) üsulla qidalanan formalar da vardır. Bunlara isti dənizlərdə (Qara dənizdə) yayılan gecə işıqcası (*Noctiluca miliaris*) adlanan zirehli qamçılımı misal göstərmək olar (Şəkil 21). Gecə işıqcası bir qamçılı, iri kürə şəklində formada olub, diametri 2 mm-ə qədərdir. Yayın axırlarında onlar külli miqdarda çoxalırlar.



Şəkil 21. Noctiluca miliaris:

- 1-sitoplazma; 2-qamçı; 3-nüvə;
- 4-həzm vakuolu

Evqlenakimilər yaşıl bədənə, çoxlu xromatoforlara malikdirlər. Onlar üçün holofit qidalanma, bəzi rəngli formalar üçün miksotrof qidalanma xasdır. Bütün rəngli evqlenakimilər qırmızı gözcüyə – stiqmaya malikdir. Rəngsiz növlər saprofit, bir çoxu isə holozoy üsulla qidalanırlar. Holozoy üsulla qidalanan evqlenakimilərdə xüsusi orqanoidlər: hüceyrə ağızı – sitostom, sitoplazmanın dərinləşməsindən əmələ gələn udlaq yerləşir. Rəngli evqlenakimilərdə bu orqanoidlər müşahidə olunmur. Adətən bir yumulan vakuola malikdirlər.

Evqlenakimilər çirkli su hövzələrində geniş yayılmışlar, bəzən onlara torpaqda da rast gəlinir. Bir

çoxu (astaziya) müxtəlif heyvanların bağırsağında parazitlik edir.

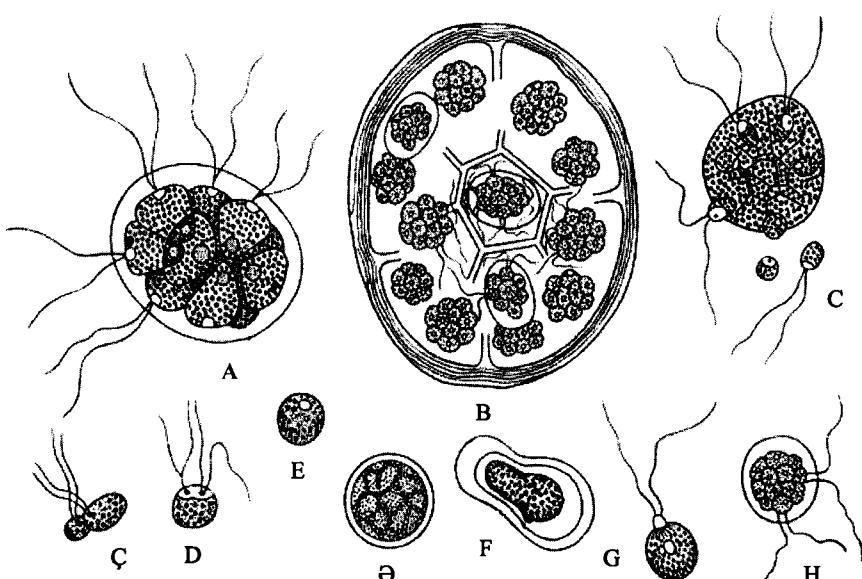
3. Zirehlilər dəstəsi (*Dinoflagellata*). Zirehlilər, əsasən dənizlərdə yaşayırlar. Bədənləri sellüozadan təşkil olunmuş ikitaylı zirehə malikdir. Dəstənin eksər növlərində sarı-qonur, az hallarda yaşıl xromatoforlar vardır ki, bunlar holofit qidalanmanı təmin edir. Zirehlilər içərisində animal (holozoy) üsulla qidalanan formalar da vardır. Bunlara isti dənizlərdə (Qara dənizdə) yayılan gecə işıqcası (*Noctiluca miliaris*) adlanan zirehli qamçılımı misal göstərmək olar (Şəkil 21). Gecə işıqcası bir qamçılı, iri kürə şəklində formada olub, diametri 2 mm-ə qədərdir. Yayın axırlarında onlar külli miqdarda çoxalırlar.

Gecə işıqcası növü dəstənin digər nümayəndələri kimi (*Ceratium*, *Peridinium* və s.) dənizdə xüsusi işıq saçmaq qabiliyyətinə malikdir (Şəkil 20). Gecələr suyun üst səthində mavi, ağ, sarımtıl rəngli işıq saçırlar. Bu sitoplazmada olan yağabənzər damlların oksidləşməsi nəticəsində baş verir.

Müxtəlif heyvanlara xas olan belə işiq buraxmaq xassəsi **bioliminessensiya** (yunanca, *bios* – həyat, latinca, *lumen* – işiq deməkdir) adlanır. Dənizlərdə yaşayan bəzi meduzalar, xərçəngkimilər, molyusklar, balıqlar və s., quruda isə bəzi həşərat növləri bu xüsusiyyətə malikdirlər.

4. Fitomonadlar dəstəsi (*Phyto-monadida*). Fitomonadlar iki qamçılı yaşıl qamçılılardır. Onlar autotrof orqanizmlərdir. Böyük əksəriyyəti volvokskimilər fəsiləsində (*Volvocidae*) birləşərək koloniya şəklində rast gəlinir. Koloniya lövhəşəkilli, şarşəkilli formada ola bilər. Bu fəsilənin ayrı-ayrı koloniyalarının ölçüsü və fəndlərinin sayı müxtəlif olur. Ən sadə quruluşlu koloniya yastı lövhəşəkilli qonum (*Gonium*) koloniyasıdır. Bu koloniyada fəndlərin sayı 4-16 ədəd olub, tamamilə eyni fəndlərdən ibarətdir və bütün hüceyrələr bir cərgədə düzülərək lövhə şəklindədirlər. Hər bir fərd koloniyanın ayrırlaraq bölünmə vasitəsilə qeyri-cinsi yolla çoxalıb, yeni koloniya əmələ gətirə bilir.

Digər koloniya pandorina (*Pandorina*) koloniyasıdır ki, burada fəndlərin sayı 16-32 ədəddir. Pandorina koloniyası kürə şəklindədir, hüceyrələr kürənin səthində düzülür. Koloniyanın bütün hüceyrələri cinsi hüceyrələr törətməkdə iştirak edirlər. Lakin mikroqametlər bir koloniyada, makroqametlər isə digər koloniyalarda əmələ gəlir. Odur ki, koloniyalardan erkək və dişi koloniyalara bölünür (şəkil 22).



Şəkil 22. *Pandorina morum* (qeyri-cinsi və cinsi çoxalma prosesi):
 A-üzən koloniya; B-qeyri-cinsi çoxalma (koloniyanın hor bir hüceyrosu parintomik yolla çoxalaraq, yeni koloniya başlangıç verir); C-əmələ gələn qametlərin koloniyanı tərk etməsi; D-qametlərin kopulyasiyası; E-cavan ziqota; Θ-ziqota; F-ziqotanın hüceyrə örtüyündən çıxması; G-ziqotadan əmələ gələn üzən zoospor; H-ziqotadan inkişaf edən cavan koloniya

Fördlərinin sayına görə üçüncü yerdə evdorina koloniyası (*Eudorina*) durur ki, bu koloniyada 32-64 ədəd hüceyrə yerləşir.

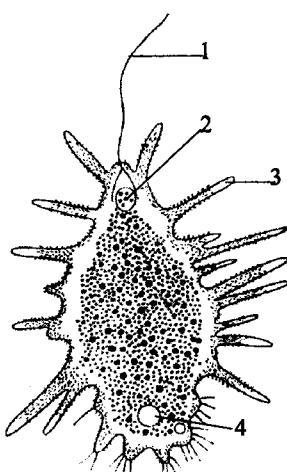
Pleodorina koloniyası (*Pleodorina*) nisbətən mürəkkəb koloniya olub, 128 hüceyrədən ibarət olur. Bu koloniyada ayrı-ayrı fördlər arasında müxtəliflik müşahidə edilir, yəni koloniyanı iki cür hüceyrə təşkil edir. Bir qismi hüceyrələr kiçik olub, stiqmaya malikdirlər. Bunlara vegetativ hüceyrələr deyilir. Digər qismi nisbətən iri hüceyrələr olub, generativ hüceyrələr adlanırlar. Generativ hüceyrələr cinsi çoxalmada iştirak edirlər, makro və mikroqametlər əmələ gətirirlər.

Daha mürəkkəb koloniya volvoks (*Volvox*) cinsinə mənsub olan koloniyadır. Bu koloniya şarşəkilli formadadır. *Volvox aureus* koloniyasının diametri 500-800 mikron, fördlerinin sayı 500-1000 ədəddir. *Volvox globator* növünün koloniyasının diametri 2 mm, koloniyadakı hüceyrələrin sayı 20000-ə qədərdir. Kolonianın əsas kütləsini həlməşik şəkilli maddə təşkil edir ki, onun da xarici səthi daxili səthinə nisbətən möhkəm təbəqə ilə örtülmüşdür. Volvoks koloniyasının fördləri heç də tam sərbəst olmayıb, bir-birilə nazik sitoplazmatik çıxıntılarla birləşirlər.

Diferensiasiya volvoks koloniyasında daha qabarlıq şəkildə özünü göstərir. Volvoks koloniyasında 20000-ə qədər fördlərdən ancaq 25-30 hüceyrə makroqametə, 5-10 hüceyrə isə mikroqametə çevrilə bilər. Volvoks koloniyasının cinsi çoxalma prosesi yuxarıda qeyd edilmişdir.

HEYVANI QAMÇILILAR YARIMSİNFI –

ZOOMASTIGINA



Səkil 23. Mastigamoeba aspera:
1-qamçı; 2-nüvə; 3-yalançı ayaqlar;
4-yumulan vakuol

Bitki qamçılılardan fərqli olaraq, heyvani qamçılıarda xromatoforlar olmur. Qamçılılarının sayı 1-2 və onlarla ola bilər. Heyvani qamçılılar heterotrof orqanizmlərdir. Onlar dəniz və şirin sularda yaşayaraq saprofit qidalanırlar. Əksər növləri parazit həyat tərzi keçirərək, bitki, heyvan və insanlar arasında təhlükəli xəstəliklər törədirilərlər.

Zoomastiginlər qeyri-cinsi yolla, bölnümə vasitəsilə çoxalırlar.

1. Kökqamçılılar dəstəsi (*Rhizomastigida*). Bu dəstənin nümayəndələrində həm qamçılıların, həm də sarkodinlərin əlamətləri vardır. Buna görə də kökqamçılılar bu iki sinif arasında keçid formalar hesab olunurlar. Kökqamçılıarda nüvə ilə nazik tel-

lərlə (rizoplast) birləşən bir və ya bir neçə qamçı olur. Eyni zamanda qamçılarla bərabər yalançı ayaqlar əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdirlər. Kökqamçılılar qamçılarını itirmədən amöbvari hərəkət edirlər. Adətən birnüvəli olurlar. Bakteriyalarla, yosunlar və ibtidai orqanizmlərlə qidalanırlar (şəkil 23).

Kökqamçılılar yalnız qeyri-cinsi yolla bölünməklə çoxalırlar. Şirin sularda *Mastigamoeba aspera*, *Actinomonas mirabilis* və s. növləri daha geniş yayılmışdır.

2. İbtidai qamçılılar dəstəsi (*Protomonadina*). Bu dəstəyə, adətən 1-3 ədəd qamçısı olan, heterotrof qidalanan, kiçik və rəngsiz qamçılılar daxildir. Dəstənin nümayəndələri bədən quruluşuna görə bir-birindən kəskin fərqlənirlər.

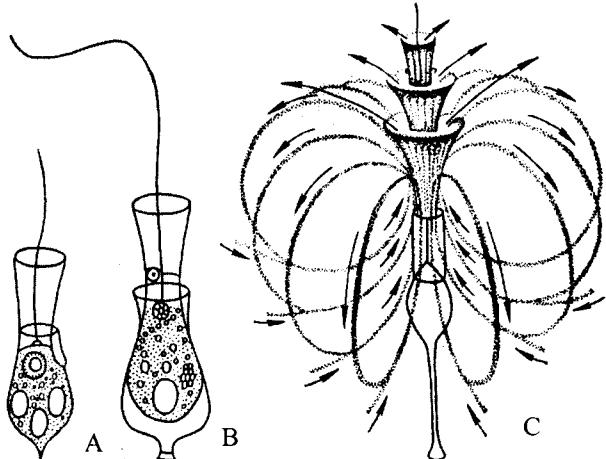
İbtidai qamçılıların sərbəst yaşayan bir sıra növləri kiçik amöbşəkilli formada olub, çirkli sularda, üzvi maddələrlə zəngin olan şirin sularda, fekali kütlələri ilə çirkənləşmiş durğun sularda yaşayırlar. Onlar kütləvi şəkildə çoxalaraq durğun suların təmizlənməsində iştirak edirlər.

Üzvi maddələrlə çox çirkənləşmiş su hövzələri polisaprob hövzələr, orada yaşayan orqanizmlər isə polisaproblar adlanırlar. Belə hövzələrdə bakteriyaların miqdarı 1 sm^3 həcmdə minlər və milyonlarladır. Polisaprob hövzələrdə infuzorlar (*P.putrinum*, *V.putrina*), kükürd bakteriyaları (*Beggiatoa*) ilə yanaşı, ibtidai qamçılıların da nümayəndələri (*Oicomonas mutabilis*, *Bodo putrinus*, *Monas vulgaris*) yaşayır.

İbtidai qamçılılar dəstəsinin yaxalıqlı qamçılılar fəsiləsinin (*Craspedomonadina*) nümayəndələri nəzəri cəhətdən böyük maraq doğururlar. Yaxalıqlı qamçılılar – tək və koloniya halında yaşayan, oturaq həyat tərzi keçirən qamçılılar olub, bədənin ön hissəsində, qamçının əsasını əhatə edən nazik sitoplazmatik yaxalığa malikdirlər. Qamçının hərəkəti zamanı su cərəyanı yaranır ki, suda olan qida hissəcikləri əvvəlcə yaxalığa, sonra yaxalığın əsasına və nəhayət, sitoplazmaya daxil olur. Sitoplazmada həzm vakuolu əmələ gelir, həzm olunmayan qida qalıqları yenidən yaxalığa keçir, oradan isə su cərəyanı ilə xaricə atılır (şəkil 24).

Elektron mikroskopu vasitəsilə müəyyən edilmişdir ki, yaxalıq bir-birinə sıx yerləşən liflərdən təşkil olunmuşdur. Qamçilar isə bazal cisimciyindən başlanğıc götürür. Bu fəsilənin maraqlı cəhətlərindən biri də odur ki, yaxalıqlı-qamçılı hüceyrələr süngərlərdə qidalanmaya xidmət edən hüceyrələrdə – xoanositlərdə də müşahidə olunur. Ona görə də bir çox alımlar bu əlamətə əsaslanaraq süngərlərin yaxalıqlı qamçılılardan başlanğıc aldığıni güman edirlər.

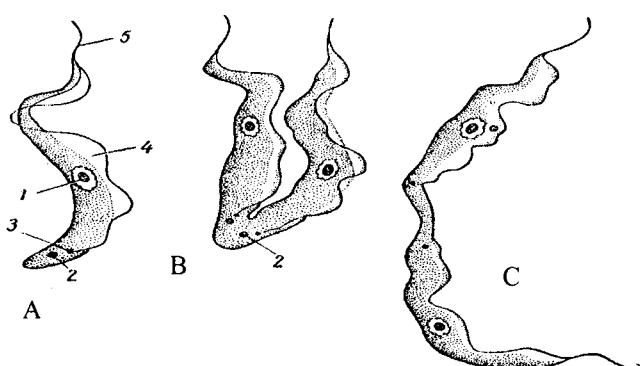
İbtidai qamçılıların sərbəst yaşayan formaları ilə yanaşı, insan, heyvan və bitki orqanizmlərində parazit həyat tərzi keçirən, təhlükəli xəstəliklər törədən növləri də vardır. Parazit qamçılıların kostiya (*Costia*), tripanozoma (*Trypanosoma*), leyşmaniya (*Leishmania*) cinslərindən olan növləri daha böyük əhəmiyyət kəsb edirlər.



Şəkil 24. Yaxalıqlı qamçıtlar – Choanoflagellata

A-*Codosiga botrytis*; B-*Salpingoeca amphoroideum*,
C-qamçının hərəkəti ilə yaranan su cərəyanı

Kostiya cinsindən olan *Costia necatrix* növü armudşəkilli bədənə, dörd ədəd qamçıya malikdir. Bu növ balıqların (forel, karp və s.) dərisində parazitlik edir. Güclü yoluxma zamanı balıqların dərisinin və qəlsəmələrinin üzərini tamamilə örtür. Bəzən balıq körpələrinin kütləvi qırılmasına səbəb olur.



Şəkil 25. Trypanosoma brucei.

A-normal forma; B-C-bölünmə mərhələləri:
1-nüvə; 2-blefaroplast; 3-bazal danəciyi; 4-dalğavari pərdə;
5-qamçı

qamətdə dal tərəfdən onə doğru uzanır. Bu pərdə dalğavarı hərəkət edərək, parazitin qandakı hərəkətini təmin edir. Bazal danəciyindən dalda, sitoplazmanın dərinliyində, kinetoblast və ya blefaroplast adlanan ovalşəkilli nisbətən iri parabazal cisimciyi yerləşmişdir. Bu organoid bazal danəciyinə nisbətən daha iridir və ovalşəkillidir. Kinetoblast maddələr mübadiləsində və parazitin hərəkət etməsində enerji mənbəyi olmaqla mühüm rol

Trypanozoma (Trypanosoma) cinsindən olan qamçılılara uzunsov bədənə, hər iki tərəfdən sıvri, rəngsiz, kiçik ölçülü (20-30 mk) növlər aiddir (Şəkil 25). Qamçısı bədənin dal tərəfinə yaxın hissədə basal danəciyilə əlaqəli sahədən başlanır. Qamçı ön hissə müstəsna olmaqla, bədənə nazik sitoplazmatik pərdə ilə bittişərək, boylama isti-

oynayır. Nüvə bir ədəddir və demək olar ki, bədənin ortasında yerləşmişdir.

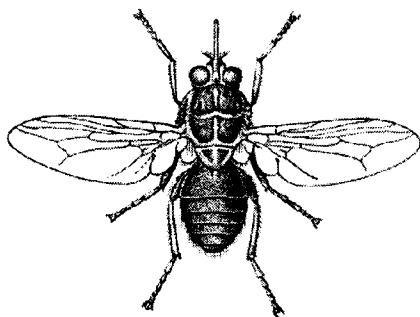
Trypanosoma gambiense insanda parazitlik etməklə Mərkəzi Afrikada yayılmış «yuxu xəstəliyi» adlanan təhlükəli xəstəlik törədir. Parazit ilk mərhələdə qanın plazmasında yaşayır və sonra onurğa beyninə daxil olur. Qidalanması osmotik yolladır. Qidalanmanın tullantı məhsulları qana ifraz olunur. İfrazat məhsulları (toksin) zəhərlidir və bu da eritrositlərin parçalanmasına səbəb olur.

İnsanların tripanozomaya yoluxması uzun müddət aydınlaşdırılmışdır. Sonrakı tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, bu parazit insanlarla yanaşı, antiloplarda da yaşayır və onlar üçün çox da təhlükəli deyildir. Antiloplardan parazitin yoluxma mənbəyi olmaqla onların insanlar arasında yayılmasına səbəb olurlar. Məlum olmuşdur ki, parazitin keçiricisi qansoran «se-se» milçeyidir (*Glossina palpalis*, şəkil 26). Milçək tripanozomlu antilop və insan qanını sorduqda parazit onun bədəninə düşür. Milçeyin bədənində parazit çoxlu miqdarda bölünmə vasitəsilə çoxalır və onun tüpürcək vəzilərinə gəlir. Tüpürcək vəzilərinə gələn mərhələ parazitin invazion formasıdır ki, bununla sahib yoluxur. Sonra milçək insanı sancarkən paraziti insanın qanına keçirir və göstərilən xəstəliyi törədir.

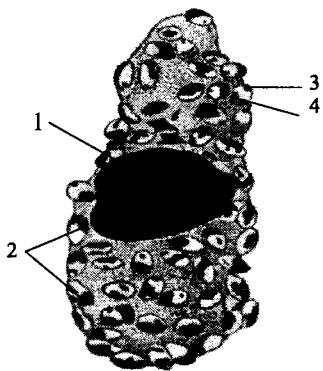
Beləliklə, tripanozomun inkişaf mərhəlesi antilop və ya insanda və həşəratın bədənində baş verir. Bəzən də parazitin keçiricisi zəlilər olur.

Tripanozoma cinsinə mənsub olan elə növlər vardır ki, onlar bir çox kənd təsərrüfatı heyvanlarına zərər verirlər. Onlardan *T.brucei* Cənubi Afrikada müxtəlif ev heyvanlarında naqana xəstəliyini törədir. Bu xəstəliyin keçiricisi *Glossina morsitans* milçeyidir. *T.evansi* Orta Asiya və Aşağı Volqada dəvələr, atlar və s. heyvanlar arasında su-auru xəstəliyini törədlər. Bu parazitin keçiricisi isə müxtəlif göyənlər (*Tabanidae*) və bəzi qansoran ikiqanadlılardır (*Stomoxyx*, *Lyperosia*). *T.equioperdum* növü atlar arasında geniş yayılan “cütləşmə” xəstəliyini törədir. Parazit bir atdan digərinə cütləşmə zamanı keçir. Xəstəliyə yoluxmuş atlarda mərkəzi sinir sistemi və dal ətraf sinirlerinin fəaliyyəti pozulur. *T.cruzi* növü Cənubi Amerikada yayılaraq “çaqas” xəstəliyini törədir. Bu xəstəliyin təbii mənbəyi zirehdəşyanlar, keçiricisi isə taxtabitidir (*Triatoma megistra*).

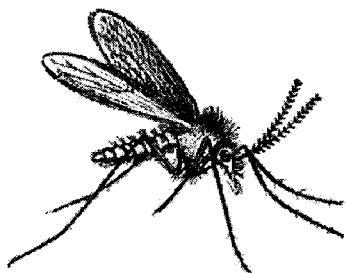
Leyşmaniya (*Leishmania*) cinsindən olan qamçılılar tripanozomlardan fərqli olaraq, onurğalı heyvanların hüceyrədaxili parazitləridir.



Şəkil 26.
Se-se milçəyi (*Glossina palpalis*)



Şekil 27. *Leishmania tropica*
(insanın endotel hüceyrəsin-də):
1-endotel hüceyrənin nüvəsi;
2-leyşmaniyalar; 3-blefaroplast;
4-nüve



Şekil 28. Miğmuga - *Phlebotomus pappatissii*

səbəb olur. *L.tropica* ilk dəfə 1882-1898-ci ildə Daşkənddə P.F.Borovski tərəfindən kəşf edilmişdir.

Bilavasitə keçirici vasitəsilə (qansoran həşərat, gənələr və s.) baş verən infeksion xəstəliklərə transmissiv xəstəliklər deyilir. Yuxu xəstəliyi və dəri leyşmaniozu tipik transmissiv xəstəliklərdir.

Professor N.İ.Latişyevin və başqalarının tədqiqatlarından məlum olmuşdur ki, bu parazit gəmiricilərdən - qırmızıquyruq qum siyanlarında, nazikbarmaq sünbülgürənlərdə olur və onlar parazitin yoluxma mənbəyidirlər. Miğmigalar parazitə qeyd edilən xəstə heyvanların qanını sormaqla yoluxurlar. Bu xəstəlik Cənubi Avropada, Cənubi Asiyada, Şimali Afrikada daha geniş yayılmışdır. Bu xəstəliyə Orta Asiyada və Zaqafqaziyada rast gəlinir.

Leyşmaniya cinsinin insanlarda parazitlik edən formalarından biri də *L.donovani* növüdür. Morfoloji quruluşca *L.tropica* növünə oxşardır və keçiriciləri *Phlebotomus* cinsinin miğmigalarıdır. Parazit çox ağır xəstəlik

Leishmania tropica növü hüceyrədaxili parazitdir (şəkil 27). Ən çox birləşdirici toxumalarda olurlar. Kiçik mikroskopik orqanizmlər olub, bədən forması ovalşəkillidir, uzunluğu 4-7, eni 3-4 mikron ölçüdədir. Yaşadığı mühitdə asılı olaraq fəal hərəkətdən məhrumdur və ona görə də onlarda qamçı inkişaf etməmişdir. Yoluxmuş hüceyrənin daxilində parazit çoxalaraq külli miqdarda olur. Hər bir hüceyrədə bir iri girdə formalı nüvə vardır. Nüvenin önündə blefaroplast yerləşmişdir və onun da nazik çıxıntısı vardır.

Maraqlıdır ki, hüceyrə daxilində qamçısı olmayan bu paraziti qidalı maddələrlə zəngin olan mühitdə yetişdirdikdə onlarda qamçı inkişaf edir və hərəkət orqanoidi kimi fəaliyyət göstərir.

Parazitin keçiricisi *Phlebotomus* cinsi-nə mənsub olan qansoran kiçik miğmigalarıdır (şəkil 28). Leyşmaniyaya yoluxmuş miğmiganın bağırsağında parazit qamçılı olur. Sonra burada parazit çoxalaraq bağırsağın ön hissəsinə gəlir. Bununla da milçək insanın açıq yerini sancıb qanını sorarkən paraziti onlara keçirir. Parazitin törətdiyi xəstəlik pendinka, Şərqi yarası və ya dəri leyşmaniozu adlanır. Bəzən bu xəstəlik epidemiyalara

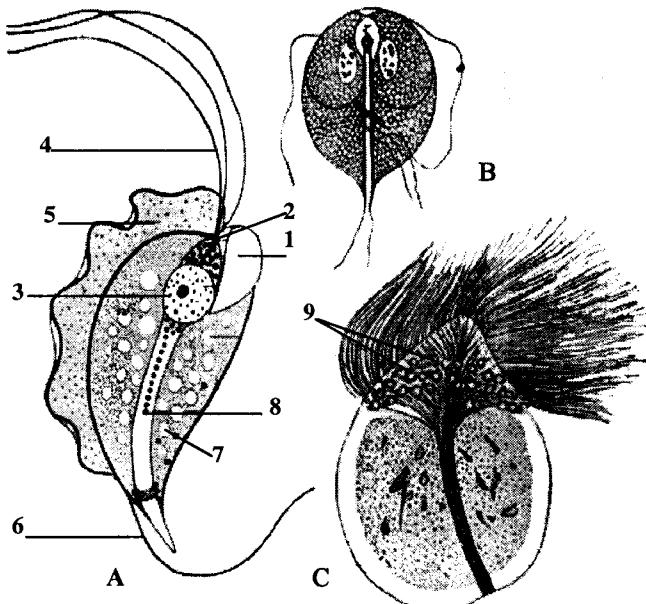
törədir. Xüsusilə dalaq və qaraciyəri zədələmələri daha tehlükəli olur, müalicə olunmasa ölümlə nəticələnə bilər. Parazitin törətdiyi xəstəliyə «kala-azar» deyilir. Bu xəstəliyə itlər də yoluxur. Xəstəliyə qarşı aparılan profilaktiki tədbirlərdən biri müğmigaların və leyşmaniozlu itlərin məhv edilməsidir.

3. Çoxqamçılılar dəstəsi (*Polymastigida*). Bu dəstəyə 4 və ya daha çox qamçısı olan və dalğavarı pərdəyə malik rəngsiz qamçılılar daxildir. Dəstənin xarakterik əlaməti skelet rolunu oynayan aksostilə malik olmasınadır. Aksostil – bədənin ortasından keçən, dalğavarı pərdə əmələ gətirən istinad elementidir. O, həmçinin parazitin sahibin bağırsaq epitelisində yapışmasına da xidmət edir.

Əksər çoxqamçılıarda parabazal aparat vardır. Parabazal aparat nüvənin yanında yerləşib, ibtidai qamçılarının blefaroplastından nüvəsində dezoksiribonuklein turşusunun (DNT) olmaması ilə fərqlənir.

Elektron mikroskopu vasitəsilə müəyyən edilmişdir ki, parabazal aparat membran və qovuqcuqlardan ibarət olub, quruluşuna görə çoxhüceyrəli heyvanların hüceyrəsində olan Holci aparatına oxşayır.

Çoxqamçılılar qeyri-cinsi yolla, uzununa bölünməklə çoxalırlar.



Şəkil 29. Çoxqamçılılar və hipermastiginler:
A-*Trichomonas angusta*; B-*Lamblia intestinalis*; C-*Calonympha grassii*. 1-sitostom; 2-bazal cisimciyi; 3-nüvə; 4-ön qamçılar;
5-dalğavarı pərdə; 6-dal qamçı; 7-vakuollar; 8-aksostil;
9-nüvələr

Az bir qismi müstəsna olmaqla, çoxqamçılılar parazit həyat tərzi keçirirlər. Əsasən bugumayaqlıların (həşərat) və onurğalı heyvanların bağırışında parazitlik edirlər. İnsanlarda parazitlik edən növləri də vardır.

Chilomastix mesnili növü insanın yoğun bağırışında yaşayır. Bu növ armudşəkilli bədənə malik olub, ön tərəfində 4 ədəd qamçısı vardır. Qamçılardan üçü önə, biri isə arxaya doğru yönəlmüşdir. Bağırsaqda olan bakteriyalarla qidalanaraq, insana zərər vermir. Sista əmələ gətirərək bağırsaqdan xaric olurlar.

Trichomonas hominis növü 5-15 mk ölçüdə olan kiçik qamçılıdır. Bu növün armudabənzər bədəni 4 ədəd qamçıya malikdir. Bu qamçılardan üçü önə doğru istiqamətlənmiş, biri isə arxaya doğru yönələrək, dalğavarı pərdə əmələ gətirir. Bədən boyu uzanan aksostilin dal sərbəst ucu xaricə çıxır. *T.hominis* növünə sağlam insanların yoğun bağırışında da rast gəlinir. Ona görə də bu növün patogen əhəmiyyəti dəqiq məlum deyildir (şəkil 29 A).

Giardia (Lamblia) intestinalis növü insanın nazik bağırışında yaşayır. Bu növ ilk dəfə Xarkov şəhərində 1859-cu ildə D.F.Lyamblia tərəfin-dən təsvir edilmişdir. Parazitin bədəni ikiyan simmetriya üzrə qurulmuşdur. Bütün orqanoidləri cütdür və bir-birinə simmetrik yerləşmişdir. Bədənin ortasından keçən iki nazik aksostil bədəni iki bərabər hissəyə bölgür. 4 cüt qamçıya, iki nüvəyə və parabazal aparata malikdir. Bədənin ön tərəfində yerləşən xüsusi hissə bağırışın epitelisində yapışmağa xidmət edir (şəkil 29 B).

İnsan nəcисində sista halında rast gəlinir. *Giardia* insanın bağırışında xəstəlik törətməklə yanaşı, bəzi hallarda qaraciyərə, öd axarlarına keçərək orada yaralar əmələ gətirir və öd kisəsinin xəstəliyinə səbəb olur. Yoluxma sistəni udmaqla baş verir.

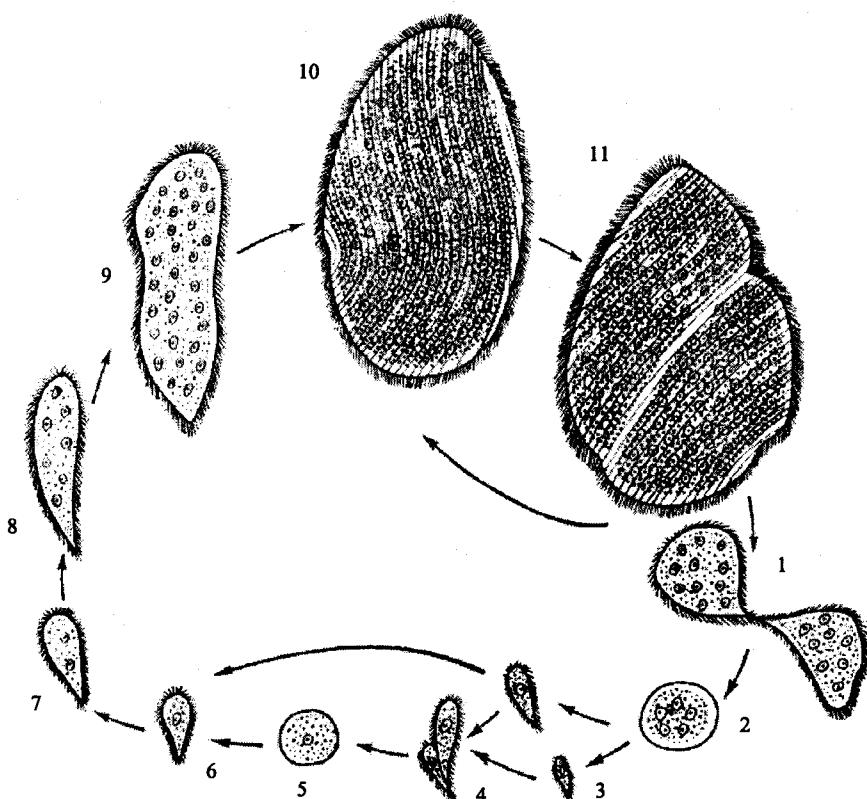
4. Hipermastiginlər dəstəsi (*Hypermastigida*). Çoxqamçılıların bəzilərində nüvələrin, qamçının, aksostilin miqdari çox olur. Belə qamçılılar hipermastiginlər dəstəsində birləşdirilir.

Termittərin bağırışında bu dəstənin *Calonymphidae* fəsiləsindən olan nümayəndələri parazitlik edir. Termittərlə simbioz həyat tərzi keçirən *C.grassii* növündə nüvələrin, bazal danəciklərinin, aksostilin və parabazal aparatın miqdarı çox olur. Hər bazal danəciyindən uzanan 3-4 qamçı bütöv qamçılı sahə əmələ gətirir (şəkil 29; C). *C.grassii* növü termittin bağırışında oduncaqla qidalanır. Məlumdur ki, termittərin özü sellülozanı parçalaya bilmirlər. Təcrübədə sübut edilmişdir ki, bağırışından qamçılılar çıxarılmış termit oduncaqla qidalandırıldıqda, onlar acıdan məhv olurlar.

5. Opalinkimilər dəstəsi (*Opalinida*). Opalinkimilər, demək olar ki, sərf suda-quruda yaşayanların parazitləridir. Opalinlərin bədəni bərabər kirpiklərlə örtülüdür. Onlarda həzm və ifrazat vakuolu yoxdur, qidalanma diffuz xarakterlidir. Müxtəlif opalinlər iki və daha çox eyni tipli nüvəyə malikdir ki, bununla infuzorlardan fərqlənirlər.

Dəstənin xarakterik nümayəndəsi qurbağa opalinasıdır (*Opalina ranarum*). Bədəni yastıdır, yarpaqşəkillidir və 1 mm uzunluqdadır. Bədənin üzəri çoxlu miqdarda qısa və bərabər qamçılara örtülmüşdür. Endoplazmada onlarla kiçik nüvə vardır. Yumulan vakuolu yoxdur. Qidalanması osmotik yolladır.

Parazit, qurbağanın düz bağırşığında yaşayır və ilboyu burada qeyri-cinsi yolla çoxalır. Yazda qurbağa kürü tökərkən opalin bir neçə dəfə bölünür və əmələ gəlmış kiçik fərdlər sistalaşaraq suya tökülür. Sista çomçəquyruq tərəfindən udulur. Çomçəquyruğun bağırşığında opalindrən makroqamet və mikroqametlər əmələ gəlir və onlar birləşərək ziqota əmələ gətirirlər. Ziqota sistalaşır, suya düşür və çomçəquyruq tərəfindən udu-lur ki, o da inkişaf edərək çoxnüvəli opaline çevrilir (şəkil 30).



Şəkil 30. Qurbağa opalinasının inkişaf mərhəlesi (*Opalina ranarum*):
 1,2-çoxlu bölünmə nəticəsində əmələ gələn sista; 3-qametlər; 4-qametlərin kopulyasiyası; 5-sistalaşmış ziqota; 6-9-cavan opalinanın böyüməsi;
 10-yetkin opalina; 11-ikiyə bölünməklə qeyri-cinsi çoxalma

SPORLULAR TİPİ

SPOROZOA

Sporlular böyük bir qrup ibtidai heyvanlar olub, 3600-ə qədər növü vardır. Sırf parazit həyat tərzi keçirərək, onurğasız və onurğalı heyvanların müxtəlif toxuma və orqanlarında yaşayırlar. Onların bəzi növləri isə insan və heyvanlarda dərin parazitlik etməklə təhlükəli xəstəliklər törədirilər.

Parazitliklə əlaqədar olaraq sporluların bir çox orqanoidləri ixtisar olunaraq, kəskin şəkildə dəyişikliyə uğramışlar. Onlarda hərəkət orqanoidləri, həzm vakuolu yoxdur. Sporluların qidalanması osmotik yolladır.

Sporlular üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri onlarda mürəkkəb inkişaf mərhələsinin olması və spor əmələ gətirməsidir. Onlar spor mərhələsində fəndlərinin sayını çox sürətlə artırı bilirlər. Spor xaricdən möhkəm örtüyü malik olub, onların yayılmasında mühüm rol oynayır. Sporun daxilində bir və ya bir neçə rüseym olur. Sporluların elə formaları da vardır ki, onlarda rüseym möhkəm örtüyü malik olmayıb, xarici mühitə düşmədən bir sahibdən digərinə keçir.

Sporlular qeyri-cinsi və cinsi yolla, həmçinin onların növbələşməsi ilə çoxalırlar. Bir qisim qreqarinlər müstsəna olmaqla, qeyri-cinsi çoxalma çoxlu miqdarda bölünmə vasitəsilə olur ki, bu proses şizoqoniya adlanır. Cinsi çoxalma qametaqoniya prosesi ilə başlanır. Bu vaxt əvvəlcə tam yetkinləşməmiş qametositolr – mikroqametositolr (erkək) və makroqametositolr (dişi) əmələ gəlir. Daha sonra onlar da inkişaf edərək yetkin qametlərə – mikroqametlər və makroqametlərə çevrilirlər. Cinsi çoxalma bu qametlərin kopulyasiyası vasitəsilə olur ki, onun da nəticəsində ziqota əmələ gəlir. Ziqa möhkəm qabıqla örtülərək oosista mərhələsinə keçir və burada sporoqoniya prosesi başlanır. Sporoqoniya prosesində sporozoitlər əmələ gəlir.

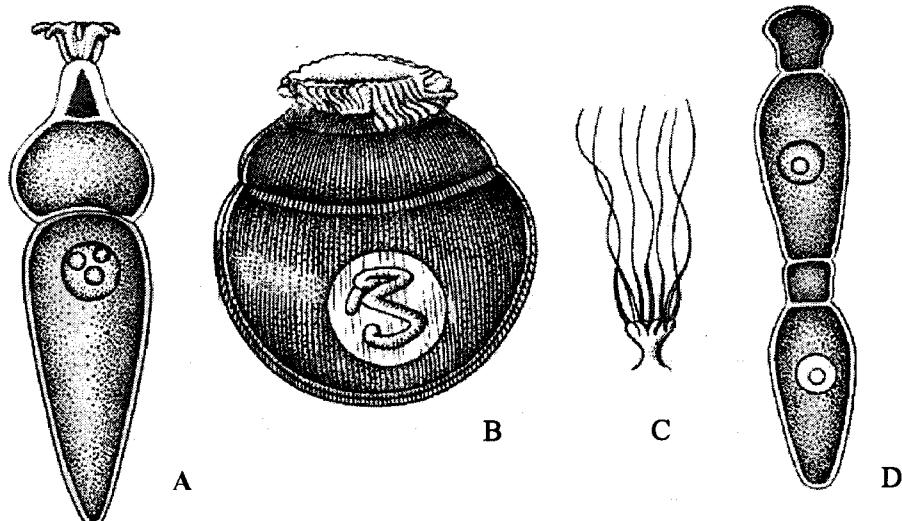
Sporlular tipi 2 sinfə ayrıılır: 1. Qreqarinlər – *Gregarinina*; 2. Koksidikimilər – *Coccidiomorpha*.

QREQARİNLƏR SİNFİ

GREGARININA

Qreqarinlərin bədəni uzunsov formadadır. Sporlular içərisində nisbətən iri formalar olub, bir neçə millimetr uzunluqda olurlar. Adətən bədənləri üç hissədən ibarətdir: epimerit, protomerit, deytomerit (bəzi növlərdə epimerit hissə olmur). Epimerit bədənin ön hissəsidir və bağırsağın divarından yapışmağa xidmət edir. Bağırsaqdan yapışmaq üçün epimeritin üzərində qarmaqcıqlar, çıxıntılar vardır ki, onların da forması olduqca

müxtəlifdir. Bədənin ikinci hissəsi olan protomerit epimeritdən sonra yerləşir. Protomeritdən sonrakı hissə bədənin nisbətən iri sahəsi olan deytomeritdir. Nüvə deytomerit hissədə yerləşir və bir ədəd olur. Bəzən inkişafın müəyyən mərhələsində epimerit hissə qopur və qreqarin bağısağın boşluğununa düşür. Qreqarinlərin bir çox növləri bədən boşluğununda parazitlik edirlər. Bu növlərin bədəni qurdvari formada olub, adətən epimerit, protomerit, deytomerit hissələrə ayrılmır (şəkil 31).



Şəkil 31. Müxtəlif qreqarin növləri (Vasilyevskiyə görə):

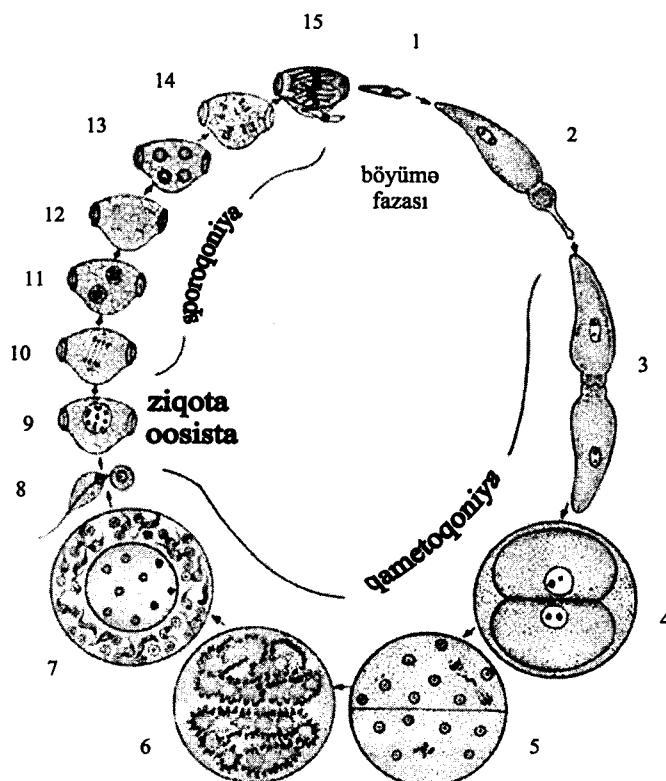
A-*Corycella armata*; B-*Lophorhynchus insignis*; C-*Hirmocystis ventricosa* (bitişik iki fərd); D-*Pogonites crinitus* (epimerit hissə)

Qreqarinlərin bədəninin üzəri pellikula ilə örtülüdür. Sitoplazması iki hissədən ibarətdir. Xarici hissəsi ektoplazma, daxili hissəsi isə endoplazma adlanır. Ektoplazma pellikulanı əmələ gətirir ki, o da qreqarina müəyyən bədən forması verir. Bəzən qreqarinlərin ektoplazmasında bədənə sabit forma verən *morfonemlər* adlanan liflər və yiğilmaq qabiliyyətinə malik olan, *mionemlər* adlanan yiğilan liflər vardır. Bu mionemlər qreqarinlərin yavaş da olsa hərəkətinə səbəb olur. Endoplazma ektoplazmadan nəzərəçarpacaq dərəcədə ayrıılır və içərisində çoxlu miqdarda qlikogen vardır.

Qreqarinlərin xüsusi həzm (ağız, udlaq və s.) və ifrazat organoidləri yoxdur. Onlar bütün bədən səthi vasitəsilə osmotik yolla qidalanırlar. Ifrazat məhsulları və qazlar mübadiləsi osmotik yolla baş verir.

Şizoqreqarinlər (*Schizogregarinae*) müstəsna olmaqla, qreqarinlərancaq cinsi yolla çoxalırlar.

Sahibin bağısağının boşluğununa düşmüş qreqarinlər epimerit hissəni atır və cüt-cüt birləşirlər (şəkil 32). Qreqarinlər birləşərkən birinin protomeriti digərinin deytomeritinə yapışır. Birləşmiş qreqarinlər *sizigi* adlanır. Öndəki qreqarin dişi qametosit olub primit, daldaklı isə erkək qametosit



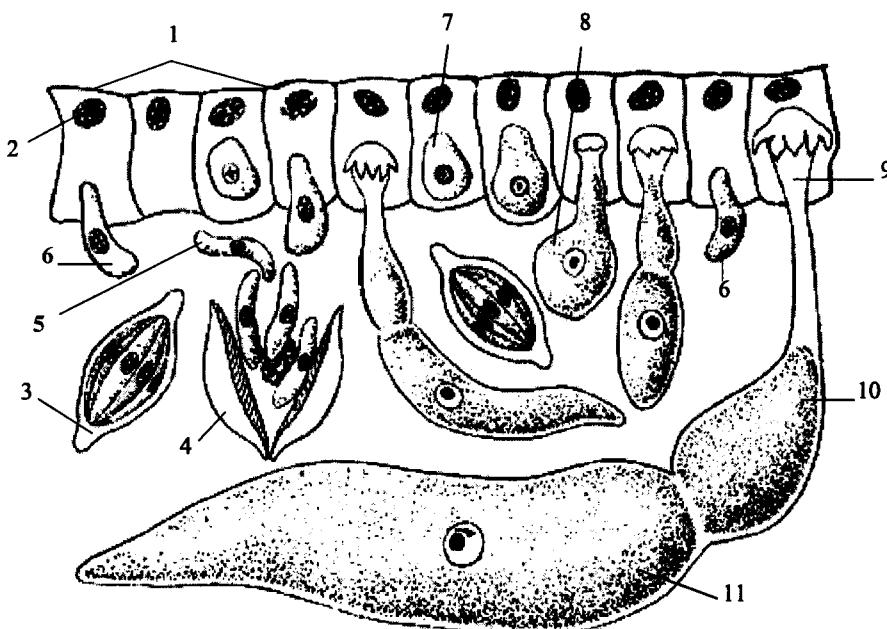
Sekil 32. Stylocephalus longicollis qreqarinin inkişaf tsikli:

1-oosistadan çıxmış sporozoit; 2-böyüyen qreqarin; 3-siziq; 4-sista;
 5-nüvönin bölünməsi; 6-qametlərin omotə golməsi; 7-sista örtüyü daxilində qametlər (uzunsov – erkək; girdə – dişli qametlər); 8-qametlərin kopulyasiyası; 9-ziqota (oosista); 10-oosistada nüvönin ilk (reduksion) bölünməsi; 11-iki nüvəli oosista; 12-oosistada nüvönin II dəfə bölünməsi;
 13-dörd nüvəli oosista; 14-oosistada nüvönin III dəfə bölünməsi;
 15-səkkiz sporozoitli oosista

olub, satellit adlanır. Hər iki qreqarin girdələşir, üzəri möhkəm ümumi örtükə örülürlər və sistaya çevrilirlər. Sista xarici mühitə düşür. Sista daxilində qreqarinlər birləşməyərək, onlarda mitoz yolla bir neçə nüvə bölünməsi başlayır ki, nəticədə çoxlu nüvələr əmələ gəlir. Hər nüvə sitoplazma ilə əhatə olunur və çoxlu miqdarda kiçik birnüvəli hüceyrələr formalaşır. Bu kiçik birnüvəli hüceyrələr cinsi hüceyrələr olan qametləri əmələ getirirlər. Onlardan biri makroqametlər, digəri isə mikroqametlərdir. Mikroqametlər makroqametlərlə birləşərək onları mayalandırır və ziqota əmələ gəlir. Bəzi qreqarin növlərində izoqam kopulyasiya, bəzilərində isə anizoqam kopulyasiya baş verir. Mikroqametlər makroqametlərdən uzunsov bədən formasına, qamçısının olmasına görə fərqlənir və çox hüceyrəlilərin spermatozoidlərini xatırladır.

Ziqota möhkəm örtüklə örtülüb, spor adlanan oosistaya çəvrilir. Oosistanın nüvəsi əvvəlcə reduksion yolla, sonra iki dəfə mitoz yolla bölünür. Nəticədə haploid xromosoma malik 8 nüvə əmələ gətirir. Hər nüvə sitoplazma ilə əhatə olunaraq 8 ədəd uzunsov sporozoitə çəvrilir. Bu proses **sporoqoniya** adlanır.

Sahib oosistanı (sporu) udmaqla parazitə yoluxur. Bağırsaqdə oosistanın örtüyü əriyir, sporozoitlər bağırsağın epiteli hüceyrələrinə daxil olur və inkişaf edərək yetkin mərhələyə çəvrilirlər (şəkil 33).



Şəkil 33. Qreqarinin inkişaf sxemi:

1-bağırsağın epiteli hüceyrələri; 2-epiteli hüceyrəsinin nüvəsi;
3-spor; 4-dağılmış spor; 5-spordan çıxmış sporozoit; 6-7-epiteli hüceyrəsinə daxil olan
sporozoit; 8-epiteli hüceyrəsində qreqarinin inkişafı; 9-epimerit;
10-protomerit; 11-deytomerit

Qreqarinler onurğasız heyvanların, xüsusilə bugumayaqlıların (ən çox həşəratın), həlqəvi qurdların, dərisitikanlıların bağırsağında, bədən boşluğununda parazitlik edir. 500-ə qədər növü məlumdur. Xarakterik nümayəndələrinə nümunə olaraq *Corycella armata*, *Stylocephalus longicollis*, *Gregarina blattarum*, *G. polymorpha* növlərini göstərmək olar. Qreqarinlər praktiki əhəmiyyət kəsb etmirlər.

KOKSIDİKİMİLƏR SİNFİ

COCCIDIOMORPHA

Koksidikimilər – hüceyrədaxili parazitlər olub, qreqarinqlərdən fərqli olaraq, onurğalı və onurğasız heyvanların orqan və toxumalarında parazitlik edirlər. Bunların eksoriyyətində cinsi və qeyri-cinsi çoxalmanın növbələşməsi müşahidə edilir. Koksidikimilər sinfi 2 dəstəyə ayrılır: 1. Koksidilər (*Coccidiida*); 2. Qansporlular (*Haemosporidia*).

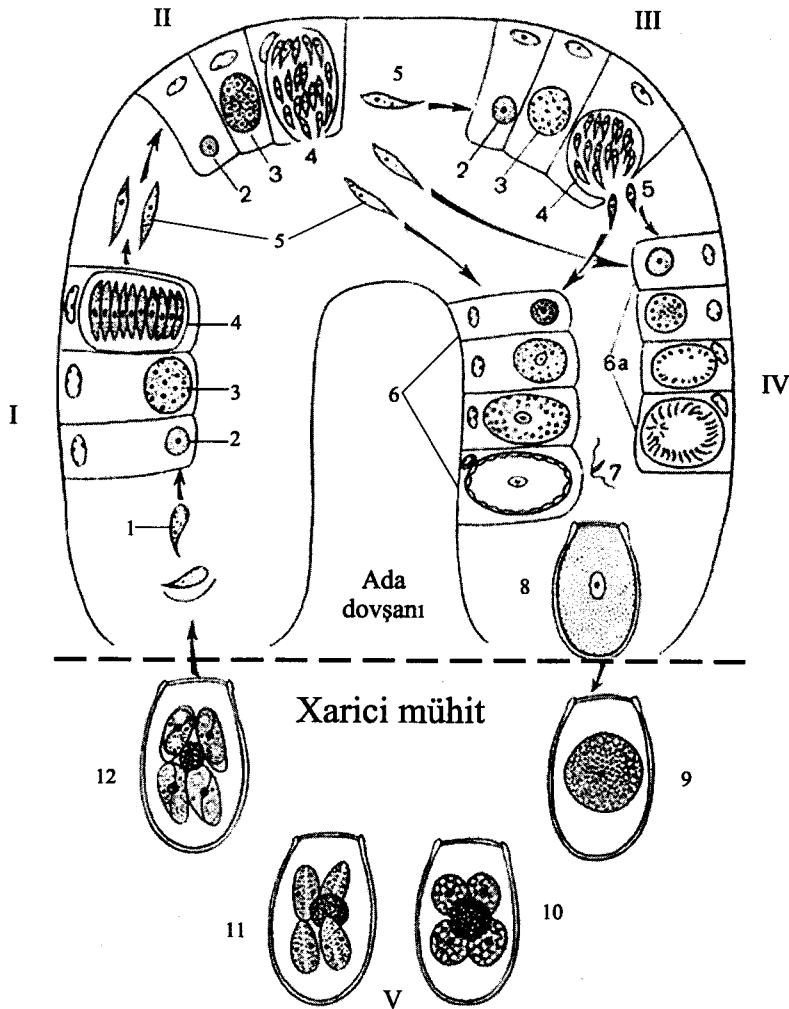
KOKSIDİLƏR DƏSTƏSİ

COCCIDIIDA

Koksidilərin 400-ə qədər növü məlumdur. Koksidilər yetkin mərhələdə oval və ya girdə formada olub, hərəkətsiz olurlar. Qreqarinqlərdən fərqli olaraq, koxalılar qeyri-cinsi və cinsi çoxalmanın növbələşməsi yolu ilə çoxalırlar. Dovşanlarda parazitlik edən *Eimeria magna* növünün inkişaf tsikli ilə tanış olaq.

Dovşanlar parazitlə xarici mühitə düşmüş oosistani udmaqla yolu-xurlar. Udułmuş sista sahibin bağırsağında örtükdən azad olur və sporozoitlər hərəkət edərək bağırsağın epiteli hüceyrələrinə və başqa orqanlarına daxil olurlar. Yetkin mərhələdən fərqli olaraq, sporozoit hərəkətlidir və bədənləri uzunsov formadadır. Sporozoitlər iyəkillidir və çox kiçik hüceyrəlidir. Onların uzunluğu 8 mikron, eni isə 2-3 mikron olub, bir nüvəsi vardır. Sporozoitlər fəal şəkildə hərəkət edərək, sahibin bağırsağının epiteli hüceyrəsinə daxil olur. Burada onlar qidalanır, böyüür, inkişaf edərək girdələşir, şarşəkilli formaya - şizonta çevrilirlər (şəkil 34). Şizont çoxalma qabiliyyətinə malikdir. Nüvə çoxlu miqdarda bölünərək çoxnüvəli (8-60) formaya çevrilir. Sonra hər bir nüvə sitoplazma hissəciyi ilə əhatə olunaraq birnüvəli uzunsov merozoitlərə çevrilirlər. Parazitin bu çoxalması qeyri-cinsi çoxalma olub şizoqoniya prosesi adlanır. Sporozoitin hüceyrəyə daxil olması və şizoqoniya prosesi 80-90 saat müddətində başa çatır. Şizoqoniya prosesi nəticəsində əmələ gələn fəndlər merozoitlər adlanır.

Merozoitlər xarici görünüşcə sporozoitlərə oxşardır. Merozoitlər yenidən bağırsağın başqa epiteli hüceyrələrinə daxil ola bilirlər. Bu vaxt onlar şizontların ikinci nəslinə başlanğıc verirlər. İkinci nəslin bir qisim merozoitləri qeyri-cinsi çoxalmanın üçüncü nəslinin inkişafına səbəb olur. Beləliklə, üçüncü nəslin bütün merozoitləri və ikinci nəslin bir qismi hüceyrədəki inkişaflarının müəyyən mərhələsində qametositlərə - makro və mikroqametositlərə başlanğıc verirlər.



Səkil 34. Eimeria magna koksidisinin inkişaf mərhələsi:

I-şizontun I nəslı; II-şizontun II nəslı; III-şizontun III nəslı; IV-qametoqoniya;
 V-sporoqoniya; 1-sporozoit; 2-cavan şizont; 3-inkişaf edən çoxnüvəli şizont;
 4-merozoitlərə bölünmiş şizont; 5-merozoitlər; 6-makroqametin inkişafı;
 6a-mikroqametin inkişafı; 7-mikroqamet; 8-oosista; 9-xarici mühitə düşmüş
 oosista; 10-dörd sporoblastlı oosista; 11-sporun inkişafı; 12-hər birində cüt
 sporozoit olan dörd sporlu oosista

Qametositlər ilk vaxtlar şizontlara oxşar olub, onlardan kəskin şəkildə fərqlənmirlər. Onlar formalaşaraq qametlər adlanan cinsi hüceyrələri əmələ gətirirlər. Beləki, hər bir makroqametosit böyüyür və girdələşərək birnüvəli makroqametə çevrilir. Mikroqametositlər isə mitoz yolla çoxlu miqdarda bölünərək iki qamçısı olan iyəskilli yüzlərlə mikroqametlərə çevrilirlər. Mikro və makroqametlər quruluş və forma etibarilə bir-birindən

kəskin şəkildə fərqlənirlər. Makroqametlər dişti cinsi hüceyrələr, mikroqametlər isə erkək cinsi hüceyrələr hesab olunur.

Cinsi hüceyrələr əmələ gəldikdən sonra mayalanma prosesi baş verir. Mikroqametlər makroqametlərə daxil olaraq onları mayalandırır və zi-qota əmələ gəlir. Ziqota xaricdən möhkəm örtüklə örtülərək spor adlanan oosista mərhələsinə keçir. Oosistanın sonrakı inkişafı xarici mühitin oksigenli şəraitində gedir. Bu vaxt oosistanın nüvəsi iki dəfə (əvvəlcə reduktion, sonra mitoz yolla) bölünür və oosistada 4 ədəd sporoblast əmələ gəlir. Sporoblast örtüklə örtülür və nüvəsi iki hissəyə ayrılır. Hər bir nüvə sitoplazma hissəciyi ilə əhatə olunur və sporozoitə çevrilir (sporoqoniya mərhələsi). *Eimeria* cinsindən olan koxsidilərdə hər bir oosista 4 spora malikdir.

Deyilənlərdən aydın olur ki, koxsidilərin inkişafı mürəkkəb olub, üç mərhələdən ibarətdir. Birinci mərhələ şizoqoniya mərhələsi adlanır və parazit qeyri-cinsi yolla çoxalaraq qısa müddətdə fəndlərinin sayını həddindən çox artırır. İkinci mərhələ cinsi hüceyrələrin əmələ gəlməsi və mayalanma prosesidir (qametoqoniya mərhələsi). Üçüncü mərhələ sporoqoniya mərhələsidir ki, burada oosistada sporozoitlər inkişaf edir.

Əvvəlki iki mərhələ sahibin orqanizmində getdiyi üçün endogen, üçüncü mərhələ xarici mühitdə getdiyi üçün ekzogen adlanır. İçərisində spor olan oosista xarici mühitdə öz həyat fəaliyyətini bir ilə qədər saxlaya bilir.

Koxsidilər hüceyrədaxili parazitlər olub, onurğasız və onurğalı heyvanlarda yaşayırlar. Törətdikləri xəstəlik koxsidiq adlanır. Koxsidilərin böyük təsərrüfat əhəmiyyəti vardır. Xarakterik nümayəndələrindən *Eimeria smithi*, *E.zurni* qaramalda, *E.magna*, *E.perforans* dovşanlarda, *E.tenella*, *E.praecox* quşlarda, *E.cyprini* balıqlarda parazitlik edir.

İnsanın bağırşığında *Isospora hominis* və *I.belli* növləri parazitlik edir.

QANSPORLULAR DƏSTƏSİ

HAEMOSPORIDIA

Qansporlular 100-ə qədər növü birləşdirib, məməlilərin, quşların və sürünenlərin hüceyrədaxili parazitləridir. Həyat tsikli koxsidilərdə olduğu kimi şizoqoniya, qametoqoniya və sporoqoniya mərhələlərinin növbələşməsi ilə baş verir. Koxsidilərdən fərqli olaraq, rüseyim möhkəm örtük əmələ gətirmir və xarici mühitə düşmədən bir sahibdən digər sahibə keçir. Beləliklə, çoxalma iki sahibdə gedir.

Koksidilərlə qansporluların qohumluq əlaqələri olduğunu ilk dəfə 1887-ci ildə İ.İ.Meçnikov qeyd etmişdir. Onlar arasında başlıca fərqli qansporlularda hərəkətli amöbvari şizontların olması və sporların olmamasıdır.

Qansporluların *Piroplasmoidea* yarımdəstəsindən olan növlərinin də böyük təsərrüfat əhəmiyyəti vardır. Bu dəstənin *Babesiidae* və *Theileriidae* fəsilələrinin nümayəndələri məməli heyvanlarda, əsasən qaramalda piroplazmoz adlanan bir sıra ağır xəstəliklər törədirirlər.

Onurğalı heyvanların orqanizmində qırmızı qan hüceyrələrində armudşəkilli babeziidlər qeyri-cinsi yolla çoxalırlar. Bu parazitlər bir sahibdən digərinə iksodes fəsiləsindən (*Ixodoidea*) olan gənələr vasitəsilə keçir. *Boophilus* gənəsi xəstə heyvanın qanını sorarkən, eritrositlə birləşə parazit də onun orqanizminə keçir. Parazit gənənin bağırşığında qeyri-cinsi yolla çoxalıb hüceyrəyə daxil olur, daha sonra bütün daxili orqanlara yayılır. Əmələ gəlmış sporozoitlər gənənin yumurta hüceyrələrinə keçərək, qeyri-cinsi yolla çoxalmasını davam etdirir. Beləliklə, parazitə yoluxmuş gənə infeksiyanı öz gələcək nəslinə ötürür.

Theileriidae fəsiləsindən olan qansporluların qeyri-cinsi yolla bölünməsi iribuyuzlu heyvanların orqanizmində, xüsusən limfa düyünlərində baş verir. Bölünmənin məhsullarının bir qismi dalaq hüceyrələrinə, digər qismi isə eritrositlərə daxil olur. Teyleriidlərin də keçiriciləri iksodes gənələridir (*Ripicephalus*, *Hyalomma*). Ehtimal olunur ki, gənələrin orqanizmində əmələ gələn qametlər kopulyasiya olunaraq ziqotaya çevrilir. Tüpürçək vəzilərində ziqotadan sporozoitlər inkişaf edərək, sağlam heyvanlar üçün təhlükə yaradır.

Babeziidlər və teyleriidlərin bütün nümayəndələri qaramalın, atların, donuzların, itlərin və digər məməli heyvanların eritrositlərində parazitlik edərək, təhlükəli xəstəliklər törədirirlər və heyvandarlığa böyük ziyan vururlar.

Babesia bigemina – iribuyuzlu heyvanlarda «texas isitməsi» xəstəliyinin törədicisidir. Bu xəstəlik Şimali Qafqazda, Zaqqafqaziyada və Orta Asiyada yayılmışdır. Parazitə yoluxmuş heyvanlar arıqlayır, onlarda qanazlığı müşahidə olunur, sidikləri qırmızı və qonur rəngə boyanır. Qafqazda bu parazitin keçiricisi *Margaropus annulatus calcaratus* gənəsidir. *Nutallia equi* növü atların eritrositlərində parazitlik edərək, çox vaxt onların ölümünə səbəb olur. Parazitin keçiricisi *Ripicephalus* cinsindən olan bir sıra gənələrdir. *Piroplasma ovis* – qoyunlarda, *Babesiella bovis* – inəklərdə piroplazmoz xəstəliyini törədir. Hər iki parazitin keçiricisi it gənəsidir (*Ixodes ricinus*).

Piroplazmoz xəstəliyinin qarşısını almaq məqsədilə bu xəstəliyin keçiriciləri olan gənələrə qarşı bir sıra profilaktiki tədbirlər həyata keçirilir. Bu məqsədlə dezinfeksiyaedici maddələrlə heyvanlar gənələrdən təmizlənir. Sürünü başqa otlaqlara aparmaqla, həmin otlaqlarda gənələr məhv

edilir. Həmçinin piroplazməzə yolu xəmuş heyvanların başqa rayonlara apalması qadağan edilir və s.

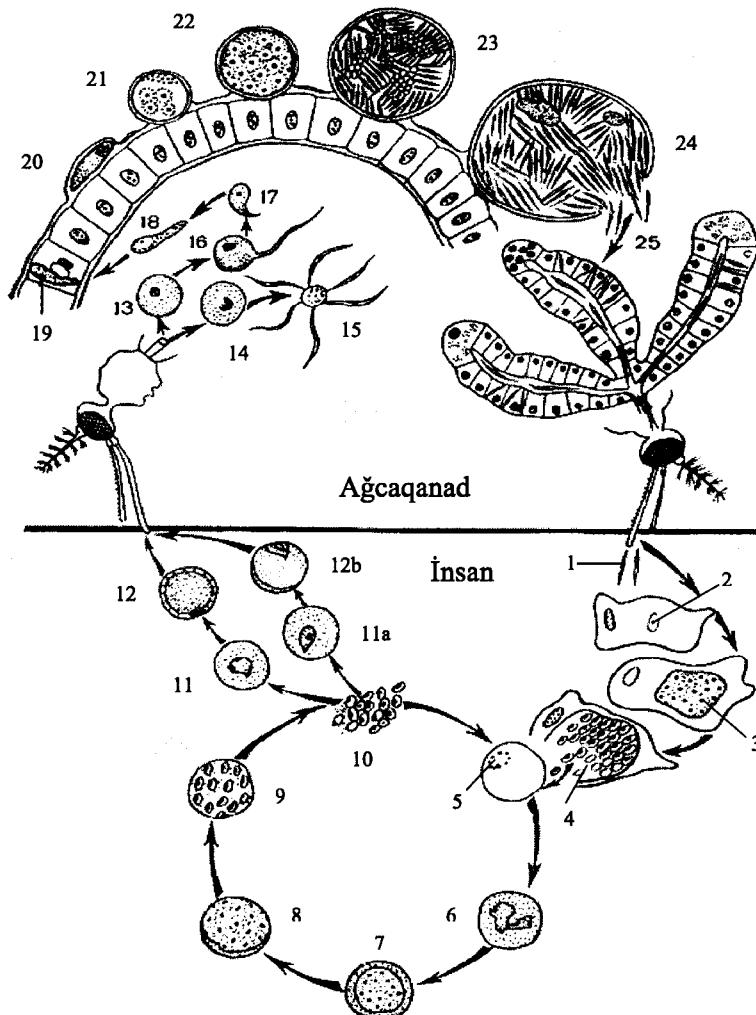
Qansporlular içərisində *Plasmodium* cinsindən olan sporlular daha böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edərək, insanlarda malyariya xəstəliyini tövədir. Malyariya plazmodisının 4 növü məlumdur: *Plasmodium vivax*, *P.malariae*, *P.falciparum*, *P.ovale*. *P.vivax* – üçgünlük isitmə xəstəliyini tövədir, hər 48 saatdan bir titrətmə baş verir. *P.malariae* – 72 saatdan bir titrətmə verən dördgünlük isitmə xəstəliyini tövədir. *P.falciparum* – malyariyanın daha ağır forması olan tropik malyariya xəstəliyini tövədərək, qeyri-münəüzəm (24-48 s) və uzunsürən titrətmə verir. *P.ovale* – Afrika və Asiyada yayılaraq 48 saatdan bir titrətmə ilə nəticələnən malyariyanın tövədicisidir. Malyariya parazitinin qeyri-cinsi yolla çoxalması və qametositlərin əmələ gəlməsi prosesi insanın qanında, qametlərin formallaşması, kopulyasiyası və sporozoitlərin əmələ gəlməsi isə malyariya ağcaqanadının bağırışında baş verir.

Malyariya plazmodisinin əsas inkişaf mərhələsini *Plasmodium vivax* növünün misalında nəzərdən keçirək.

Malyariya paraziti mikroskopik ölçülü kiçik orqanizm olub, inkişafının müəyyən mərhələsini insanın bədənində (qırmızı qan cisimciklərində), müəyyən mərhələsini isə ağcaqanadın bədənində keçirir. Parazit təhlükəli malyariya xəstəliyinin tövədicisi olmaqla üçgünlük isitmə verirlər.

Malyariya parazitinə yolu xəmuş *Anopheles* cinsinə mənsub olan ağcaqanad insanı sancarkən sporozoit şəklində paraziti insanın qanına keçirir. Sporozoitin uzunluğu 10-15 mikron, eni isə bir mikron ölçüdədir. Bədən forması iyşəkillidir və bir nüvəsi vardır. Qana düşmüş sporozoit qanla hərəkət edərək qaraciyərin qan damarlarına gəlir və burada qaraciyərin hüceyrələrinə daxil olur. Parazit burada böyüyür, inkişaf edir və iri şizonta çevrilir. Şizontun nüvəsi çoxlu miqdarda bölünərək, sitoplazma ilə əhatə olunur və merozoitlər əmələ gəlir. Şizontun belə çoxalması şizoqoniya prosesi adlanır. Merozoitlər yenidən qaraciyərin toxuma hüceyrəsinin qan damarlarına daxil olurlar. Qaraciyərdə bu proses bir və bir neçə dəfə təkrar olunaraq merozoitlərin sayı 10000-ə qədər artır. Bu parazitin toxuma və ya eritrosit qabağı mərhələsi adlanır (Şəkil 35).

Qaraciyərdəki çoxalma prosesindən sonra merozoitlər qanın plazmasına keçərək, qırmızı qan cisimcikləri olan eritrositlərə daxil olurlar. Burada merozoitlər girdələşir və daha kiçik şizontlara çevrilirlər. Cavan şizontlar hərəkətli olub, eritrositin daxilində amöbşəkilli hərəkət edirlər. Şizontlar eritrositlə, xüsusilə hemoqlobinlə qidalanaraq qidalanmanın məhsulu olan və qana zəhərləyici təsir göstərən qara rəngli melanin pigmentini əmələ gətirirlər. Merozoitin eritrositə daxil olmasından təqribən 40 saat sonra şizontun nüvəsi bölünərək 12-24 merozoit əmələ gətirir. Nəticədə eritrosit partlayır, merozoitlər və onunla birlikdə melanin qanın plazmasına



Səkil 35. Malyariya plazmodisinin inkişaf mərhələsi:

- 1-2-insanın qaraciyerinin qan-damar hüceyrəsinə daxil olan sporozoitlər,
 3-4-şizoqoniya (merozoitlərin əmələ gəlməsi), 5-10-şizoqoniya və merozoitlərin
 böyüüməsi, 10-merozoitlərin eritrositlərdən çıxması, 11-12- makroqametositin
 inkişafı, 11a-12b-mikroqametositin inkişafı, 13-makroqameta, 14-mikroqametosit,
 15-mikroqametin əmələ gəlməsi, 16-qametlərin kopolyasiyası, 17-ziqota,
 18-ookinet, 19-ookinetinin ağcaqanadın mədə divarına keçməsi,
 20-ookinetin oosistaya çevriləməsi, 21-23-sporozoitlərin əmələ gəlməsi,
 24-oosistadan çıxmış sporozoitlərin hemolimfaya düşməsi,
 25-ağcaqanadın tüpürçək vəzilərinə daxil olmuş sporozoitlər

tökülür. Merozoitlər yenidən sağlam eritrositlərə daxil olur, melanin isə qana zəhərləyici təsir göstərərək malyariyanın tutmasına səbəb olur. Bu proses merozoitin eritrositə daxil olmasından 48 saat sonra baş verir. Beləliklə, parazitin qeyri-cinsi çoxalması hər 48 saatdan bir tamamlanaraq müntəbət olur.

təzəm təkrar olunur və qanda parazitin miqdarını artıraraq xəstəliyi daha da gücləndirir.

Qeyri-cinsi çoxalma bir neçə dəfə təkrar olunduqdan sonra insanın qanında cavan şizontdan çox da fərqlənməyən və qametositlər adlanan cinsi fərdlər əmələ gəlir. Eritrositə daxil olan merozoitlərin bir qismi mikroqametosito, bir qismi də makroqametosito çevirilir. Beləliklə, qametoqoniya prosesi başlayır və bununla da cinsi hüceyrələr əmələ gəlir. Belə ki, mikroqametositlər gələcək inkişafında erkək cinsi hüceyrələr olan mikroqametlərə, makroqametositlər isə dişi cinsi hüceyrələr olan makroqametlərə başlangıç verirlər. Mikroqametositlər ölçülərinə görə makroqametislərdən kiçik olurlar.

Eritrositdə mikro və makroqametositlər nisbətən böyükür və artıq inkişaf edə bilmirlər. Qametositlərin gələcək inkişafı ağcaqanadın bədənində başa çatır. Belə ki, ağcaqanad malyariya parazitinə yoluxmuş insanın qanını sorarkən qanla birlikdə mikro və makroqametositləri də götürürlər. Ağcaqanadın bədənində mikroqametositlər bölünərək 6-8 ədəd qamçıyabənzər çıxıntısı olan hərəkətli mikroqametlərə çevirilir. Makroqametositlər isə bölünmür və dəyişilərək makroqametlərə çevirilirlər. İnkişafın sonrakı mərhələsində mikroqametlər hərəkət edərək makroqametlərə daxil olur, onunla birləşərək mayalanma prosesi baş verir və ziqota əmələ gəlir. Ziqa oval formada olub, hərəkətlidir və **ookineta** adlanır (ookineta yunan sözü olub, *oos*-yumurta, *kinein*-hərəkət deməkdir). Ookineta hərəkət edərək ağcaqanadın mədəsinin epitelisində örtük əmələ gətirərək oosis-taya çevirilir. Koksidilərdən fərqli olaraq, bu örtük ağcaqanadın toxuması hesabına əmələ gəlir. Oosista mədənin əzələli divarında inkişaf edir və böyükür. Neticədə nüvə 10000-ə qədər bölünür və sitoplazma ilə əhatə olunaraq oraqşəkilli bir nüvəli sporozoitlərə çevirilirlər. Sonra oosista partlayır, sporozoitlər ağcaqanadın hemolimfasına töküür və oradan tüpürcək vəzilərinə gəlirlər. Belə ağcaqanad insanı sancıqda, deyildiyi kimi, sporozoit şəklində paraziti insanın qanına keçirir.

Malyariya parazitinin inkişaf sürəti temperatur şəraitində asılı olaraq müxtəlifdir. Belə ki, 17-18°C temperaturda parazitin inkişafı üç həftə, 25-27°C temperatur şəraitində isə bir həftə müddətində tamamlanır. Temperatur 15-17°C-dən aşağı olduqda parazit normal vəziyyətdə inkişaf edərək ookineta əmələ gəlir, ancaq sporozoitlər formalşa bilmir.

Deyilənlərdən məlum olur ki, malyariya paraziti öz inkişafını iki sahibdə başa çatdırır. Onlardan biri insan, digəri isə ağcaqanaddır. Parazitin qeyri-cinsi çoxalması insanda getdiyi üçün insan onun aralıq sahibi, cinsi çoxalması ağcaqanadın bədənində getdiyi üçün o əsas sahib hesab olunur.

MALYARIYA VƏ ONA QARŞI MÜBARİZƏ

Malyariya xəstəliyi bütün tropik və subtropik qurşaqda, *Anopheles* cinsinə mənsub ağcaqanadların inkişafı üçün şərait olan hər yerdə geniş yayılmışdır. Həmin xəstəliyə qarşı iki istiqamətdə mübarizə aparılır: xəstəliyin müalicə edilməsi və malyariya ağcaqanadlarının tələf edilməsi yolu ilə. Malyariya əleyhinə mübarizə tədbirləri planlı surətdə müntəzəm aparılmalıdır.

Ağcaqanadlara qarşı aparılan bioloji mübarizə zamanı onların sürfələri ilə qidalanan kiçik balıqlardan – qambuziyadan (*Gambusia affinis*) istifadə olunur. Vətəni Amerika olan diri bala doğan bu balıqlar ağcaqanad sürfələri ilə həvəslə qidalanırlar. Bu üsul yalnız isti ölkələrdə tətbiq edilir, beləki, qambuziya balıqları soyuq su hövzələrində yaşaya bilmir.

Maraqlıdır ki, bir çox zərərsiz ağcaqanadların sürfələri yırtıcı həyat tərzi keçirir və onlar zərərlə ağcaqanadların sürfələri ilə qidalanırlar. Tropik zonada yayılan *Toxorhynchites splendens* növünün bir sürfəsi digər növün 150-yə yaxın sürfəsini məhv edə bilir. Bu növ Sakit okean adalarında ağcaqanadlara qarşı mübarizə aparmaq məqsədilə iqlimə uyğunlaşdırılmışdır.

Kimyəvi mübarizə – daha effektli metoddur. Bu üsul heyvan saxlanılan yerlərin dezinfeksiya və dezinseksiya edilməsinə əsaslanır. Ağcaqanadları məhv etmək üçün insektisidlərdən istifadə olunur. Kimyəvi preparatlar müxtəlif baytarlıq-sanitar texnikası metodları (mobil dezaqreqatlar, portativ dezinseksiya aparatları, aerozol texnikası) tətbiq etməklə aparılır.

Geniş tətbiq edilən kimyəvi mübarizə üsulunda istifadə olunan bir çox zərərlə kimyəvi maddələr insanlara və heyvanlara bilavasitə mənfi təsir göstərir. Bu maddələr uzun müddət tətbiq edildikdə, biosenozdə həşərat qrupları arasında olan müvazinət pozulur, müəyyən qrup xeyirli həşərat da məhv olur. Bundan əlavə, bəzi həşərtlərdə həmin kimyəvi maddələrə qarşı davamlılıq qabiliyyəti artmış olur.

Ağcaqanadlara qarşı aparılan mübarizədə su hövzələrinin qurudulması, gölməçə və bataqlıqlara ağ neft, mazut və başqa neft qalıqlarının tökülməsi ən səmərəli üsuldur. Neft suyun səthinə yayılaraq sürfələrin tənəffüs dəliklərinə nüfuz edir. Ağcaqanad sürfələri üçün sığınacaq olan su hövzələrinin qurudulması daha təsirli tədbirdir.

Su hövzələrinin təyyarələrdən toz halında olan zəhərlərlə – insektisidlərlə tozlandırılmasının böyük əhəmiyyəti vardır. Bu üsuldan çox ehtiyatlı istifadə etmək lazımdır, beləki, zəhərlərdən həddindən artıq istifadə edilməsi su hövzəsinin bütün canlılarını məhv edə bilər.

Son vaxtlar xəstəliyin keçiriciləri ilə genetik mübarizə üsulları tətbiq edilməyə başlanılmışdır. Bu üsul ABŞ-in cənub-şərq ştatlarında ət milçeyinə qarşı aparılan kütləvi mübarizə zamanı səmərəli nəticə vermişdir. Bu üsulun mahiyəti aşağıdakılardan ibarətdir: zərərverici həşəratın erkək fərdləri tutulur və rentgen şüaları ilə şüalandırılır. Bu meyzən normal gedişini pozur. Təbiətə buraxılan şüalanmış erkək fərdlər dişiləri mayalayırlar, bundan sonra dişilər ya inkişaf etməyə qadir olmayan, ya da dölsüz nəsil verən yumurtalar qoyur.

KNİDOSPORİDİLƏR TİPİ

CNIDOSPORIDIA

Knidosporidilər – parazit ibtidailərin özünəməxsus qrupu olub, uzun müddət sporlulara aid edilmişdir. Knidosporidilər sporlulardan həyat dövriyyəsinin bir sıra xüsusiyyətlərinə və sporun quruluşuna görə fərqlənir. Onların sporlarında ikinüvəli amöbvari rüseymdən əlavə, bir neçə (1-4) polyar kapsula vardır. Polyar kapsulalar bağırsaqboşluqluların dalayıcı hüceyrələrinə oxşar olub, içərisində spiral şəklində burulmuş sap yerləşir. Bu saplar xaricə atılmaq qabiliyyətinə malikdir. Bağırsaq şirələrinin təsirindən saplar xaricə atılıraq sporu bağırsağın divarına yapışdırır. Burada rüseym spordan xaricə çıxaraq inkişaf edir.

İnkişafının ilk mərhələsində knidosporidilər heyvanların toxuma və orqanlarında parazitlik edən kiçik amöbvari orqanizmləri xatırladır. Onlar burada böyür və nüvələri dəfələrlə bölünür. Nəticədə coxnvüvəli plazmodilər əmələ gəlir. Plazmodinin endoplazmasında spor formallaşmağa başlayır. Knidosporidilər sporlulardan fərqli olaraq, bütün həyatları boyu spor əmələ getirirlər.

Knidosporidilər tipi 2 sinfə bölünür: 1. Selikli sporlular (*Myxosporidia*); 2. Aktinomiksidilər (*Actinomyxidia*).

SELİKLİ SPORLULAR SİNFİ

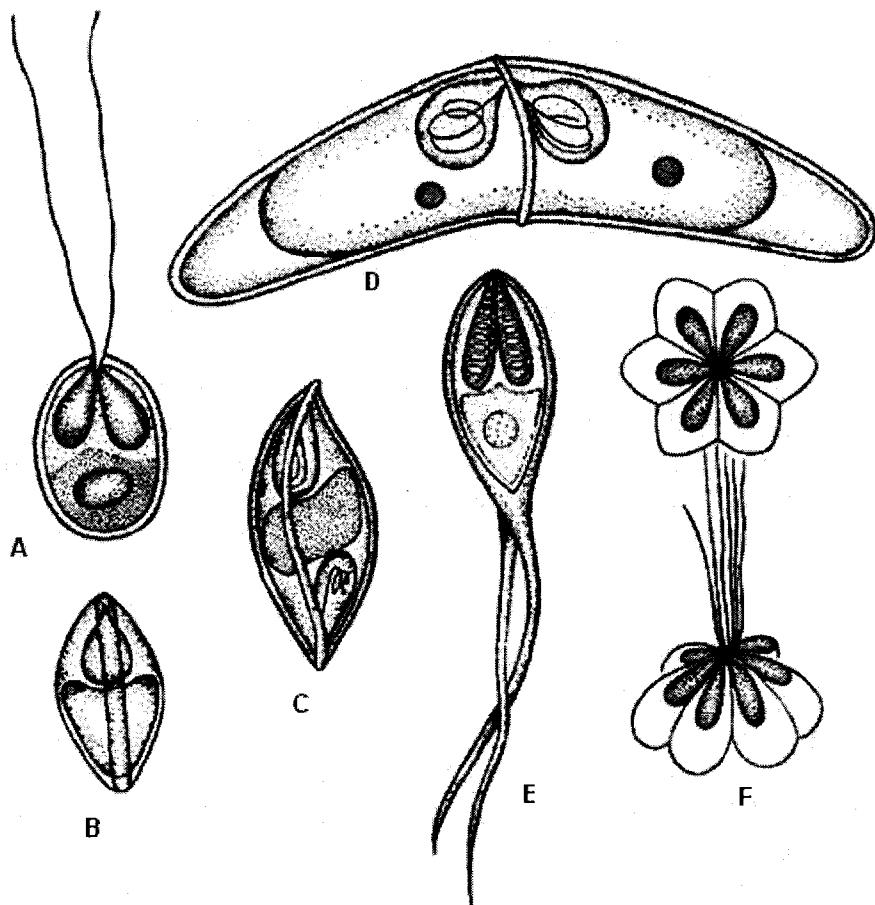
MYXOSPORIDIA

Miksosporidilər, əsasən balıqlarda, qismən də suda-quruda yaşayanlardada və sürünənlərdə parazitlik edirlər. Bu parazitlərin 700-ə qədər növü məlumdur. Parazitlər balıqların əzələlərini, qəlsəmələrini, beynini, böyrəklərini, sidik kisəsini və digər orqanlarını zədələyərək, balıqçılıq təsərrüfatına böyük ziyan vururlar.

Miksosporidilər inkişaflarının ilk mərhələsində birnüvəli olurlar, sonradan isə protoplazma kütləsinə malik olan coxnvüvəli formaya keçirlər.

Bədən boşluğununda yaşayan miksosporidilər çılpaq olub, amöbvari hərəkət edirlər. Toxumalarda yaşadıqda isə onlar örtüklə əhatə olunurlar və bir neçə mm-dən bir sm-ə qədər ölçüyə malik olurlar.

Balıqlar sporu udmaqla parazitə yoluxurlar. Balığın bağırsağında həzm fermentlərinin təsirindən spor açılır və dalayıcı kapsula xaricə atılıraq bağırsağın divarına yapışır. Rüseymin iki nüvəsi spordan xaricə çıxana qədər birləşir (şəkil 36). Daha sonra amöbvari rüseym bağırsağın divarından qana keçir və qan vasitəsilə müxtəlif toxuma və orqanlara, əsasən də əzələlərə aparılır. Burada parazit böyür və onun nüvəsi dəfələrlə

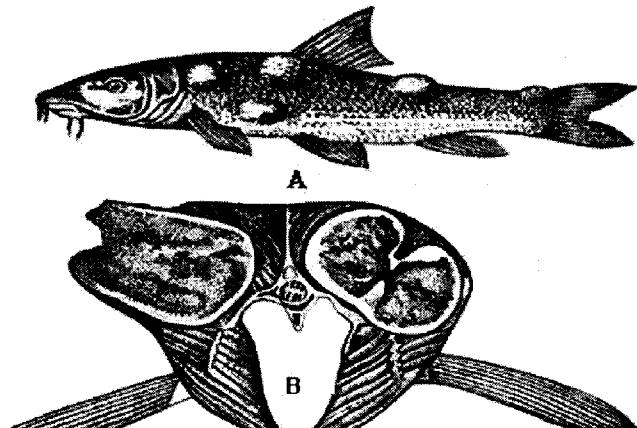


Şəkil 36. Müxtəlif növ miksosporidilərin sporları (Şulmandan):

A-*Myxobolus karelicus* (atılmış saplarla birlikdə); B-həmin növün tikiş hissədən görünüşü; C-*Myxidium obscurum*; D-*Ceratomyxa obtusa*; E-*Henneguya zikawaiensis*; F-*Hexacapsula neothum* atılmış (yuxarıda) və atılmış dalayıçı saplarla birlikdə

bölünərək, çoxnüvəli plazmodiyə çevrilir. Plazmodinin böyüməsi nəticəsində balıqlarda diametri 5-6 sm olan şışlər əmələ gelir. Plazmodinin daxilində tezliklə çox hüceyrəli sporlar formallaşmağa başlayır. Sporun əmələ gəlməsi çox mürekkeb prosesdir və tam öyrənilməmişdir. Sporlar sahib öldükdən sonra və ya şışlər partladıqda xaricə tökülür.

Miksosporidilər balıqlarda müxtəlif xəstəliklər törədir. *Myxobolus* və *Lentospora* cinsinin növləri daha təhlükəlidir. *Myxobolus pfeifferi* növü şirbit balıqlarında «şış xəstəliyi»ni törədir (Şəkil 37). Balığın əzələlərində parazitlik edən bu növ bədən səthində şışlər əmələ gətirir. Şişin partlaması nəticəsində sporlar xaricə çıxaraq digər balıqların yoluxmasına



Şəkil 37. *Myxobolus pfeifferi* mikosporidisinin şirbitdə törətdiyi şış xəstəliyi: A-ümumi görünüşü; B-kəsikdə (Qofferə görə)

səbəb olur. Bu infeksiya balıqların oksəriyyətinin ölümünə səbəb olur. *Lentospora cerebralis* – forel balıqlarında «firlanma» xəstəliyini törədir. *Lentospora* balıqların qığırdaq toxumalarında parazitlik edərək, onu zədələyirlər. Sporlar balıq ölündən sonra xaricə çıxırlar.

AKTİNOMİKSİDİLƏR SİNFİ

ACTINOMYXIDIA

Aktinomiksidiłər – knidosporidilərin azsaylı qrupu olub, dənizdə yaşayan azqılılı həlqəvi qurdılarda (*Olygochaeta*) parazitlik edirlər. Aktinomiksidiłərdə qeyri-cinsi çoxalma müşahidə edilməmişdir. Ancaq sporoqoniya prosesi məlumdur. Sporları üç polyar kapsulaya və çoxlu amöbvari rüşeymə malikdir.

MİKROSPORİDİLƏR TİPİ

MICROSPORIDIA

Mikrosporidilər bugumayaqlıların və balıqların hüceyrədaxili parazitləridir. Onların 200-ə qədər növü məlumdur.

Mikrosporidilərin sporları kiçik ölçülü (2-4 mikrom) olub, bir dalayıcı kapsulaya və ikinüvəli rüseyimə malikdir. Mikrosporidilərdən fərqli olaraq, mikrosporidilər hüceyrədaxili parazitlərdir və sporları sadə quruluşludur.

Mikrosporidilərin sporları oval və ya armud formasındadır, üzəri hamar örtüklə örtülmüşdür. Sporun daxili spiral şəklində burulmuş uzun polyar sapa malikdir. Mikrosporidilərdə polyar kapsula olmur. Maraqlıdır ki, spor 2-4 mikrom olduğu halda, xaricə atılmış sapın uzunluğu 280 mikrom-a çatır. Qeyri-cinsi çoxalması ikiyə bölünmə və şizoqoniya vasitəsilədir.

Qeyri-cinsi çoxalma bir neçə dəfə təkrar olunduqdan sonra sporoqoniya mərhələsi başlayır və sporun əmələ gəlməsi ilə nəticələnir.

Bir çox mikrosporidilər təhlükəli parazitlərdir. *Nosema bombycis* növü ipəkqurdunda (*Bombyx mori*) pebrin adlanan xəstəlik töredir. Tut ipək qurdunun tirtilləri parazitə sporu udmaqla yoluxur. Tirtilin bağırsağında spordan xaric olmuş rüseyim bağırsağın epiteli hüceyrələrinə, oradan isə sahibin müxtəlif toxumalarına daxil olur. Hüceyrə daxilində parazit böyüyür və bölünmə yolu ilə çoxalır. Sonra isə sporoqoniya ilə çoxalma baş verir. Yoluxmadan 4-5 gün sonra yeni sporlar formalaşmağa başlayır. Sporların bir qismi bağırsağın tamlığı pozulmuş hüceyrələrindən bağırsaq boşluğununa keçir və nəcisin vasitəsilə xarici mühitə düşür. Xaricə düşmüş sporlar yoluxma mənbəyidir. Parazitə yoluxmuş tirtillərin üzərində qonur ləkələr əmələ gəlir və eksəriyyəti məhv olur. Məhv olmayan tirtillər puplaşsalar da, onlardan parazitə yoluxmuş kəpənəklər əmələ gəlir. Belə kəpənəklərin qoyduqları yumurtalar da yoluxmuş yumurtalar olur ki, bu da xəstəliyin yeni nəslə keçməsinə səbəb olur.

Kəpənək yumurtalarının parazitlə yoluxmasını ilk dəfə Lui Paster öyrənmişdir. O, ilk dəfə bu xəstəliyə qarşı mübarizə üsulunu – yoluxmuş yumurtaların sağlam yumurtalardan təmizlənməsi üsulunu təklif etmişdir.

Mikrosporidilərin digər növü *Nosema apis* arıların bağırsağında parazitlik edərək, «ağ ishal» xəstəliyini töredir və arıların kütləvi şəkildə qırılmasına səbəb olur.

INFUZORLAR TİPİ

CILIOPHORA & INFUSORIA

Başqa ibtidai heyvanlara nisbətən infuzorlar tipinin nümayəndələri daha mürəkkəb quruluşa malikdirlər. İnfuzorların bədəni pellikula ilə örtülüdür. Pellikulanın olması ilə əlaqədar olaraq onların nisbətən sabit bədən forması vardır. İnfuzorlar üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri onlarda kirpiklərin olmasıdır. Bir qrup infuzorlarda kirpiklər çox sıx, bir qismində kirpiklər bədənin müəyyən nahiyyəsində yerləşmiş olur. Sorucu infuzorlarda isə kirpiklər ancaq inkişafın ilk mərhələsində olur və sonradan itirlər. Kirpiklər yaxşı inkişaf etmiş hərəkət orqanoidləridir. Digər tərəfdən, onlar həmçinin qidanın tutulmasında da iştirak edirlər. İnfuzorlar üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri də onlarda iki tip nüvə aparatının olmasıdır. Nüvələrdən biri nisbətən iri olub **makronukleus**, digəri isə kiçik olub **mikronukleus** adlanır. Növlərindən asılı olaraq infuzorların böyük və kiçik nüvələri bir neçə ədəd ola bilir. Mikronukleus cinsi (generativ) nüvə adlanır və cinsi çoxalma prosesində əsas rol oynayır. Makronukleus isə somatik (vegetativ) nüvə adlanaraq cinsi çoxalmadan başqa infuzorun bütün həyat prosesində iştirak edir.

İnfuzorların cinsi çoxalması konyuqasiya yolu ilə olur. Bu çoxalmada iki tərlik peristom hissədən bir-birinə müvəqqəti olaraq birləşərək mikronukleus nüvə mübadiləsi edirlər. Qeyri-cinsi çoxalması eninə bölünmə vasitəsilə olur.

İnfuzorlar tipinin 6000-dən çox növü vardır. Onlar dəniz və şirin su hövzələrində, nəm torpaqda, bəzi növləri isə insan və heyvanların bədənində yaşamağa uyğunlaşmışdır. İnfuzorların bir qismi aktiv hərəkət edir, bir qismi oturaq həyat tərzi keçirir, bir qismi isə substrat üzərində hərəkət edir.

Sərbəst yaşayan infuzorların əsas qidasını bakteriyalar təşkil edir. Əlverişli şəraitdə onlar bir saat müddətində bir neçə min bakteriya ilə qidalana bilirlər. Parazit formalardan balıqlarda *Trichodina* cinsinin növləri, insanlarda isə *Balantidium coli* növü geniş yayılmışdır. *Ophryoscolecidae* fəsiləsinə mənsub olan növlər gövşəyən heyvanların mədəsində yaşamağa uyğunlaşmışdır.

İnfuzorlar tipi 2 sinfə bölünür: 1.Kirpikli infuzorlar (*Ciliata*), 2. Sorucu infuzorlar(*Suctoria*).

KİRPİKLİ İNFUZORLAR SİNFI

CILIATA

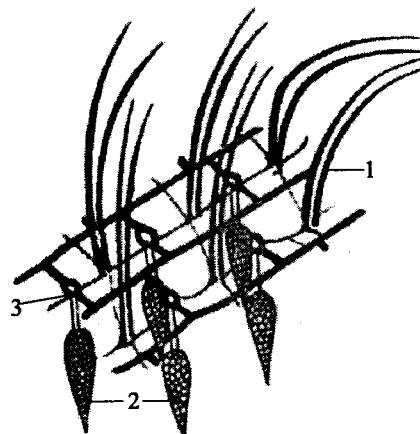
Kirpikli infuzorların bədəni bütün ömrü boyu kirpiklərlə örtülü olur. Həyat tərzi və qidalanmaları çox müxtəlifdir. Kirpikli infuzorların əksəriyyəti bakteriyalarla, kiçik yosunlarla qidalanır, müxtəlif ibtidailərlə və infuzorlarla qidalanan yırtıcı formaları da vardır. Kirpikli infuzorların balıqların dörsində, insan və heyvanların bağışığında parazitlik edən növləri də az deyildir.

İnfuzorlar müxtəlif bədən formasına malikdirlər. Əksər infuzorların bədəni üzmə həyat tərzi ilə əlaqədar uzunsovudur. Buna adı tərlik (*Paramecium caudatum*) misal ola bilər (şəkil 39). İnfuzorların ölçüləri də müxtəlifdir, hətta 2 mm-ə qədər uzunluqda olan iri növləri də vardır (*Spirostomum*).

İnfuzorların bədəninin üzəri möhkəm, nazik pellikula ilə örtülüdür. Pellikula mürəkkəb quruluşludur, şəffaflıdır və həmçinin elastikidir. Elastilikdən asılı olaraq, infuzorlar bədənlərini müəyyən dərəcədə dəyişə bilirlər. Boruşəkilli bədənə malik olan Stentor infuzoru şarşəkilli forma ala bilir.

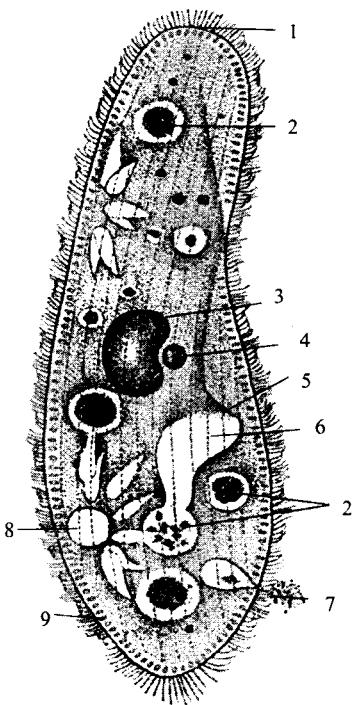
Kirpiklər mənşə etibarilə qamçılarının qamçısına oxşar olub, ondan qısa olmaları ilə fərqlənir. Kirpiklərin sayı təqribən 10000-dən 15000-ə qədərdir və hərəkət orqanoидidir. Kirpiklər sitoplazmada yerləşən bazal danəciyindən başlanır və ritmik hərəkət edirlər. Hərəkətdə bütün kirpiklər iştirak edir və onlar bir-birilə əlaqəli olurlar. Tərlik saniyədə 2,5 mm sürətlə hərəkət edir. Otaq temperaturunda hər bir kirpik saniyədə 30 dəfə vurma qabiliyyətinə malikdir.

Kirpikli infuzorların sitoplazması nəzərəçarpacaq dərəcədə iki hissəyə ayrılır. Onlardan biri nisbətən açıq və möhkəm olan xarici hissə – ektoplazma, digəri isə nisbətən duru və dənəvər olan daxili hissə – endoplazmadır. Ektoplazma mürəkkəb quruluşlu olub, bir çox orqanoidlərin əmələ gəlməsində rol oynayır. İnfuzorların üzərini örtən pellikula, öndə olan kirpiklər və bazal danəciyi ektoplazmanın məhsuludur. Ektoplazmada pellikulaya perpendikulyar yerləşən trixosistlər də vardır (şəkil 38). Trixosistlər uzunsov formada olub, infuzor qıcıqlandırıldığda sapşəkilli formada



Şəkil 38. *Paramecium nephridiatum* infuzorunun xarici səthinin quruluşu:

1-kirpiklər; 2-trixosistlər;
3-trixosistlərin dəliyi



**Şekil 39. İnfuzor tərlik
Paramecium caudatum.**
1-kirpiklər; 2-həzm vakuolu;
3-böyük nüvə; 4-kiçik nüvə; 5-ağız;
6-udlaq; 7-həzm olunmamış qida
qalıqları; 8-ifrazat vakuolu;
9-trixosistlər

də tərliyin sitoplazmasında 60 həzm vakuolu əmələ gələ bilir. Hər bir vakuolda 30-a kimi bakteriya olur.

Vakuolda qidanın həzm olunması sitoplazmanın ifraz etdiyi xüsusi fermentlər vasitəsilə olur. Həzm olunmuş qida osmotik yolla bədənə sərf olunur. Həzm olunmayan hissəciklər bədənin müəyyən hissəsində pellikulada yerləşən *sitoprokt* adlanan xüsusi dəlik vasitəsilə xaricə atılır. Bu dəliyi ancaq lazımsız hissəciklər xaric olarkən görmək olar.

İnfuzorlarda ifrazat məhsullarını xaric etməyə xidmət edən bir, iki və ya bir neçə yumulan vakuollar vardır. Yumulan vakuolların ətrafında ulduzşəkilli götirici kanalcıqlar vardır. Bu kanalcıqlar bədəndə olan lazımsız maddələri toplayır və yumulan vakuola verirlər. Bu vaxt vakuol dolur, şisir (diastola mərhələsi). Sonra isə vakuol yumularaq xüsusi dəlik vasitəsilə daxili möhtəviyyatını boşaldır (sistola mərhələsi). İfrazat vakuolunu növbə ilə yumulub açılaraq bədəndə olan lazımsız maddələri xaric edirlər. İfrazat vakuollarının yumulub açılması temperatur və qidalan-

açılaraq müdafiə və hücum orqanoidi vəzifəsini görür. Açılmış trixosistlər korlanır və yeni ilə əvəz olunurlar. Trixosistlər qanuna uyğun şəkildə kirpiklər arasında yerləşir və onların da sayı kirpiklər kimi çoxdur.

Həzm orqanoidləri *sitostom* adlanan ağızla başlanır. Əksər infuzorlarda sitostom *peristom* adlanan ağızətrafi çökəklikdə yerləşir. Bakteriyalarla qidalanan bir çox infuzorlarda peristom spiral şəklində yerləşən membranellərlə (daha uzun kirpiklərlə) əhatə olunmuşdur. Kirpiklərin və membranellərin titrək hərəkəti suda cərəyan yaradaraq qidanı ağıza doğru hərəkət etdirir.

Hüceyrə ağızından daxilə *sitofarinks* adlanan uqlağabənzər kanal açılır. İnfuzor qidalanarkən qida peristom hissədən sitostoma, oradan sitofarinksə, oradan da endoplazmaya düşür. Qida daxilə düşdükdən sonra həzm vakuolu əmələ gəlir. Endoplazmaya düşən qidanın miqdardından asılı olaraq, bir o qədər də həzm vakuolu əmələ gəlir.

Tərlik bakteriyalarla həvəslə qidalanır. Sübut edilmişdir ki, bir saat müddətin-

madan asılıdır. Məsələn, tərlikdə vakuolun dolub boşalması 16°C temperaturda 20-25 saniyədə başa çatır.

İnfuzorların mühüm organelerindən biri nüvə aparatıdır. Nüvələrin sayı ayrı-ayrı növlərdə müxtəlifdir. Tərlikdə bir makronukleus və bir mikronukleus, *P.aurelia* növündə isə iki mikronukleus vardır. Makronukleus vegetativ nüvə, mikronukleus isə cinsi və ya generativ nüvə olub, bütün kirpikli infuzorlar üçün xarakterikdir.

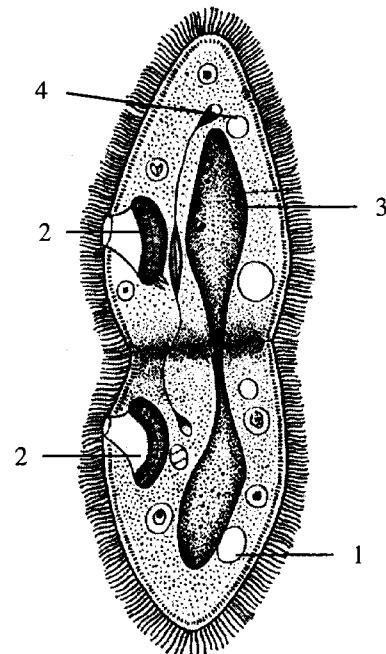
Makronukleus mikronukleusdan təkcə ölçüsündə görə deyil, xromosom sayına görə də fərqlənir. Mikronukleus diploid xromosom sayına, makronukleus isə poliploid xromosom sayına malikdir. *P.caudatum* növündə makronukleus 80 xromosoma (digər mənbəyə əsasən 160 xromosom), *P.aurelia* – 1000 xromosoma, bəzi infuzorlarda isə 10-15 min xromosoma malikdir.

Kirpikli infuzorlar cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalırlar. Qeyri-cinsi çoxalma nüvələrin bölünməsi ilə başlanır və hüceyrənin bölməklə çoxalır (şəkil 40). Əvvəlcə mikronukleus mitoz yolla bölünür, eyni zamanda makronukleus da uzanaraq dərtülür və bölünür. Belə hesab edildi ki, makronukleus amitoz yolla bölünür. Sonralar müəyyən olunmuşdur ki, poliploidli nüvələrdə gedən bölünmə, amitoz bölünməni xatırladan genlərin seqreqasiyası adlanır.

İnfuzorun bədənində peristom hissədə olan çökəklik getdikcə nazikləşir və iki qız hüceyrə əmələ gəlir. Əmələ gələn kız hüceyrələr bütün organelerini bərpa edirlər.

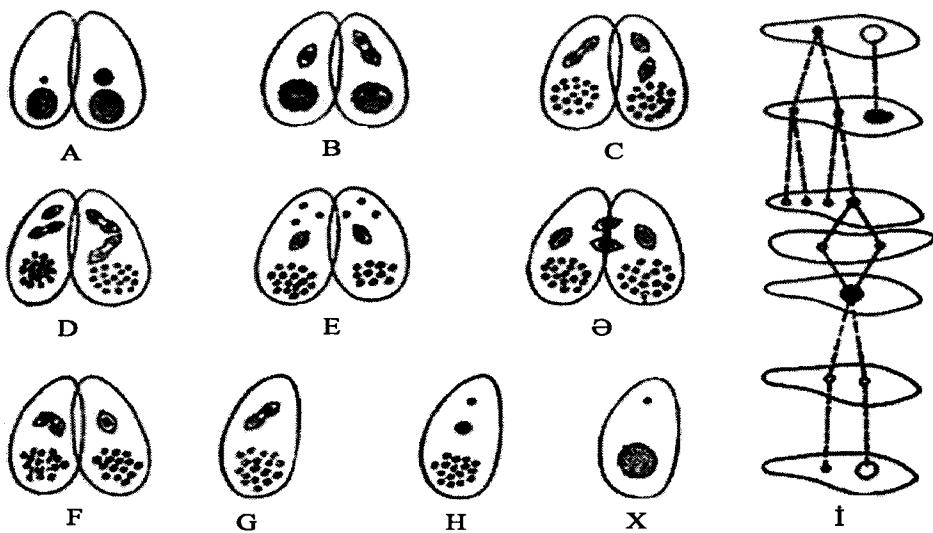
Tərlik 15-17°C temperaturda bir gündə bir dəfə bölünür, bölünmə prosesi temperaturdan asılı olaraq 30 dəqiqədən 2-3 saatə qədər davam edir. İnfuzorlar bir neçə qeyri-cinsi çoxalmadan sonra cinsi yolla çoxalırlar. Cinsi çoxalma konyuqasiya üsulu ilə olur (şəkil 41).

Cinsi çoxalma zamanı iki tərlik peristom hissədən bir-birinə yaxınlaşır və burada tərliklərin sitoplazması bir-birinə qarışır. Makronukleus cinsi çoxalmada heç bir rol oynamır və mikronukleusların hər ikisində mürrəkkəb dəyişiklik baş verir. Onlar iki dəfə bölünərək hər birində dörd mikronukleus əmələ gətirir. Hər bir tərlikdə olan dörd mikronukleusdan üçü əriyir və bir nüvə qalır. Bölünmələrdən biri reduksion bölünmədir. Qalan



Şəkil 40. İnfuzor tərliyin
bölünməsi (Lanqa görə):

- 1-yumulan vakuol;
- 2-ağız;
- 3-bölünən makronukleus;
- 4-bölünən mikronukleus



Şəkil 41. İnfuzor tərlikdə konyuqasiya (A-L) və autoqamiya (N):

A-konyuqasiyanın başlangıcı; B-C-mikronukleusun birinci dəfə bölünməsi;
E-hər bir konyuquantın bir nüvəsinin üçüncü dəfə bölünməsi; Θ-pronukleusların mübadiləsi;
F-pronukleusların birləşməsi; G, H, X-sinkarion nüvənin bölünməsi və yeni nüvə aparatının
əmələ gəlməsi; İ-avtoqamianın sxemi

bir nüvə isə mitoz yolla bir dəfə bölünür və haploid xromosom sayılı *pronukleus* adlanan nüvə əmələ gəlir. Onlardan biri hərəkətli (miqrasiya edən), digəri isə hərəkətsiz (stasionar nüvə) olur. Hər bir tərliyin hərəkətli mikronukleusu yerlərini dəyişərək o biri tərliyin hərəkətsiz mikronukleusu ilə birləşir və *sinkarion* adlanan bir nüvə əmələ gətirirlər.

Haploid xromosom sayılı nüvələrin birləşməsi nəticəsində sinkarion nüvənin diploid xromosom sayı bərpa olunur. Konyuqasiya prosesində nüvələrin birləşməsi *karioqamiya* adlanır. Sonra tərliklər bir-birindən ayrılaraq bölünmə vasitəsilə çoxalırlar. Əlverişli şəraitdə bu proses 12 saat müddətində başa çatır, bəzi infuzorlarda isə bir neçə gün davam edir.

Ekskonyuqantlarda nüvə aparatı onlar ayrıldıqdan sonra bərpa olunur. Sinkarion nüvə üç dəfə bölünür. Əmələ gəlmış 8 nüvədən üçü əriyir, bir nüvə isə mikronukleusa başlangıç verir, qalan 4 nüvədən makronukleus əmələ gəlir. Bir müddətdən sonra infuzorlar adı bölümə yolu ilə çoxalırlar.

Beləliklə, cinsi çoxalma zamanı infuzorların bədəni yenidən qurulur.

Tədqiqatlar zamanı bəzi infuzorlarda (*P.aurelia*) bir hüceyrə daxilində iki qız nüvənin birləşməsi hadisəsi müəyyən edilmişdir. Bu hadisə *avtoqamiya* adlanır. Bu proses zamanı makronukleus həll olaraq bədənə sorulur. Mikronukleus isə bölünərək 4 nüvə əmələ gətirir. Bu nüvələrin üçü əriyir, biri isə pronukleusa çevrilir. Onun bölünməsi nəticəsində əmələ gələn nüvələr bir-birilə birləşərək sinkarion nüvə əmələ gətirir. Avtoqa-

miya prosesi çox hüceyrəlilərdəki öz-özünü mayalandırma prosesinə uyğun gəlir.

Bir çox infuzorların nüvə aparatı konyuqasiya prosesi getmədən yenidən qurula bilir. Bu zaman makronukleus əriyərək bədənə sorulur və eyni vaxtda mikronukleus 2 dəfə, az hallarda bir dəfə bölünür. Əmələ gələn nüvələrin bir hissəsi əriyir, 1-2 nüvə isə makro- və mikronukleuslar əmələ gətirir. İnfuzorlarda nüvə aparatının bərpasının bu forması **endomiksis** adlanır.

Kirpikli infuzorlar sinfi (*Ciliata*) bir neçə dəstəyə bölünür: 1. Bərabərkirpiklilər (*Holotricha*), 2. Spiralkirpiklilər (*Spirotricha*), 3. Dəyirmikirkiliklilər (*Peritricha*).

BƏRABƏRKIRPIKLİLƏR DƏSTƏSİ

HOLOTRICHA

Bərabərkirpiklilər infuzorların ən böyük və geniş yayılmış dəstəsi olub, kirpik aparatının primitiv quruluşu ilə xarakterizə olunur. Bu infuzorlar membranell əmələ gətirmədən, çoxlu kirpiklərlə örtülmüşdür. Peristom hissədə kirpikləri bir qədər uzun olur. Uldaqda bu kirpiklər birləşərək, dalğavarı pərdə əmələ gətirir. Bərabərkirpiklilərin tipik nümayəndələri *Paramecium* cinsində birləşmişdir. Bəzi növlərdə (*Didinium* cinsi) kirpiklər bərabər paylanmayıb, qurşaqlarda yerləşir.

Bərabərkirpiklilərin əksəriyyəti bakteriyalarla qidalanır. Lakin bu infuzorlar içərisində yırtıcı və parazit növlər də vardır. *Didinium* cinsindən olan növlər yırtıcıdır. Parazit bərabərkirpikli infuzorlara isə balıqların dərilərində və qəlsəmələrində parazitlik edən *Ichthyophthirus multifiliis* növü misal ola bilər. Yetkin parazit diametri 1 mm olan dəyirmi formadadır. İxtioftiriusla yoluxmuş balığın bədəninin üzəri ağ ləkələr şeklinde olan yaralarla örtülü olur. Çoxalma zamanı parazit yaradan çıxaraq, bir müddət suda üzdükdən sonra suyun dibinə enir və sistalaşırlar. Sistanın örtüyü altında parazit dəfələrlə bölünərək, 2000-ə qədər infuzor əmələ gətirir. Onlar sistəni tərk edib balıqların dərilərinə və qəlsəmələrində toxumalarına daxil olurlar. İxtioftiriusun balıqlarda parazitlik etdikləri müdət temperaturdan asılıdır. İsti havalarda parazit 1-2 həftə ərzində yetkin formaya çatır, soyuq havalarda isə onun inkişafı 4-6 həftəyə qədər davam edir. İxtioftirius balıq körpələri (karp, forel) üçün xüsusilə töhlükəli olub, onların kütləvi şəkildə qırılmasına səbəb olur.

Balıqcılığa ziyan vuran bərabərkirpikli infuzorlardan biri də *Chilodonella cyprini* növdür. Bu infuzor karp və çəki balıqlarının qəlsəmə və dərilərinin epiteli hüceyrələrində parazitlik edərək, cavan balıqların kütləvi qırılmasına səbəb olur.

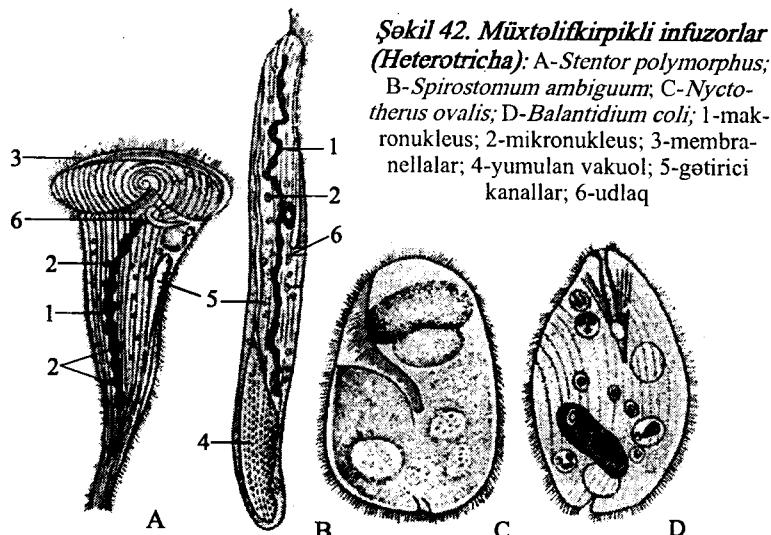
SPIRALKIRPIKLİLƏR DƏSTƏSİ

SPIROTRICHA

Bu dəstənin nümayəndələri üçün ağızın etrafında membranellaların spiral şəklində yerləşməsi xarakterikdir. Spiralkirpiklilər dəstəsinin aşağıdakı yarımdəstələri vardır:

1. Müxtəlifkirpiklilər yarımdəstəsi (Heterotricha). Bu yarımdəstənin nümayəndələri spiral şəklində yerləşən ağızətrafi membranellalardan əlavə, bütün bədəni əhatə edən kiçik kirpiklərə də malikdir. Tipik nümayəndəsi stentor infuzorudur. *Stentor polymorphus* infuzoru 0,5 mm ölçüdə, qıfabənzər formada olub, aydın görünən bir makronukleusa və bir neçə mikronukleusa malikdir. Bədənin aşağı dar hissəsi ilə substrata yapışaraq oturaq həyat tərzi keçirir (şəkil 42A). Mionemlərin (əzələ fibrilləri) güclü inkişafı ilə əlaqədar stentor infuzoru qıcıqlandırıllarkən bədən formasını ani dəyişərək şar formasını ala bilir.

Yarımdəstənin digər tipik nümayəndəsi *Spirostomum ambiguum* növüdür (şəkil 42B). Bu növ 2 mm-ə qədər ölçüdə, qurdabənzər formada olub, adı gözlə görünür. Spirostomum infuzorunun uzunsov makronukleusu



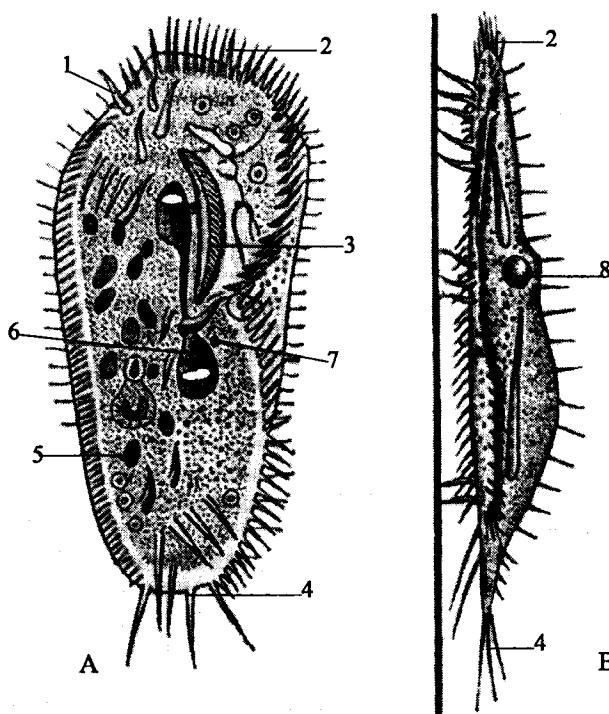
və bir neçə mikronukleusu vardır. İri yiğilan vakuolu bədənin, demək olar ki, dal hissəsini tam əhatə edir.

Müxtəlifkirpiklilər regenerasiya qabiliyyətinə malikdirlər. Bir neçə hissəyə kəsilmiş stentor və spirostomum infuzorunun hər bir parçası yeni infuzora çevrilir. Qeyd etmək lazımdır ki, hər bir hissədə makronukleusun və mikronukleusun bir hissəsi olmalıdır. Regenerasiya prosesi 24 saat ərzində başa çatır.

Müxtəlif kirpiklilərin də parazit formaları vardır. İnsanın bağırşağında parazitlik edən *Balantidium coli* növü çox təhlükəlidir (Şəkil 42D). İnsanlarda çox az hallarda rast gəlinir, xroniki ishal xəstəliyini törədir. Əsas sahibi – donuzlardır. İnsan natəmizlik nəticəsində parazitin sistalarını qəbul etməklə yoluxur. Sısta yoğun bağırşaga keçərək bir müddət möhtəviyyatla qidalanır. Bir qədər sonra parazit yoğun bağırşığın epiteli hüceyrələrinə daxil olaraq orada dərin yaralar əmələ getirir. Burada onlar çoxalaraq bir hissəsi bağırşaq boşluğununa keçir. Parazit bağırşığın aşağı şöbəsinə keçərək, sistalaşır və nəcislə birlikdə xaricə çıxaraq yoluxma mənbəyinə çevrilir.

Balantidioz – bağırşaq qanaxmalarına səbəb olur ki, bu da kəskin qanazlığı ilə nəticələnir. Xəstəlik çox təhlükəlidir, hüceyrədaxili parazitliklə əlaqədar müalicəsi çətinlik törədir.

İnsanın bağırşágında balantididən başqa, uzunluğu 26-28 mk, eni 16-18 mk olan *Nycthoterus faba* növü də yaşayır. Yarimdəstənin digər nümayəndəsi qara tarakanın bağırşágında yaşayan *N.ovalis* növü (Şəkil 42C) və qurbağalarda parazitlik edən *N.cordiformis* növüdür.



Şəkil 43. *Stylonichia mytilus* qarnikirpiqli infuzoru.

A-qarnı tərəfdən (Lanqa görə); B-yandan (Byuçliye görə) görünüşü:

1-frontal sirrili; 2-adoral zonanın membranellaları;

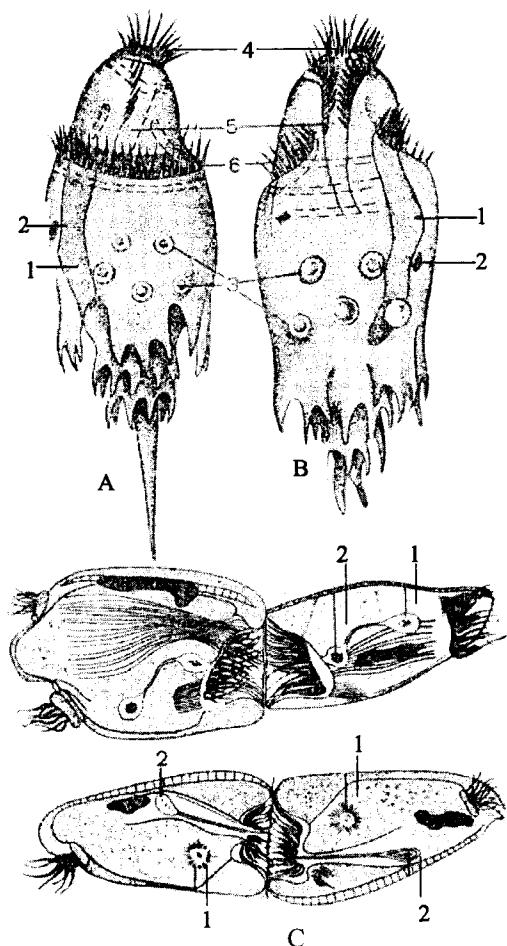
3-ağzətrafi kirpiklərlə təchiz olunmuş peristom;

4-quyruq (kaudal) sirrili; 5-qida vakuolu;

6-makronukleus; 7-mikronukleus; 8-yumulan vakuol

2. Qarnikirpiklilər yarımdəstəsi (Hypotricha). Bu yarımdəstəyə aid olan infuzorların bədəni bel və qarın istiqamətdə yastılaşmışdır. Bel hissədə kirpik örtüyü reduksiya olunmuşdur. Qarın hissə isə bir neçə cərgədə yerləşən kirpik örtüyünə malikdir. Bu kirpiklərin arasında bərk substrat üzərində hərəkət etməyə xidmət edən sirri adlanan qıllar yerləşir. Bu yarımdəstənin nümayəndələri ağızönü dalğavarı pərdəyə malik olmaları ilə fərqlənirlər.

Qarnikirpiklilər yarımdəstəsinin nümayəndələri şirin sularda və dənizlərdə geniş yayılmışdır. Yarımdəstənin xarakterik nümayəndələri 300 mk ölçüdə olan *Stylonichia mytilus*, *Euplates charon*, *Oxytricha fallax* və hidralaların bədəni üzərində yaşayan *Kerona* cinsinin növləridir (şəkil 43).



Şəkil 44. Azkirpiklilər infuzorları:

A-*Ophryoscolex caudatus*; B-*O. purkinjei*; 1-makronukleus; 2-mikronukleus; 3-yumulan vakuol; 4-ağızətrafi membranella; 5-udlaq; 6-membranel qurşağı; C-*Cycloposthium bipalmatum* infuzorunda konyuqasiyasiyanın iki mərhələsi: yuxarıda-mikronukleusun miqrasiya edən (2) və stasionar (1) nüvələrə bölünməsi; aşağıda-miqrasiya edən nüvələrin mübadiləsi

3. Azkirpiklilər yarımdəstəsi (Oligotricha). Bu yarımdəstənin nümayəndələrində kirpiklər ixtisar olunmuşdur. Onlarda yalnız ağızönü membranellalar və bəzi növlərdə isə sırıllar saxlanılmışdır. Özünenəməxsus dəniz planktonları olan infuzorlar (*Tintinnoidea*) nisbətən geniş yayılmışdır. Bu infuzorlar zəif xitin qövqəyə malikdirlər (şəkil 44).

Azkirpiklilərə özünəməxsus qrup olan parazit entodiniomorf infuzorları da daxil edirlər. Entodiniomorflar kirpik aparatinin tamamilə reduksiyası ilə xarakterizə olunurlar. Onlarda ancaq ağızətrafi spiral membranella və bədəndə qurşaq şəklində yerləşən membranellalar vardır. Entodiniomorf infuzorlarının tipik nümayəndələri *Ophryoscolecidae* fəsiləsində birləşmişdir. Bu infuzorların bədən forması çox mürəkkəb dayaq elementlərinə malikdir.

V.A.Dogel *Cyclopoididae* fəsiləsinin nümayəndələrində müəyyən etmişdir ki, bu infuzorlarda konyuqasiya zamanı əmələ gələn hərəkətli nüvə (miqrasiya edən) hərəkətsiz nüvədən (stasionar nüvə) fərq-lənir. Belə ki, miqrasiya edən nüvə spermatozoidlərin qamçısına oxşar xüsusi plazma təbəqəsi ilə əhatə olunur. Konyuqasiya zamanı hərəkətli nüvələr mübadilə olunarkən onlar xarici mühitə düşür, sonra digər infuzorun ağızından, uqlağından keçərək hərəkətsiz (stasionar) nüvə ilə birləşir.

Entodiniomorf infuzorlara çox vaxt gövşəyən heyvanların mədəsində rast gəlinir. V.A.Dogel yazırkı ki, elə ev heyvani yoxdur ki, onun bağır-sağında infuzorlar aşkar edilməsin. Dogelə görə, bağırsaq möhtəviyyatının 1 sm^3 -də 1000000 -dan çox infuzor yaşayır. Bir gövşəyən heyvanın bağır-sağında yaşayan infuzorların kütləsi 3 kq -a yaxındır. Bu infuzorlar parazit hesab olunmur, öz sahibinə zərər verməyən simbiontlardır. Belə güman edilir ki, bu infuzorlar gövşəyən heyvanların qəbul etdikləri qidanın xirdalanmasında, həzm olunmasında, hətta sorulmasında iştirak edirlər. Bunlardan əlavə, infuzorların özləri bitkilərlə birlikdə heyvanların qidasını təşkil edir. Heyvandarlıq üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edən bu məssələ hələ də tam həllini tapmamışdır. Belə məlumat da vardır ki, zəif və xəstə heyvanlarda entodiniomorf infuzorlar parazitliyə keçə bilirlər.

DƏYİRMİKIRPIKLİLƏR DƏSTƏSİ

PERITRICHA

Dəyirmikirkiliklilərin böyük əksəriyyəti oturaq həyat törzi keçirir. Kirpik aparati peristomu əhatə edən spiral membranella dəstindən ibarətdir. Ağızetrafı spiral membranellalar spiralkirkiliklilərdən fərqli olaraq, sola doğru burulmuşdur. Bədənin qalan hissələri kirpiklərdən məhrumdur. Yalnız üzmə mərhələsində bədənin dal ucunda kirpiklər olur.

Su hövzələrində dəyirmikirkiliklilərin *Vorticella* cinsindən olan, oturaq həyat törzi keçirən növləri geniş yayılmışdır. Bu cinsin nümayəndələri su bitkilərinə, molyuskların çanağına spiral kimi yığla bilən uzun saplaqlarla yapışaraq, tek halda yaşayırlar. Onların bədənləri də yığla bilir.

Dəyirmikirkiliklilərin koloniya halında yaşayan formaları da (*Carchesium*) vardır. Çətirəbənzər formaya malik olan *Zoothamnium* cinsinin koloniyaları müxtəlif su bitkilərinin yarpaqları üzərində yaşayırlar.

Dəyirmikirkiliklilərin qeyri-cinsi çoxalmaları bölünmə vasitəsilədir. Bu zaman fəndlərdən biri saplaqda qalır, suya düşən fərdin isə bədəninin dal ucunda kirpiklər əmələ gəlir. Bu fərd suda üzdükdən sonra kirpiklərini itirir, saplaq əmələ gətirərək substrata yapışır.

Konyuqasiyada saplaqdan, adətən kiçik ölçülü fəndlər ayrılır. Onlar mikrokonyuqantlar adlanır. Mikrokonyuqantlar bədənin dal ucunda yer-

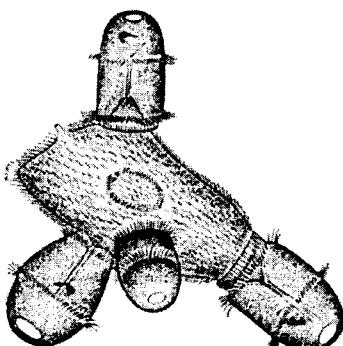
ləşən kirpikləri vasitəsilə bir müddət suda üzür və oturaq fəndlərə – makrokonyuqantlara yapışırlar. Konyuqasiya prosesi zamanı mikrokonyuqantın nüvə aparatı və protoplazmasının bir hissəsi makrokonyuqanta keçir. Sincarion nüvə ancaq makrokonyuqantda əmələ gəlir. Beləliklə, mayalanmada ancaq bir tərəf iştirak edir, mikrokonyuqant məhv olur. Bu prosesdə mikrokonyuqant erkək fərd, makrokonyuqant isə dişi fərd hesab olunur.

Dəyirmikirpiklilərin koloniya halında yaşayan digər nümayəndələri *Campanella* cinsində birləşmişdir. Bu növlər (*Campanella umbellaria*) yiğilmayan saplaqları olan ağacşəkilli koloniyalar əmələ getirirlər.

SORUCU İNFUZORLAR SİNFİ

SUCTORIA

Sorucu infuzorlar yırtıcı və parazit formalar olub, infuzorların xüsusi qrupunu təşkil edir. Bütün sorucu infuzorlar yetkin mərhələdə kirpiklərdən məhrum olduqları üçün oturaq həyat tərzi keçirirlər. Onlar müxtəlif substrata, o cümlədən heyvanlara (xərcəngkimilərə) yapışırlar.

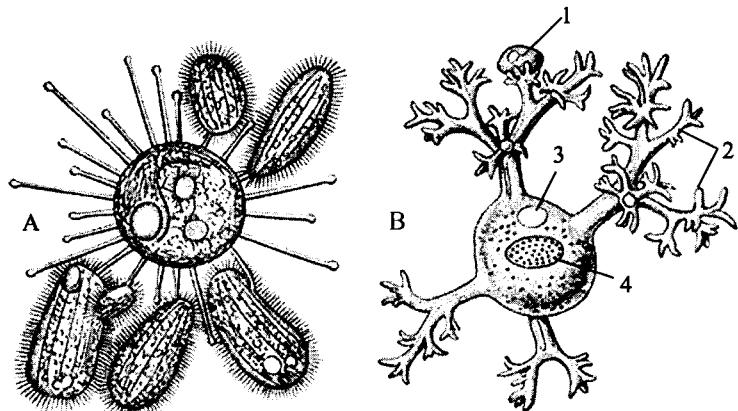


Şəkil 45. İnfuzor tərliklə qidalanan dörd sorucu infuzor
(*Didinium nasutum*)

Sorucu infuzorlarda kirpiqli infuzorlardan fərqli olaraq, bir çox orqanoidlər: peristom, ağız, udlaq, həzm vakuolu və s. olmur. Qidalanma xüsusi sorucu çıxıntılarının (çubuqların) köməyiə gedir. Sorucu çıxıntılar plazmatik borulardan ibarətdir ki, bu boruların kanalı endoplazmaya açılır (şəkil 45). Sorucu infuzorlar şikarını bu sorucu çıxıntıları vasitəsilə əldə edir. Bu çıxıntılla təsadüfən toxunan kirpiqli infuzorlar və ya qamçılılar bu yırtıcılarından yaxa qurtara bilmirlər. Sorucu infuzorlar digər çıxıntıları ilə də şikardan yapışır, onun pellikulasını həll edərək, sitoplazmasını sorur.

Sorucu çıxıntıları müxtəlif şəkildə: radial şəkildə (*Sphaerophrya*), topa halında, ya da xüsusi törəmənin üzərində (*Dendrocometes paradoxus*) yerləşir (şəkil 46). Sorucu infuzorlar şirin suarda və dənizlərdə yaşayırlar. Onların bəziləri yırtıcıdır, digərləri isə onların parazitləridir. Məsələn, *Sphaerophrya sol* növü tərliyin parazitidir.

Sorucu infuzorların qeyri-cinsi çoxalması daxili və ya xarici tumurcuqlanma yolu ilə gedir. Xarici tumurcuqlanma zamanı infuzorun nüvəsi bölünür, bədənin yuxarı hissəsi kirpiklərlə örtülür və bu hissədə makronukleus və mikronukleus əmələ gəlir. Sonra bu tumurcuq ana fərddən ayrırlaraq suya düşür. Bun-



Şekil 46. Sorucu infuzorlar:

A-*Sphacrophrya*; B-*Dendrocometes paradoxus*

1-tutulmuş şıkar; 2-sorucu çubuqlar;
3-yumulma vakuol; 4-makronukleus

ları «tüfeyli» fəndlər adlandırırlar. Bu fəndlər bir müddət suda üzdükdən sonra substrata yapışaraq, kirpiklərini itirirlər və tipik sorucu infuzora çevrilirlər.

Daxili tumurcuqlanma zamanı infuzorun bədənində həlqəvi çökəklik əmələ gelir. Bu çökəklik getdikcə dərinləşərək, protoplazmanın bir hissəsini kəsir. Sonra bu hissədə yumulan vakuol və kirpiklər əmələ gelir, ana orqanizmdən isə nüvə inkişaf edir. Bu yolla əmələ gələn «tüfeyli» fərd ana fərdi tərk edərək, suya düşür. Bir müddət suda sərbəst üzdükdən sonra substrata yapışır və kirpiklərini itirərək sorucu çubuqları olan infuzora çevrilir.

Sorucu infuzorlarda makronukleus və mikronukleus vardır. Onlarda cinsi çoxalma kirpikli infuzorlarda olduğu kimi konyuqasiya yolu ilə baş verir.

İnkişaflarının ilkin mərhələsində («tüfeyli» fəndlər) kirpik örtüyünə malik olmaları və konyuqasiya üsulu ilə çoxalmaları onların kirpikli infuzorlardan başlanğıc götürdüklərini sübut edir.

İBTİDAİLƏRİN FİLOGENİYASI

İbtidailərin sadə quruluşlu heyvanlar olmalarına baxmayaraq, belə hesab edilir ki, ilk canlı orqanizmlər müasir ibtidailərdən də daha primitiv quruluşlu olmuşlar. İbtidailər böyük tarixi inkişaf yolu keçmişlər. Onların bir çoxları (infuzorlar) yüksək inkişafa çataraq, müxtəlif həyat şəraitinə uyğunlaşmışlar.

Müasir ibtidailərin hansıları daha primitividir və daha qədimdir? Müxtəlif ibtidailər arasında hansı filogenetik əlaqələr mövcuddur?

Bir çox zooloqlar hesab edirlər ki, sarkodinlər, xüsusən çılpaq amöblər – ibtidai heyvanların ən primitivi və ən qədimidir. Bunu onların qamçıllarla müqayisədə daha sadə quruluşa malik olmaları, sabit bədən formalanının olmaması və hərəkət orqanoidlərinin psevdopodalar olması təsdiq edir.

Digər tərəfdən bəzi faktlar sarkodinlərin ibtidailər içərisində sadə olmasının fikrinə ziddir. Hər şeydən əvvəl, qamçılırlara həm heyvan, həm də bitki kimi qidalanan yaşıl orqanizmlərin daxil olması faktı diqqəti cəlb edir.

1914-cü ildə Paşer ibtidailərin filogeniyasında həllədici amil kimi qidalanmanın əsas götürmək problemini ortaya atdı. Sarkodinlərin hamısı holozoy qidalandığı halda, qamçılırlar arasında autotrof qidalanan orqanizmlərin olduğunu əsas götürən Paşer və digərləri belə hesab edirdilər ki, ibtidailərin ən qədim formaları autotrof qamçılırlar olmalıdır. Miksotrof qidalanan qamçılırlar isə (evqlena) fotosintez prosesindən hetetrof qidalanmaya keçidlə əlaqədar olaraq əmələ gəlmışdır. Fotosintez prosesini daha qədim qidalanma üsulu hesab etmək fikirləri yanlışdır. İbtidailərin autotrof qidalanması hüceyrənin olduqca mürəkkəb quruluşu ilə bağlıdır.

Hansı qidalanma üsulunun bir Hüceyrəli orqanizmlər üçün ilkin olması sualına A.İ.Oparinin cavabı daha məqsədə uyğundur. A.İ.Oparinə görə, Yer üzərində ilk dəfə mürəkkəb üzvi maddələr, daha sonra ibtidai orqanizmlər əmələ gəlmışdır. Belə olan surətdə ibtidai orqanizmlər ətraf mühitdə üzvi maddələrlə ancaq bədən səthi vasitəsilə (diffuz) qidalana bilərdilər.

Ona görə də bir çox zooloqlar belə hesab edirlər ki, qamçılırlar müasir ibtidailərin ən qədim qrupu ola bilməz, qamçılırlar sarkodinlərə nisbətən daha yüksək quruluşa malikdirlər. Bu nöqtəyi-nəzərdən müasir qamçılırlar uzun tekamül prosesinin məhsulu olub, autotrof orqanizmlərin iki istiqamətinin – holozoy və holofit qidalanmanın yaranmasına səbəb olmuşlar.

Foraminiferlərə, güneşkimilərə və şüəllərə amöbkimilərin təkamülündə baş verən ixtisaslaşma nəticəsində əmələ gələn sarkodinlər kimi baxılmalıdır.

İnfuzorlar ibtidailərin daha mürəkkəb quruluşlu qrupudur. İnfuzorların və qamçılırların hərəkət orqanoidləri onları bir-birinə yaxınlaşdırırsa da, infuzorların iki tipli nüvə aparatına malik olması və konyuqasiya üsulu ilə cinsi çoxalması onların mənşəyi haqda dəqiq fikir söyleməkdə çətinlik törədir. Hesab edilir ki, kirpikli infuzorlar qamçılılardan çox-çox əvvəl ayrılmış qrupdur. Onlar nüvənin sayının artması və hərəkət orqanoidlərinin mürəkkəbləşməsi istiqamətində inkişaf etmişlər.

İnfuzorların sonrakı inkişafi onların membranellərinin və hərəkət orqanoidlərinin (kirpiklərin) sayının azalması (oligomerizasiya) istiqamətində getmişdir.

Sorucu infuzorlarda kirpiklərinitməsi onların xüsusi qidalanma üslubuna keçməsi ilə əlaqədardır.

Sporluların və knidosporidilərin mənşəyi haqda olan suallar da öz həllini tapmamışdır. Onların quruluşu və biologiyası sahibin toxuma və hüceyrəsi daxilində həyat şəraitinə uyğunlaşmasına parlaq misal ola bilər.

Hesab edilir ki, sporlular qamçılılardan başlanğıc götürmişlər (sporlular üçün qamçılı qametlər xarakterikdir). Knidosporidilərdə isə qamçılırlar olmasa da, onların rüşeymi kiçik amöblərə oxşardır. Bu da onların sarkodinlərdən əmələ gəldiklərini göstərir. Knidosporidilərin ibtidailərə daxil edilməsi məsələsi çox mübahisəlidir. Belə ki, knidosporidilərin sporlarında çox hüceyrəli törəmələr mövcuddur.

ÇOXHÜCEYRƏLİLƏR YARIMALƏMİ

METAZOA

Çox hüceyrəliliyin əmələ gəlməsi bütün heyvanlar aləminin təkamülündə əsas mərhələ olmuşdur. Bir hüceyrəlilərdən fərqli olaraq, çox hüceyrəlilərin bədən ölçüləri çoxlu miqdarda hüceyrələrin hesabına böyümüştür. Çox hüceyrəlilərin bədəni bir neçə hüceyrə qatından təşkil olunmuşdur. Bu hüceyrələr arasında vəzifə bölgüsü getmişdir. Onların ayrı-ayrı hüceyrələri orqanizmdən ayrılıqda yaşaya bilmir, onların həyatı heyvanın bədənində olan bütün hüceyrələrin birgə fəaliyyətindən asılıdır. Çox hüceyrəlilərin bədənini təşkil edən hüceyrələr quruluş və funksiyasına görə müxtəlif istiqamətlərdə diferensiasiya etmişdir. Oxşar hüceyrə kompleksləri epiteli, birləşdirici, əzələ, sinir, qan və s. toxumaları əmələ gətirir. Toxumalar da öz növbəsində heyvanın həyat fəaliyyətini təmin edən mürekkeb üzvlər və üzvlər sistemini əmələ gətirmişdir.

Çox hüceyrəlilik heyvanlarının təkamülünə güclü təkan vermiş, bu da onların müxtəlif mühitdə yaşaması üçün geniş imkanlar yaratmışdır.

Bütün çox hüceyrəli heyvanlar cinsi yolla çoxalırlar. Meyoz prosesində nüvənin xromosom sayının iki dəfə azalması (reduksiyası) nəticəsində cinsi hüceyrələr – qametlər əmələ gəlir.

Bütün çox hüceyrəlilər üçün müəyyən həyat dövriyyəsi xarakterikdir: mayalanmış diploid yumurta hüceyrəsi – ziqota bölünərək çox hüceyrəli orqanizmə başlangıç verir. Çox hüceyrəli orqanizmdə haploid cinsi hüceyrələr – qametlər əmələ gəlir. Dişi cinsi hüceyrələr iri olub – yumurta hüceyrə, erkək cinsi qametlər çox kiçik olub – spermatozoidlər əmələ gətirir. Yumurta hüceyrənin spermatozoidlə birləşməsi nəticəsində mayalanma baş verir, nəticədə diploid ziqota və ya mayalanmış yumurta əmələ gəlir.

Bəzi çox hüceyrəlilərdə nəsil növbələşməsi və partenogenez yolla çoxalma (mayalanmadan gedən çoxalma) müşahidə olunur. Qeyri-cinsi çoxalma bir hüceyrəlilər üçün xarakterik olduğu halda, çox hüceyrəlilərin bir çox ibtidai qrupları da (süngərlər, bağırısaqboşluqlular, yastı və həlqəvi qurdalar, bəzi dərisitikanlılar) bu yolla çoxalır. İstər bir hüceyrəli, istərsə də çox hüceyrəli heyvanların bir çoxu regenerasiya qabiliyyətinə malikdir. Regenerasiya qeyri-cinsi çoxalmaya oxşar olub, itirilmiş orqanların bərpası deməkdir.

Bir sıra bir hüceyrəlilərdə çox hüceyrəlilik əlamətləri müşahidə edilir. Məsələn, opalinlərin çoxlu sayıda nüvəyə malik olması, infuzorlarda nüvə dualizminin əmələ gəlməsinə çox hüceyrəlilik meyli kimi baxmaq olar. Lakin bunların heç biri çox hüceyrəlilərin təkamülündə rol oynamır. Hazırda çox hüceyrəlilərin bir hüceyrəlilərdən əmələ gəlməsi mülahizəsi ümumən qəbul edilmişdir. Lakin bir hüceyrəlilərin təkamül prosesində hansı

yolla çoxhüceyrəli orqanizmlərə çevrilməsi məsələsini hələ bitmiş hesab etmək olmaz.

Çoxhüceyrəlilərin birhüceyrəlilərdən əmələ gəldiyini izah edən bir neçə nəzəriyyə məlumdur. Bunlardan E.Hekkel və İ.İ.Meçnikovun nəzəriyyəsi daha geniş nüfuz qazanmışdır. Onlar çoxhüceyrəlilərin koloniya şəklində yaşayan birhüceyrəlilərdən (qamçılılardan) başlanğıc alması nəzəriyyəsini qəbul etmişlər. A.V.İvanov (1968) və V.N.Beklemışyev də Meçnikovun hipotezini müdafiə etmişlər. Çoxhüceyrəlilərin xarakterik xüsusiyyətlərindən biri də onların həyat dövriyyəsində mürəkkəb fərdi inkişafın (ontogenezin) olmasıdır.

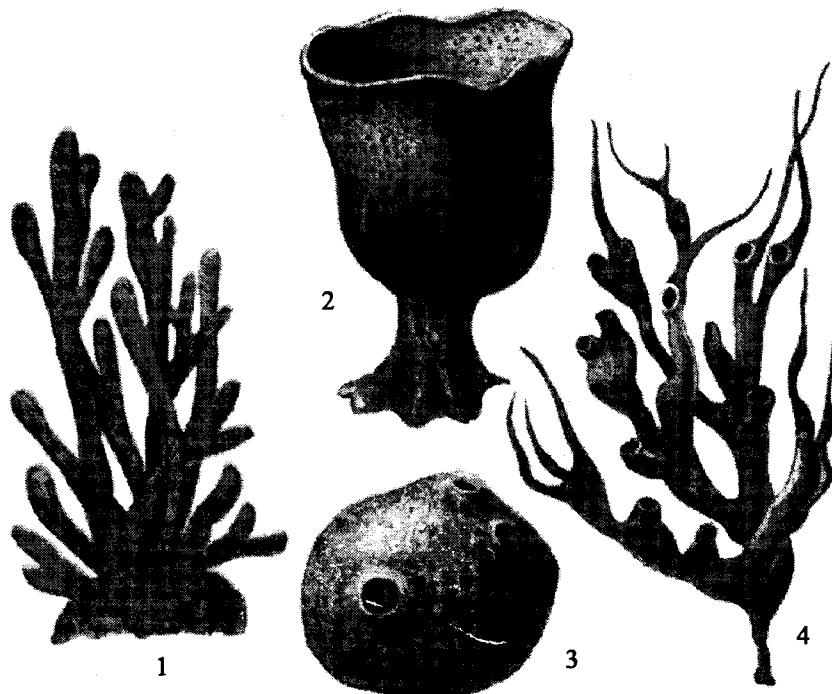
SÜNGƏRLƏR TİPİ

PORIFERA VƏ YA SPONGIA

Süngərlər ən sadə asimetrik və ya şüalı simmetriyaya malik çox hüceyrəli heyvanlardır (şəkil 47). Süngərlər tipinə dəniz və okeanlarda, qismən də şirin sularda yaşayan 5000-dən çox növ daxildir.

Süngərlər istər xarici görünüşünə, istərsə də bədən quruluşuna görə heyvana benzəmirlər, onlar daha çox bitkilərə oxşardırlar. Bunun nəticəsində süngərlərin uzun müddət təsnifat mövqeyi müəyyənləşdirilməmişdir. XIX əsrin əvvəllərinə qədər süngərlər özündə həm bitki və həm də heyvan əlamətləri daşıyan orqanizmlərə – zoofitlərə aid edilirdi. 1874-1879-cu illərdə İ.Meçnikovun, F.Şultsun və O.Şmidtin tədqiqatlarından sonra süngərlərin primitiv çox Hüceyrəli olması elmi əsaslarla sübuta yetirildi.

Bədən ölçüləri bir neçə millimetr olan süngərlərlə yanaşı, uzunluğu 1-1,5 m, diametri isə 2 m-ə çatan növlər də vardır. Əksər dəniz süngərləri mezoqleyada olan pigmentlərin hesabına çox əlvan rəngli (sarı, narıncı,



Şəkil 47. Müxtəlif süngərlər:

1-baykal süngəri (*Lubomirskaia baikalensis*); 2-Neptun kuboku (*Poterion neptuni*); 3-geodiya süngəri (*Geodia sp.*);
4-*Siphonochalina sp.*

qırmızı, bənövşəyi və qəhvəyi), bu pigmentlərdən məhrum olan süngərlər isə ağımtıl və ya bozumtul rəngdə olurlar. Şirin su süngərləri badyaqalar qəhvəyi və ya yaşıl rəngdə olurlar. Yaşıl rəngdə olması simbioz həyat tərzi keçirdiyi bir hüceyrəli yaşıl yosunlardan – *zooxylella*dan asılıdır.

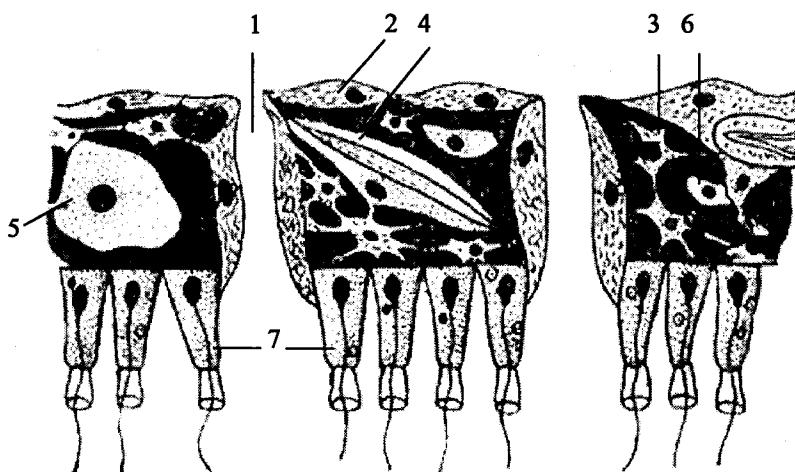
Süngərlərin eksəriyyəti kəskin, xoşagelməz qoxuya malikdir ki, bu da onların ifraz etdikləri zəhərli maddələrdən asılıdır. Süngərin bədəni də zəhərlidir. Süngərlərin qoxusu və zəhərli olması ayrı-ayrı hüceyrələrdə və mezoqleyada qida qalıqlarının külli miqdarda toplanması ilə izah olunur.

Bütün süngərlər yetkin mərhələdə hərəketsiz olub, oturaq həyat tərzi keçirirlər. Süngərlərin tek yaşayan formaları ilə yanaşı koloniya halında yaşayan növləri də vardır. Bədənləri qədəh, kisəşəkilli, budaqlanmış və ya qeyri-müəyyən quruluşda olur. Onların sadə quruluşlu çox hüceyrəli olmaları bir də onunla sübut edilir ki, süngərlərdə sinir hüceyrələri, hiss orqanları, əzəzlələr, ağız dəliyi və s. orqanlar inkişaf etməmişdir.

Süngərlərin bədəni çoxlu məsamələrdən (*Porifera* – məsamə deməkdir) ibarətdir. Bu məsaməli kanallar sistemindən bədənə su daxil olur. Bədənə daxil olan su qamçılı kamerası adlanan mərkəzi boşluğa töküür və oradan da oskulum adlanan dəlik vasitəsilə xaric olunur. Bu qayda ilə su bədəndə dövr edərək süngərin tənəffüsünü, qidalanmasını təmin edir və maddələr mübadiləsinin orqanizm üçün lazımsız olan məhsullarını bədən-dən xaric edir.

Süngərlərin bədəni iki qatdan ibarətdir. Xarici qatı ektoderma, daxili qatı entoderma adlanır. Hər iki qatin arasında isə mezoqleya yerləşmişdir.

Süngərlərdə müxtəlif funksiyalar yerinə yetirən çoxlu hüceyrələr vardır (Şəkil 48). Bu hüceyrələr toxuma və orqanlar əmələ gətirmir. Süngərlərdə aşağıdakı hüceyrələr ayırd edilir:



Şəkil 48. Süngərlərin quruluşu:
1-məsamə; 2-pinakosit; 3-kollensit; 4-skleroblast;
5-yumurta hüceyrəsi; 6-arxeosit; 7-xoanositlər

1. Pinakositlər – yasti çoxkünclü hüceyrələr olub, süngərlərin xarici səthini və kanallar sistemini örtür və yigilmaq qabiliyyətinə malikdirlər.

2. Yaxalıqlı-qamçılı hüceyrələr və ya xoanositlər – silindr və şarşəkilli formada olub, qamçılı kameralar əmələ gətirirlər. Hüceyrənin ön ucunda sitoplazmatik yaxalıqla əhatə olunan qamçı vardır ki, bu qamçı bazal cisimciyindən çıxır. Belə quruluş yaxalıqlı qamçılıarda (*Craspedomonaadina*) rast gəlinir ki, bu da onlar arasında filogenetik əlaqəni göstərir. Ona görə də bir çox alımlar bu əlamətə əsaslanaraq süngərlərin yaxalıqlı qamçılılardan başlangıç aldığına güman edirlər. Xoanositlər suyun hərəkət etdirilməsində və qidalanmada mühüm rol oynayırlar. Belə ki, qamçı hərəkət etməklə suyun hərəkətinə səbəb olur və suda olan qida hissəcikləri xoanosit tərəfindən tutulub həzmə verilir. Odur ki, süngərlərdə həzm hüceyrənin daxilində baş verir. Həzm olunmayan qida qalıqları suyun cərəyanı zamanı oskulum dəliyindən xaric edilir.

3. Amöbositlər – mezoqleyada daima hərəkətdə olan və həzmədə iştirak edən hüceyrələrdir. Xoanositlər tərəfindən tutulan qida hissəcikləri amöbositlərə verilir.

4. Kollensitlər – ulduzşəkilli hüceyrələr olub, öz çıxıntıları ilə digər hüceyrələrlə birləşərək dayaq (istinad) funksiyasını yerinə yetirirlər.

5. Skleroblastlar və spongioblastlar – iri hüceyrələr olmaqla, süngərlərin skelet elementlərini – spikulları və spongina adlanan elastiki lifləri əmələ gətirirlər.

6. Arxeositlər – hüceyrə rezervuarı funksiyasını yerinə yetirməklə müxtəlif tipli hüceyrələrə çevrilə bilirlər.

7. Cinsi hüceyrələr – arxeositlərdən əmələ gəlib, süngərlərin cinsi çoxalmasını təmin edir.

Süngərlərdə olan bu hüceyrələr müəyyən şəraitdə şəklini dəyişərək başqa tip hüceyrəyə çevrilə bilirlər. Hətta, məlum olmuşdur ki, xoanosit hüceyrələr yaxalıq və qamçısını itirərək mezoqleyada amöbositlərə çevrilə bilirlər.

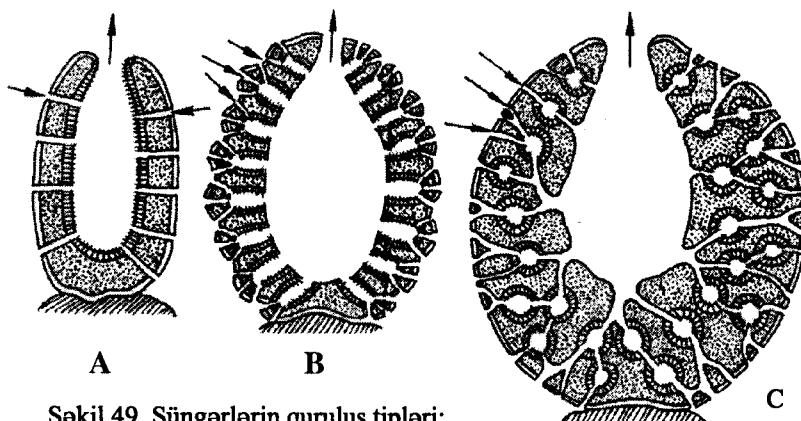
Süngərlər üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri onların böyük əksəriyyətində möhkəm skeletin olmasıdır. Skelet əhəngli, silisiumlu və üzvi tərkibli olur. Əhəngli və silisiumlu skeletlər spikula adlanan çoxlu miqdarda skelet elementlərindən ibarətdir. Üzvi tərkibli skelet isə sponginna adlanan elastiki liflərdən təşkil olunmuşdur.

Süngərlərdə regenerasiya qabiliyyəti çox yaxşı inkişaf etmişdir. Belə ki, ən kiçik hissələrə parçalanmış və ya narın əzilmiş süngərlər əlverişli şəraitdə inkişaf edərək kiçik süngərə çevrilə bilirlər. Əlbəttə, bu onların primitiv quruluşlu olmalarından irəli gələn xüsusiyyətdir.

Süngərlər, bütün çoxhüceyrəlilər kimi cinsi yolla çoxalırlar. Bundan əlavə, süngərlərdə qeyri-cinsi çoxalma da müşahidə olunur. Qeyri-cinsi çoxalma tumurcuqlanma vasitəsilə olur. Tumurcuq süngərin həm xaricində, həm də daxilində (hemmulalar) əmələ gəlir.

Süngörler quruluşlarına görə müxtəlif olub, adətən üç tipdə olurlar: *askon*, *sikon*, *leykon*.

Askon süngörlerin ən sadə formasıdır. Tək yaşayır, bədəni nazik divarlı olub bakal formasındadır (şəkil 49A). Askon bir tərəfi ilə substrata yapışır, digər tərəfində isə oskulum dəliyi yerləşmişdir. Bədəni məsaməlidir və onlar paraqastral (atrial) adlanan geniş boşluğa açılır. Bədən divarı ektoderma və entoderma qatlarından ibarətdir. Hər iki qatin arasında həlməşikşəkilli mezoqleya yerləşmişdir. Mezoqleyada müxtəlif hüceyrələr vardır.



Şəkil 49. Süngörlerin quruluş tipləri:
A-askon, B-sikon, C-leykon

Askon tipli süngörlərdə bir çox hüceyrələr – pinakositlər, xoanositlər, amöbositlər, arxeositlər və s. hüceyrələr vardır ki, bu hüceyrələr sikon və leykon tipli süngörlərdə daha yaxşı inkişaf etmişdir.

Sikon süngəri xarici görünüşcə iyşəkilli kisəyəbənzər formada olub, 1-2 sm ölçüdədir. Bədənin qaidəsi ilə substrata yapışır və onun əks tərəfində isə oskulum dəliyi vardır. Bədəni xaricdən kələ-kötürdür. Buna səbəb oraya toplaşmış çoxlu skelet iynəciklədir. Mərkəzi hissədə ümumi bir boşluq vardır ki, bu paraqastral boşluq adlanır. Paraqastral boşluqda həzm getmir. Bu boşluğa kanallar və ya silindrşəkilli kameralar açılır. Sikonun bədəni məsaməlidir. Su bu məsaməldən bədənə daxil olur və oskulum dəliyindən xaric olur. Su ilə həm qida maddələri daxil olur, həm də tənaffüs prosesi təmin olunur.

Sikonun bədəni ikiqat hüceyrələrdən ibarətdir. Xarici qati ektoderma, daxili qati entoderma adlanır. Hər iki qatin arasında həlməşik kütle – mezoqleya yerləşmişdir. Askon tipli süngörlərə nisbətən sikonlarda mezoqleya daha yaxşı inkişaf etmişdir. Mezoqleyada müxtəlif hüceyrə elementləri olur. Daxili qatda çoxlu miqdarda silindrşəkilli kanallar da vardır (şəkil 49B).

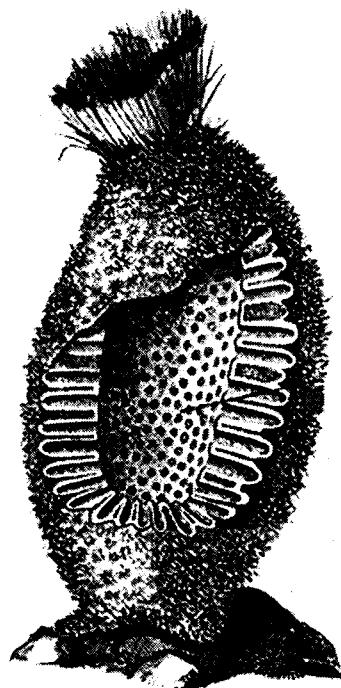
Sikonlarda bir çox hüceyrələr vardır. Bu hüceyrələrdən daha çox diqqəti cəlb edən yaxalıqlı-qamçılı hüceyrələr və ya xoanositlardır. Bu hüceyrələr silindrşəkilli və ya şarşəkilli formada olurlar və qamçılı kameralar əmələ gətirirlər. Hüceyrənin ucunda qamçı vardır ki, bu qamçı bazal cisimciyində çıxır. Xoanosit hüceyrələr sikonun bədənində suyun hərəkət etdirilməsində və onun qidalanmasında mühüm rol oynayır. Belə ki, qamçı hərəkət etməklə suyun hərəkətinə səbəb olur və suda olan qida hissəcikləri xoanosit tərəfindən tutulub həzmə verilir. Odur ki, onlarda həzm hüceyrənin daxilində baş verir. Mezoqleyada daima hərəkətdə olan və həzmdə iştirak edən amöbositlər vardır. Arxeositlər hüceyrə rezervuarı olmaqla başqa hüceyrələrə çevrilmək qabiliyyətinə malik olan hüceyrələrdir. Məlum olmuşdur ki, sikonda, o cümlədən süngərlərdə olan bu hüceyrələr şəraitdən asılı olaraq amöbsəkilli vəziyyətə keçərək, başqa hüceyrələrə çevrilə bilirlər.

Skleroblastlar iri hüceyrələr olub, sikonun skeletini əmələ gətirir. Skleroblastlar *spikula* adlanan ayrı-ayrı kiçik elementlərdən ibarətdir. Süngərlərdə bu spikullar əhəng və silisiumdan əmələ gələrək müxtəlif formada olurlar: biroxlu, üçoxlu, dördoxlu və s. (şəkil 51). Sikonda spikula kırıcıdır.

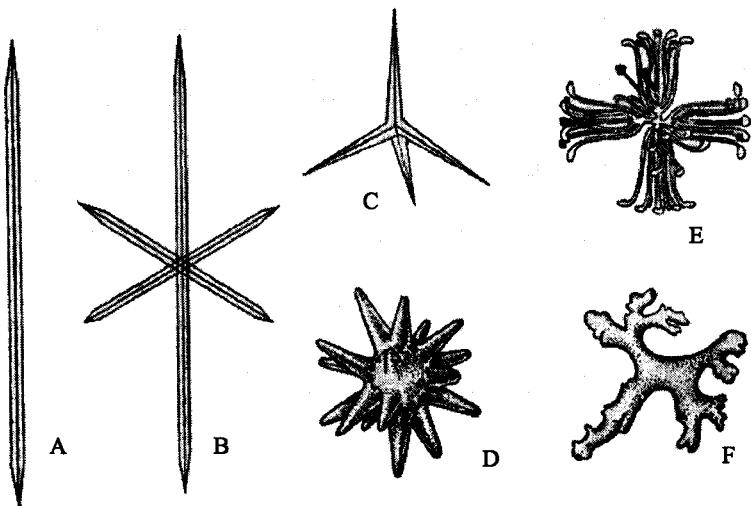
Sikon hermafroditdir. Hər bir fəddə həm erkək, həm də dişi cinsi hüceyrələr vardır. Cinsi hüceyrələr mezoqleyada əmələ gəlir. Spermatozoidlər suya buraxılır və başqa fərdin yumurtasını mayalandırır. Yumurtanın inkişafı nəticəsində *blastula* alınır. Blastuladan ikiqatlı rüşeym əmələ gəlir. Sonra rüşeym suya düşərək *amfiblastula* adlanan sərbəst üzən sürfəyə çevrilir. Sürfə bir müddət üzdükdən sonra ikiqatlı sürfəyə çevrilir və suyun dib hissəsinə enərək substrata yapışaraq inkişaf edir və yetkin süngərə çevrilir.

Sikonun növləri demək olar ki, eksor dənizlərdə yayılmışdır və dənizlərin çox da dərin olmayan sahələrində rast gəlinir. *Sycon raphanus* növü (şəkil 50) Ağ dənizdə geniş yayılmışdır.

Mezoqleyanın daha yaxşı inkişaf etməsilə əlaqədar olaraq *Ieykon* tipli süngərlər daha mükəmməl quruluşa malikdirlər (şəkil 49 C). Xarakterik nümayəndəsi şirin su badyaqasıdır (*Spongilla lacustris*).



Şəkil 50. *Sycon raphanus*



Şəkil 51. Süngörlərdə müxtəlif formalı iynələr:

A-biroxlu; B-üçoxlu; C-dördoxlu; D-cooxoxlu; E-mürəkkəb üçoxlu
iynə və ya florikom; F-qeyri-düzgün iynə

Badyaqalar müəyyən bədən formasına malik olmayan süngörlardır. Onların bədən forması yaşadıqları (oturduqları) substratdan asılı olaraq müxtəlifdir. Suyun dib hissəsində yaşayır və koloniya təşkil edirlər. Bədənlərinin üzəri və həmçinin paraqastral boşluğun divarı, kanallar sistemi pinakosit hüceyrələrdən əmələ gəlmış örtük epitelisi ilə örtülmüşdür. Mezoqleyanın yaxşı inkişaf etməsindən asılı olaraq, mezoqleya elementlərinin iştirakı ilə örtük epitelisi qalınlaşır və badyaqanın bədən səthi dermal membranla örtülür. Dermal membranın altında subdermal adlanan boşluq vardır. Bu boşluqlardan kanallar sistemi uzanaraq daha mürəkkəb quruluş alırlar. Kanallar mezoqleyada olan xüsusi genişlənməyə açılır. Həmin genişlənmənin qamçılı kamera adlanan boşluğu xoanosit hüceyrələrlə örtülmüşdür. Kanallar arasındaki mezoqleyada skelet əmələ getirən hüceyrələr yerləşmişdir. Bu hüceyrələr müxtəlif böyüklükdə olan silisiumlu biroxlu spikullardan ibarətdir. İri spikullar makrosklerit, kiçiklər isə mikroskleritlər adlanır.

Badyaqa müxtəlif cinsli olub, qeyri-cinsi və cinsi yolla çoxalır. Cinsi hüceyrələr mezoqleyada əmələ gəlir. Spermatozoidlər su vasitəsilə gəlir və mayalanma dişi fərddə olur. Yumurtanın inkişafından üzəri kirpiklərlə örtülü olan surfə əmələ gəlir. Surfə ana fərdin bədənindən xaric olur və qısa müddət (təqribən 12 saat) suda üzdükdən sonra hər hansı bir substrata yapışaraq inkişaf edib yetkin süngərə çevrilir.

Badyaqanın qeyri-cinsi çoxalması tumurcuqlanma vasitəsi-lədir. Tumurcuqlanma həm xarici, həm də daxili olur. Xarici tumurcuqlanma nəticəsində koloniya əmələ gəlir. Daxili tumurcuqlanma zamanı mezoqleyada **hemmulalar** əmələ gəlir (şəkil 52). Hemmulalar yayın axırlarında əmələ gəlir və üzəri ikiqat möhkəm örtüklə örtülür. Əlverişsiz qış şəraitində badyaqa məhv olur, hemmulalar isə qışı keçirərək, yazda onlardan cavan süngər inkişaf edir. Odur ki, hemmulaların böyük bioloji əhəmiyyəti vardır.

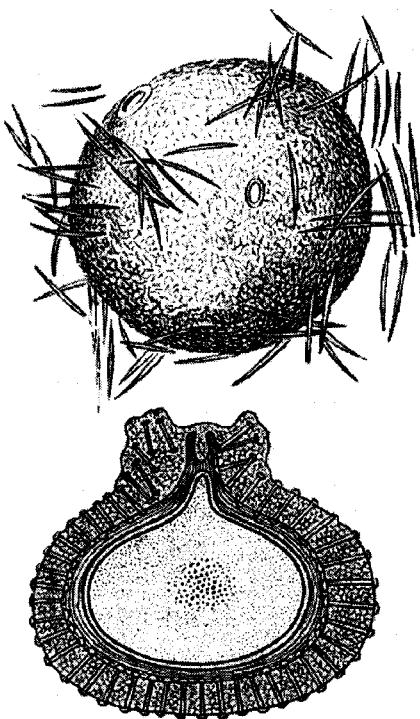
Badyaqada regenerasiya qabiliyyəti çox yaxşı inkişaf etmişdir. Badyaqanı narın əzib, əlverişli şəraitdə saxladıqdə onlar inkişaf edərək kiçik süngərə çevrilə bilirlər.

Badyaqaların həm xeyirli, həm də zərərli cəhətləri vardır. Onlar müxtəlif hidrotexniki qurğularda çoxalaraq zərər verirlər.

Üzvi maddələrlə çirkənləşmiş suların təmizlənməsində isə onların əhəmiyyəti vardır. Tibdə isə «qurudulmuş badyaqa»dan revmatizm xəstəliyinin müalicəsində istifadə edilir.

Süngərlər, əsasən skeletlərinin quruluşuna görə təsnif olunurlar. Onlar 3 sinfə ayrılır:

- 1 sinif. Əhəngli süngərlər—*Calcarea*
 - 2 sinif. Şüşəli süngərlər—*Hyalospongia*
 - 3 sinif. Adi süngərlər—*Demospongia*
- 1 dəstə. Dördoxlu süngərlər—*Tetraxonida*
 2 dəstə. Biroxlu süngərlər—*Monaxonida*
 3 dəstə. Qərnili süngərlər—*Keratosa*



Şəkil 52. Şirin su süngərlərinin hemmulaları:
yuxarıda- *Spongilla lacustris*, aşağıda-*Ephydatia blebbingia* süngərinin hemmulası

ƏHƏNGLİ SÜNGƏRLƏR SİNFİ

CALCAREA

Əhəngli süngərlərin hamısı sərf dəniz heyvanları olub, əsasən tək yaşayırlar. Əhəngli spikullar skeleti əmələ gətirir. Skelet biroxlu, üçoxlu və dördoxlu spikullardan təşkil olunmuşdur. Adətən dənizlərin dərin olmayan sahələrində (1000 m-ə qədər) rast gəlinirlər: *Leucosolenia*, *Sycon* (şəkil 50), *Sycetta*, *Leuconia* və s. Əhəngli süngərlər piqmentlərdən məhrum olub, ağ və boz rəngdə olurlar. Bədən quruluşu askon, sikon, leykon tipli ola bilir.

ŞÜŞƏLİ SÜNGƏRLƏR SİNFİ

HYALOSPONGIA

Bu sinfə dənizlərin dərin yerlərində (7000 m-ə qədər) yaşayış süngərlər aiddir. Onlar silisiumlu skeletə malikdirlər. Skelet sıx yerləşmiş üçoxlu spikullardan (makrosklerlərdən) təşkil olunmuşdur. Bu süngərlərdə qamçılı kameralar bir qat əmələ gətirir.

Şüşəli süngərlərin xarakterik nümayəndəsi *Venera* səbətidər (*Euplectella asper*, şəkil 53 A). Süngər 30 sm hündürlükdə olub, ön tərəfində geniş oskulum yerləşir. Bu dəlik biroxlu spikullardan təşkil olunmuş skelet toru ilə örtülüdür. Süngər dal tərəfi ilə substrata yapışır. *Euplectella* süngərində bir çox kommensal onurğasız heyvanlar yaşayır. *E.oweni* yunan növünün hər birində *Spongicola* xərçənglərinin (krevetka) erkək və dişi fəndləri yaşayır.



Şəkil 53. Şüşəli süngərlər:
A-Venera səbəti (*Euplectella asper*); B-*Hyalonema sieboldi*

Maraqlı cəhət odur ki, süngərin sakinləri hələ sürfə mərhələsində burada yaşayaraq, oskulum dəliyi torla qapandıqdan sonra bu süngərin əsirinə çevrilirlər. Şüşəli süngərlərə *Hyalonema* (şəkil 53 B), *Monorhaphis* və s. aiddir. *Pheronema* cinsindən olan süngərlər Sakit okeanda yaşayır. Çox gözəl skeletə malik olduqları üçün onlardan bəzək əşyaları kimi istifadə edilir.

ADİ SÜNGƏRLƏR SİNFİ

DEMOSPONGIA

Bu sinfə müasir dövrde yaşayan süngərlərin əksəriyyəti daxildir. Onlar dördoxlu və biroxlu makrosklerlərdən təşkil olunmuş silisiumlu skeletə malik (leykon tipli) daha mürəkkəb quruluşlu süngərlərdir. Adı süngərlərin makrosklerləri əsasən spongin lifləri ilə birləşir. Adı süngərlər çoxsaylı və rəngarəng süngərlərdir. Bu sinfin bir neçə dəstəsi vardır:

1. Dördoxlu süngərlər dəstəsi (*Tetraxonida*). Bu dəniz süngərlərinin skeleti sırf dördoxlu spikullardan təşkil olunmuşdur. Bu dəstənin *Oscarella*, *Halisarca* cinsindən olan bəzi növləri spikullardan məhrumdur və onları ətli süngərlər adlandırırlar. *Geodia* cinsindən olan süngərlər diametri 50 sm-ə çatan şarşəkilli iri koloniyalar əmələ gətirirlər. Onlar Barents dənizində külli miqdarda rast gəlinir.

2. Biroxlu süngərlər dəstəsi (*Monaxonida*). Bu dəstədən olan süngərlərin skeleti biroxlu silisiumlu spikullardan əmələ gəlmışdır. Bəzi növlərin skeletində spikullar az, spongin lifləri isə çoxluq təşkil edir.

Biroxlu süngərlər dəstəsinə həm dəniz, həm də şirin suda yaşayan süngərlər aiddir. Dəniz süngərləri içərisində Sakit okeanda yaşayan, ölçüsü 1,5 m-ə çatan Neptun kuboku (*Poterion neptuni*, şəkil 46; 2) növü daha çox məşhurdur. Həmçinin molyuskların çanağında, mərcan poliplerinin üzərində yaşayış süngər (*Cliona*) də çox böyük maraq doğurur.

Şirin sularda geniş yayılan *Spongillidae* fəsiləsindən olan badyaqlar suyun dibində (daşların üzərində, su bitkilərinin köklərində) daha iri qurğular əmələ gətirirlər. Baykal süngərləri (şəkil 47; 1) suyun dib hissəsində hündürlüyü 1 m-ə çatan kolluqlar əmələ gətirirlər.

3. Qərnili süngərlər dəstəsi (*Keratosa*). Adı süngərlər olub, skeleti silisiumlu spikullardan məhrum spongin liflərdən təşkil olunmuşdur. Adətən iri formalardır: diametri 90 sm-ə çatan at süngəri (*Hyppospongia communis*), verongiya süngəri (*Verongia aerophoba*) və s. kimi növləri vardır. Hamam süngəri və ya yunan süngəri (*Spongia officinalis*) isti dənizlərdə, xüsusən Aralıq dənizində çox da dərin olmayan yerlərdə yaşayır. Qədim zamanlardan bu süngərlərdən cərrahiyədə pambiq əvəzinə istifadə olunurdu. Bu süngərlər İtaliya, Tunis, Yunanistan və ABŞ-in cənubi-atlantik ştatlarında istehsal olunur.

Süngərlərin filogeniyası

Süngərlər – çox hüceyrəli heyvanların xüsusi qrupudur. Quruluş səviyyəsinə görə süngərlər ibtidailərə bağırsaqboşluqlular arasında keçid formalar hesab olunurlar. Süngərlərin yaxalıqlı hüceyrələri onların yaxalıql-

li-qamçılı qamçılılarla (*Graspedomonadina*) eyni əcdaddan əmələ gəldiklə-rindən xəbər verir.

Tipik coxhüceyrəli heyvanlar kimi süngərlər ibtidailərin bir çox əlamətlərinə malikdirlər:

1.Xoanositlər mezoqleyə keçərək amöbvari forma ala bilirlər.

2.Süngərlərin əksər hüceyrələri amöbün əlamətlərini daşıyır. Belə ki, dişİ cinsi hüceyrələr – oositlər psevdopodilər vasitəsilə hərəkət edərək, atrial boşluğa daxil olub geri qayıda bilirlər.

3.Mayalanma zamanı oositdə hüceyrə ağızı əmələ gəlir ki, bunun vasitəsilə sistalaşmış spermatozoidlər tutulur. Bu proses amöbün qida əldə etməsini xatırladır.

Süngərlər, demək olar ki, bu əlamətlərdən başqa digər coxhüceyrə-lilərdən fərqlənmirlər. Onların xoanosit və ya həzm hüceyrələri digər coxhüceyrəlilər kimi bir qat əmələ gətirir. Bəzi coxhüceyrəlilərdə də (də-risitikanlılardan – dəniz kirpiləri, holoturilər və bağırsaqtənəffüsülərdə) yaxalıqlı hüceyrələr vardır. Cinsi hüceyrələrin (spermatogenez və oogenet) əmələ gəlməsinə və spermatozoidlərin quruluşuna görə süngərlər yüksək quruluşlu coxhüceyrəlilərdən fərqlənirlər. Əhəngli süngərlərin inkişafı zamanı dördoxlu simmetriyanın əmələ gəlməsi bağırsaqboşluqluların, polixetlərin, qarınayaqlıların və sipunkulidlərin sürfələri üçün də xarakterikdir. Süngərləri coxhüceyrəlilərə yaxınlaşdırın əlamətlərdən biri də onların sürfələrinin bağırsaqboşluqluların və dərisitikanlıların sürfələrinə oxşarlığıdır.

Əzələ və sinir sisteminin olmaması süngərlərin primitivliyini göstərir. Süngərlər coxhüceyrəlilərin ən sadə qolunu əmələ gətirir.

BAĞIRSAQBOŞLUQLULAR TİPİ

COELENTERATA & CNIDARIA

Bağırsaqboşluqlular tipinə aid olan heyvanlar sadə quruluşlu çox hüceyrəlilərdir. Onlar heyvanat aləmi içerisinde ancaq süngərlərdən yüksəkdə dayanırlar. Bağırsaqboşluqlular ikili təbiətə malik heyvanlardır. Vaxtile Aristotel də göstərmişdir ki, bağırsaqboşluqluların qidalanması, xərici qıcıqlara cavab verəmisi heyvani xüsusiyyət, sadə quruluşlu olmaqla, substrata yapışaraq oturaq həyat tərzi keçirməsi isə bitkiyə oxşarlıq əlamətidir. Bağırsaqboşluqluların əksəriyyəti radial və ya şüali simmetriya quruluşdadır. Yüksək inkişaf etmiş formalarda (mərcan poliplərində) ikiyansimmetriya və ya bilateral simmetriya da müşahidə olunur. Bağırsaqboşluqluların böyük əksəriyyəti dəniz və okeanlarda, az bir qismi isə şirin su hövzələrində yaşayır.

Bağırsaqboşluqluların bədəni iki qatdan ibarətdir. Xərici qatı ekto-derma, daxili isə entoderma adlanır, hər iki qatin arasında bağırsaqboşluqluların inkişaf səviyyəsindən asılı olaraq, nazik elastiki lövhəcik – bazal membranı (hidralarda, dəniz hidroid poliplərində) və ya mezoqleyə (hidro-meduzalarda, ssifomeduzalarda, mərcan poliplərində) inkişaf etmişdir.

Bağırsaqboşluqlular sadə quruluşlu olsalar da, onlarda olduqca çox müxtəliflik müşahidə olunur. Bu müxtəliflik, əsasən onlarda mürəkkəb koloniyanın əmələ gəlməsi və bir-birinə oxşamayan polip və meduza formalarının olması ilə əlaqədardır. Polip formalar kisəşəkilli olub, oturaq həyat tərzi keçirir. Meduza isə çətir və ya dairəşəkillidir və aktiv üzmək qabiliyyətinə malikdir. Əlbəttə, polip və meduza bölgüsü morfoloji bölgündür və bağırsaqboşluqluların əksər növlərində bu mərhələlər bir-birini əvəz edir. Bu nəslin növbələşməsi – **metagenez** adlanır. Bağırsaqboşluqluların hidra, mərcan polipləri kimi formalarda meduza mərhələsi olmur. Hidroid və ssifoidlər sinfinin bəzi növləri isə polip mərhələdə qalmayıb inkişafın bir mərhələsini təşkil edir.

Bağırsaqboşluqlular üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri onlarda dalayıcı hüceyrələrin olmasıdır. Bu hüceyrələr bağırsaqboşluqluların müdafiə olunmasında və şikarın tutulmasında iştirak edir.

Bu tipə aid olan heyvanlarda bir boşluq vardır ki, buna qastral boşluq deyilir. Bu boşluğun olmasına görə də onlara bağırsaqboşluqlular adı verilmişdir.

Bağırsaqboşluqluların həzm sistemi sadə quruluşlu olub, ağız adlanan dəliklə başlanır. Ağız qastral boşluğa açılır. Qida qastral boşluqda həzm olunur. Bununla yanaşı, bağırsaqboşluqlarda hüceyrədaxili də həzm baş verir. Əlbəttə, hüceyrədaxili həzmin olması bağırsaqboşluqluların sadə quruluşlu olması ilə əlaqədardır. Qastral boşluqda həzm olunmayan qida

hissəcikləri və ifrazat məhsulları da ağız dəliyi vasitəsilə xaric olunur. Hidroidlərdən fərqli olaraq, meduzalarda mezoqleyanın yaxşı inkişaf etməsilə əlaqədar boşluqda həlqəvi və radial kanallar sistemi vardır. Ona görə də bu boşluq qastrovaskulyar boşluq adlanır.

Süngərlərdən fərqli olaraq, bağırsaqboşluqlularda sinir hüceyrələri vardır. Sadə quruluşlu formalarda sinir hüceyrələri diffuz xarakterlidir, meduzalarda isə sinir hüceyrələri müəyyən yerlərdə toplanaraq daha mürəkkəb quruluşlu olur.

Bağırsaqboşluqlular həm qeyri-cinsi, həm də cinsi yolla çoxalırlar. Qeyri-cinsi çoxalma tumurcuqlanma vasitəsilə olub, nəticədə böyük koloniya əmələ gəlir. Koloniyadakı fərdlərin sayı yüz və minlərlədir. Cinsi çoxalmasına görə bağırsaqboşluqluların əksəriyyəti müxtəlifcinsli, bir qismi də hermafroditdir. Hidroidlər kimi sadə quruluşlu formalarda cinsi məhsullar ektodermada, ssifoidlər, mərcan polipləri kimi daha yüksək quruluşlu formalarda isə entodermada inkişaf etmişdir. İnkişafları ya sərbəst üzən sūrfə – planula ilə, ya da düzünədir.

Bağırsaqboşluqluların 9000-ə qədər növü vardır. Onlar 3 sinfə ayrılırlar:

I sinif. Hidroidlər—*Hydrozoa*

II sinif. Ssifoidlər—*Scyphozoa*

III sinif. Mərcan polipləri—*Anthozoa*

HİDROİDLƏR SİNFİ

HYDROZOA

Hidroidlər sinfinə aid olan heyvanlar bağırsaqboşluqluların ən sadə quruluşlu formalarıdır. Bədən ölçüləri kiçik olub, silindrşəkilli və ya yumurtavarıdır. Hidroidlərin həm polip kimi oturaq həyat tərzi keçirən, həm də meduza kimi üzən formaları vardır. Polip formaları tək və ya koloniya halında yaşayır. Tək yaşayan poliplər bədənin daban adlanan hissəsi ilə suda olan hər hansı bir substrata (su bitkilərinə, yumşaqbədənlilərin qövqəsinə və s.), koloniyada isə bir-birinə yapışaraq oturaq həyat tərzi keçirirlər. Dabanın əks tərəfinin yuxarı hissəsində ağız dəliyi yerləşmişdir. Ağız dəliyi, növlərinin müxtəlifliyindən asılı olaraq, müxtəlif miqdarda və uzunluqda hiss çıxıntıları ilə təchiz olunmuşdur. Hiss çıxıntıları qidalanmada, müdafiədə, bəzi formalarda (şirin su hidrasında) isə hərəkətdə iştirak edir.

Hidroid poliplərinin daxili quruluşu da çox sadədir. Qastral boşluq kisəşəkillidir, arakəsməsi və udlağı yoxdur. Ektoderma və entoderma qatları ağız dəliyinə qədər uzanır.

Ektoderma və entoderma, əsasən epitel-i-əzələ hüceyrələrindən əmələ gəlmişdir. Sinir sistemləri sadə olub diffuz xarakterlidir və sinir hüceyrələri (neyronlar) birləşərək sinir torunu əmələ götürir.

Hidroidlər sinfinə həm oturaq həyat tərzi keçirən, həm də sərbəst üzən meduzalar aiddir. Hidroidlərin əksəriyyətində (dəniz hidroid poliplərində) nəsil növbələşməsi (metagenez) müşahidə olunur: qeyri-cinsi çoxalma nəticəsində polipoid, cinsi çoxalma nəticəsində isə meduzoid əmələ gelir. İnkışaf sərbəst üzən sürfə – planula mərhələsi ilə başlanır. Şirin sularda yaşayan hidroidlərdə sürfə mərhələsi olmur.

Hidroidlərin 2800-ə qədər növü məlumdur. Hidroidlər sinfi 2 yarımsinfinə bölünür: 1.Hidrakimilər (*Hydroidea*); 2.Sifonoforlar (*Siphonophora*).

HİDRAKİMİLƏR YARIMSİNFI

HYDROIDEA

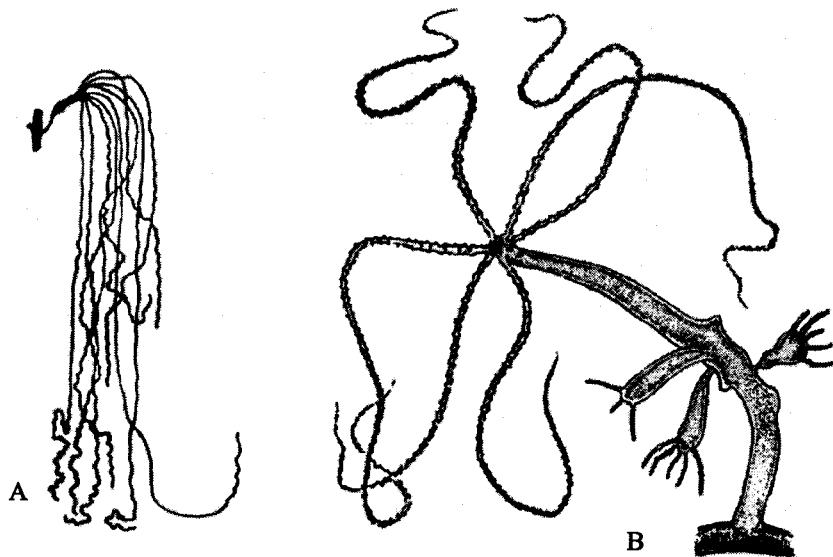
Hidrakimilər tək polip və meduza formasında olmaqla yanaşı, həm də koloniya şəklində dənizlərin dibində yaşayırlar. Bu yarımsinfin bir çox dəstələri vardır. Mühüm dəstələri aşağıdakılardır: 1.Hidralar (*Hydrida*); 2.Dəniz hidroid polipləri (*Leptolida*); 3.Traxilidlər və ya traximeduzalar (*Trachylida*).

1. HİDRALAR DƏSTƏSİ

HYDRIDA

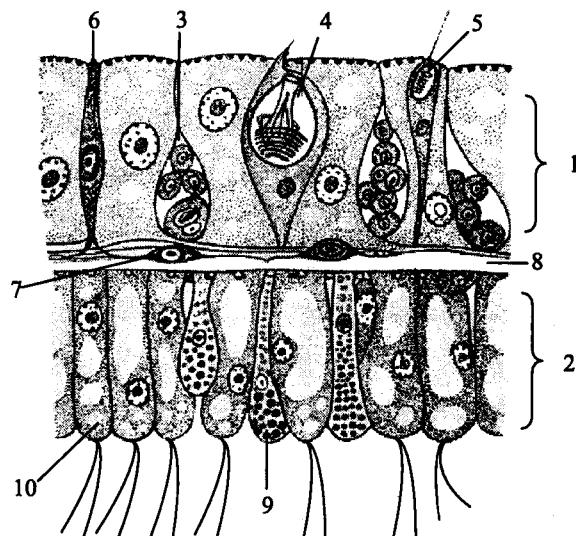
Bu dəstənin quruluş xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün şirin suda yaşayan hidraların quruluşu ilə tanış olaq.

Hidralar uzunsov, kisəşəkilli bədənə malik sadə quruluşlu bağırsaq-boşluqlulardır. Bədənin bir tərəfində ağız dəliyi yerləşir ki, bu, oral qütb adlanır. Ağızin ətrafında yiğilib-açılmış qabiliyyətinə malik olan qol çıxıntıları vardır. Bu çıxıntılar uzandıqda onların uzunluğu bədən ölçüsündən bir neçə dəfə artıq olur. Çıxıntıların sayı 5-dən 8-ə kimi, bəzi hidralarda isə daha çox olur. Ağız dəliyi qastral boşluğa açılır və bu boşluq qol çıxıntılarında da davam edir. Boşluq daralmış gövdəcisiyə keçir ki, o da dabanla nəhayətlənir. Daban hissə aboral qütb adlanır və su bitkilərinin gövdə və yarpaqlarına yapışmağa xidmət edir (şəkil 54).



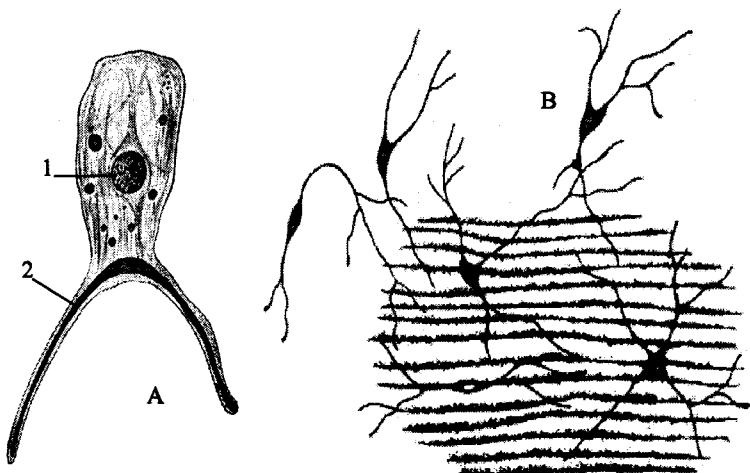
*Şekil 54. Gövdeli hidra (Pelmatohydra oligactis):
A-xarici görünüşü; B-tumurcuqlanmada olan hidra*

Hidranın bodeğinin divarı ikiqat hüceyrələrdən – ektoderma və entoderma qatlarından ibarətdir. Bu qatlar nazik istinad lövhəsi (bazal membrani) ilə bir-birindən ayrılır (şəkil 55).



*Şekil 55. Hidranın bodeğinin divarının en kesiyi:
1-ektoderma; 2-entoderma; 3-interstitial hüceyrələr;
4-penetrantlar; 5-volventlər; 6-hiss hüceyrəleri; 7-sinir hüceyrələri; 8-istinad lövhəsi; 9-vezili hüceyrələr;
10-entodermanın epiteli-əzələ hüceyrələri*

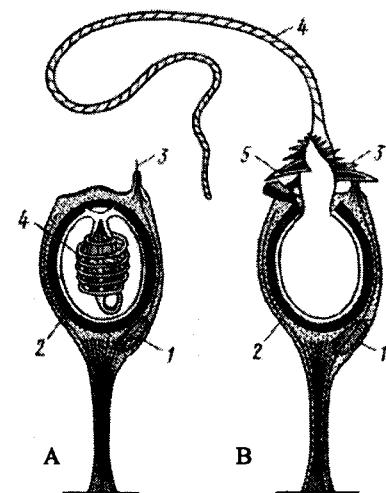
Hidranın ektoderma və entoderma qatları epiteli-əzələ hüceyrələrin-dən təşkil olunmuşdur. Bu hüceyrələrin silindrşəkilli xarici hissəsi adı epiteli hüceyrələrinə oxşar olub, istinad lövhəsinə söykənən hissəsi iki yığılan əzələ çıxıntısına malikdir. Ektodermada bu əzələ çıxıntıları yığıldıqda, hidranın bədəni və qol çıxıntıları qısalır. Entodermada əzələ çıxıntılarının yığıılması nəticəsində isə əksinə, hidranın bədəni və qol çıxıntıları daralır və uzanır (şəkil 56).



Şəkil 56. A-epiteli-əzələ hüceyresi:

1-nüvə; 2-əzələ lifləri;
B-ektodermada diffuz xarakterli sinir hüceyrələri

Epiteli-əzələ hüceyrələri arasında bağırsaqboşluqlulara məxsus olan dala-yıcı hüceyrələr (knidoblastlar) vardır (şəkil 57). Dalayıcı hüceyrələr ektoderma qatında yerləşir və hiss çıxıntılarında daha çox olurlar. Hidrada bu dalayıcı hüceyrələr 4 tipdə olur və onlar tək-tək və ya qrup şəklində yerləşirlər. Bu hüceyrələr formasına və ölçüsünə görə müxtəlif olurlar. Armudşəkilli iri hüceyrələr *penetrantlar*, kiçik armudşəkillilər *volventlər*, iri silindrşəkillilər *glyutinant* və ya *streptolinlər*, kiçik silindrşəkillilər isə *stereolinlər* adlanırlar. Bu hüceyrələrin hər birinin funksiyası müxtəlif olub, müdafiədə, şikarı iflic etmək və ya tutmaqda iştirak edirlər. Dalayıcı hüceyrənin daxilində üst hissədən qapaqla örtül-



Şəkil 57. Dalayıcı hüceyrelər:

A-sakit halda; B-açılmış veziyetde;
1-nüvə; 2-dalayıcı kapsula; 3-knidostil;
4-dalayıcı sap; 5-tikancıq

müş dalayıcı kapsula yerləşir. Kapsulanın daxilində gicitkən xassəli maye olur. Kapsulanın divarı hüceyrənin daxilinə qədər uzanaraq boyun şəklində daralır və sap şəklini alır. Bu sap kapsulanın daxilində spiral şəklində burulur. Hüceyrənin boyun hissəsində 3 ədəd stilet vardır. Dalayıcı hüceyrənin üst səthi xüsusi hiss tükcüyü – knidostil ilə təchiz olunmuşdur. Knidostilə toxunduqda, əvvəlcə qapaq açılır, sonra stilet və sap çıxaraq şikara sancılar və gicitkən xassəli maye ifraz edərək onları iflic edir və ya öldürür. Belə dalayıcı sap korlanır və hidra ondan ikinci dəfə istifadə edə bilmir. Belə hüceyrələr məhv olur və yenisi ilə əvəz olunur.

Volventlər adlanan dalayıcı hüceyrələrdə gicitkən xassəli maye yoxdur və onlardan atılan sap şikarı tutmağa xidmət edir. Qlyutinant hüceyrələr isə özlərindən yapışqanlı saplar buraxırlar. Bu hüceyrələr şikarı saxlamağa və hidranın hərəkət etməsinə xidmət edir. Əsasən qol çıxıntılarında olan hüceyrələr qrup şəklində yerləşir.

Dalayıcı hüceyrələr təkcə qidanın tutulmasında deyil, müdafiədə də mühüm rol oynayır. Müxtəlif kirpikli qurdalar (*Microstomum lineare*), bir çox qarınayaqlı molyusklar (gölməçə ilbizləri) və ağaçqanad sürfələri (*Corethra*) və s. hidralarla qidalanır.

Hidraların üzərində tez-tez infuzorlara (dəyirmikirpikli infuzorlardan *Trichodina*, qarnikirpiklilərdən *Kerona*) rast gəlinir. Bəzən hidranın bədəni üzərində onlarla belə infuzorlar toplanır. Onlar parazitlik etmir və heç bir ziyan vurmurlar. Maraqlıdır ki, hidranın dalayıcı hüceyrələri onları dala-mır. Ehtimal olunur ki, onlar simbioz həyat keçirirlər. İnfuzorlar hidranın bədən səthindəki mikroorganizmlərlə qidalanır, həm də dalayıcı hüceyrələrin hesabına müdafiə olunurlar.

Ektodermada *interstisial* adlanan çoxlu miqdarda hüceyrələr vardır. Bu hüceyrələr kiçik və ayrılmamış hüceyrələr olub, onlardan bir çox hüceyrələr, xüsusilə dalayıcı və cinsi hüceyrələr inkişaf edir. İnterstisial hüceyrələr epiteli-əzələ hüceyrələrinin əsasında qrup şəklində yerləşir.

Ektodermada həmçinin **hiss**, **sinir**, **vəzili** və s. hüceyrələr də vardır. Hiss hüceyrələri uzunsovduur və bir tərəfi xaricə çıxır. Sinir hüceyrələri ektodermanın dərinliyində yerləşmişdir və diffuz şəkillidir (şəkil 56 B). Sinir hüceyrələri öz çıxıntıları ilə bir-birilə birləşərək tor şəklini almışlar. Hidranın ağızının ətrafında, qol çıxıntılarının əsasında və daban hissəsində bu hüceyrələr daha sıx yerləşmişdir.

Ektodermada yapışqanlı maye ifraz edən vəzili hüceyrələr də vardır. Bu hüceyrələr ən çox daban hissədə və hiss çıxıntılarında yerləşmişdir. Əsas funksiyası hidranın hər hansı substrata yapışmasına xidmət etməkdir.

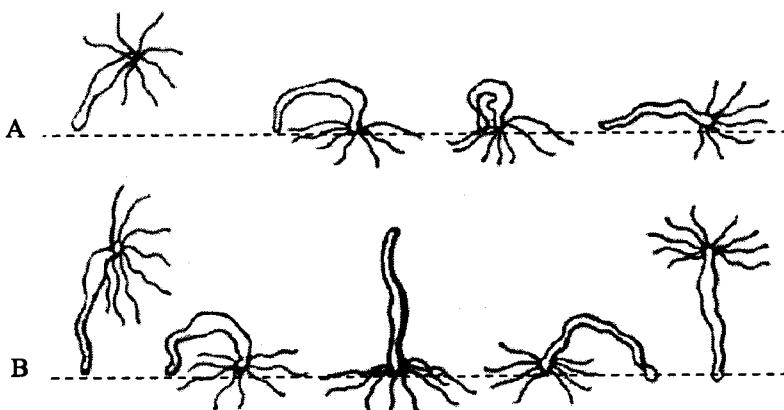
Beləliklə, hidranın ektodermasında epiteli-əzələ, dalayıcı, interstisial, sinir, hiss və vəzili hüceyrələr vardır.

Ektoderma qatında olan hüceyrələr müdafiədə, şikarın tutulmasında iştirak edirsə, entoderma qatında olan hüceyrələrin əsas funksiyası həzmə xidmət etməkdir. Buna uyğun olaraq, entoderma qatının böyük əksəriyyə-

tini epiteli-əzələ hüceyrələri təşkil edir. Bu hüceyrələr 2-5 qamçıya (əsasən 2) malik olurlar, həmçinin qidanın tutulmasına və həzm edilməsinə xidmət edən yalançı ayaqlar da əmələ gətirirlər. Bu hüceyrələrdən başqa, entodermada həzm fermentləri ifraz edən xüsusi vəzili hüceyrələr vardır. Entodermada sinir və hiss hüceyrələri də vardır ki, bunlar ektoderma qatına nisbətən azlıq təşkil edirlər.

Deməli, entodermada epiteli-əzələ, vəzili, sinir və hiss hüceyrələri vardır.

Hidra az hərəkətli heyvandır. Onlar əsasən substrata yapışaraq oturaq həyat tərzi keçirirlər. Qol çıxıntılarını aşağı sallayaraq daban hissəsi ilə substrata yapışırlar. Hidranın hərəkəti özünəməxsus olub, «addımlayaraq» və «mayallaq» aşaraq hərəkət edirlər (şəkil 58). Bu zaman hidralar ön tərəfini aşağı əyərək, daban hissəsi ilə substratdan qopur və çevrilərək bir yerdən başqa yerə hərəkət edirlər.



Şəkil 58. Hidranın müxtəlif üsullarla hərekəti:
A-addımlayan hidra; B-mayallaqşan hidra

Hidralar – yırtıcı heyvanlardır. Onlar kiçik xərcənglər, həşərat süfələri, qurdalar və s. qidalanır. Hidra dalayıçı hüceyrələri ile şikari iflic edir, öldürür və qol çıxıntıları vasitəsilə onu ağız dəliyində qastral boşluğuna ötürür.

Süngörlerdən fərqli olaraq, bağırsaqboşluqlularda həzm qismən hüceyrə daxilində baş verir. Qastral boşluğa entodermadakı vəzili hüceyrələr həzm fermentləri ifraz edirlər. Bu fermentlərin təsiri nəticəsində qida həll olur. Sonra kiçik qida hissəcikləri entodermanın hüceyrələri tərəfindən tutularaq hüceyrə daxilində həzm olunur. Həzm olunmayan qida hissəcikləri yenidən ağız dəliyi vasitəsilə xaricə atılır.

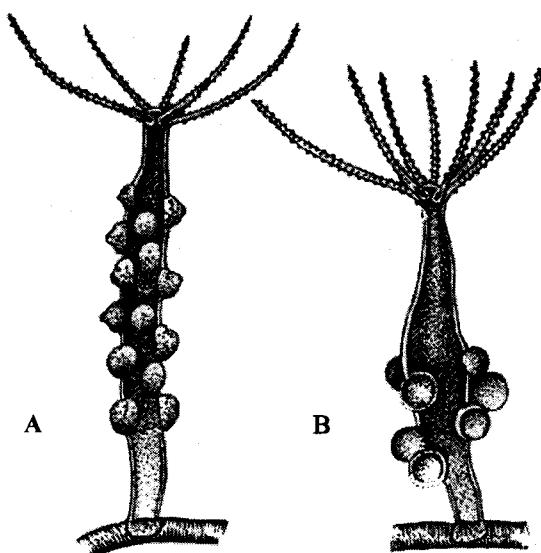
Hidralarda regenerasiya qabiliyyəti çox güclü inkişaf etmişdir. Bu təcrübə ilk dəfə 1740-cı ildə İsvəçrə alimi *Tramble* tərəfindən aparılmışdır. Onlarla kiçik hissəciklərə bölünmüş hidra bərpa olunaraq bütöv hidra-yə çevrilmişdir. Regenerasiya qabiliyyəti təkcə hidralara deyil, əksər bağırsaqboşluqlulara xasdır.

Hidralar cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalırlar. Qeyri-cinsi çoxalma tumurcuqlanma yolu ilə olub, bütün yay aylarında əlverişli şəraitdə baş verir. Hidranın gövdəsində ektoderma və entodermanın qabarması nəticəsində tumurcuqlar əmələ gəlir. Həmin qabarcıq inkişaf edərək böyür və onunda başçıq hissəsində bir neçə kiçik qabarcıqlar əmələ gəlir. Bu kiçik qabarcıqlardan isə hiss çıxıntıları inkişaf edir. Sonrakı inkişaf nəticəsində hiss çıxıntılarının ortasında ağız dəliyi açılır. İnkişaf edən tumurcuqda, həmçinin gövdəcik və daban hissə əmələ gəlir. Ana fərddə olan boşluq tumurcuqda da davam edir. Bununla da tumurcuğun qidalanması təmin olunur. Tumurcuq ektoderma, entoderma və istinad lövhəsinin hesabına formalasır. İnkişaf etmiş tumurcuq ana fərddən ayrılaraq suya düşür və sərbəst həyat tərzi keçirir. Laboratoriya şəraitində hidra müntəzəm qidalanırıldıqda, $16-20^{\circ}\text{C}$ temperaturda tumurcuqlanma müşahidə edilir.

Təbiətdə hidraların cinsi yolla çoxalması, adətən payız aylarına təsadüf edir. Hidraların bir qismi hermafrodit, bir qismi isə ayricinslidir. Cinsi vəzilər – qonadalar ektodermdə interstisial hüceyrələrdən əmələ gəlir. Hermafrodit formalarda erkək və dişi cinsi hüceyrələr bədənin müxtəlif yerlərində əmələ gəlir. Toxumluqlar oral hissəyə, yumurtalıqlar isə aboral hissəyə yaxın inkişaf edir. Toxumluqda çoxlu miqdarda hərəkətli spermatozoidlər əmələ gəlir. Dişi qonadada isə ancaq bir yumurta yetişir. Hermafrodit formalarda mayalanma çarpaz gedir, bəzən öz-özünə mayalanma da baş verir. Yumurtalar ana fərdin bədənində mayalanır. Mayalanmış yumurtanın üzəri qabıqla örtülür. Ana fərd məhv olur, qabıqla örtülü yumurta isə qışlayır. Yazda qışlayan yumurtadan cavan hidra inkişaf edir. Hidralarda sürfə mərhəlesi olmur.

Beləliklə, hidraların çoxalması təbii şəraitdən asılı olaraq fəsli xarakter daşıyır. Yay aylarında qeyri-cinsi, payız fəslində isə cinsi yolla çoxalırlar. Qışda hidralar məhv olur, qışlamış yumurtalardan isə yazda cavan hidralar əmələ gəlir.

Hidralar dəstəsinin bütün Yer kürəsinin şirin sularında yaşayan 29 növü məlumdur. Bunlardan gövdəli hidra (*Pelmatohydra oligactis*) (şəkil 59), adı hidra (*Hydra vulgaris*), yaşılı hidra (*Chlorohydra viridissima*),



Şəkil 59. Gövdəli hidra
(*Pelmatohydra oligactis*): A-erkək fərd; B-dişi fərd

şirin su hidrası (*Hydra oligactis*), şirin su polipi (*Polipodium hydriforme*) və s. növlərə daha çox rast gəlinir. *Polipodium hydriforme* növü inkişafının erkən mərhələsində çökə balığının kürüsündə parazitlik edir və onlara böyük zərər verir.

2. DƏNİZ HIDROID POLİPLƏRİ DƏSTƏSİ

LEPTOLIDA

Dəniz hidroid poliplərinin tək yaşayan formaları ilə yanaşı, böyük əksəriyyəti koloniya halında yaşayır. Koloniya hidrant adlanan poliplerin çoxlu miqdarda tumurcuqlanması nəticəsində əmələ gəlir. Əksər halda koloniya gövdə əmələ gətirərək, substrata yapışır və onun üzərində hidrantlardan ibarət budaqlar əmələ gəlir. Koloniya forma etibarilə kiçik ağac və kola bənzeyir. Koloniya çox böyük sayıda fərdlərdən ibarət olur. Şirin su hidralarından fərqli olaraq, dəniz hidroid polipləri tumurcuqlanma ilə



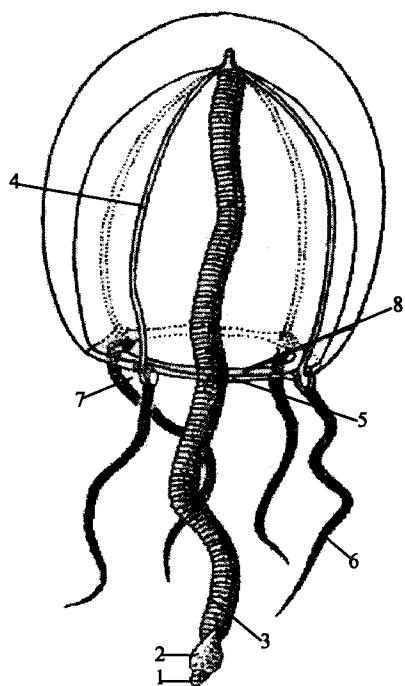
Şəkil 60. Obelia hidroid polipi:

A-koloniya; B-koloniyanın bir hissəsi: 1-hydrant açılmış vəziyyətdə; 2-yığılmış hidrant; 3-koloniyanın gövdəsinin örtən periderma; 4-tumurcuq; 5-teka (kasacıq); 6- blastostil (inkişaf etməkdə olan meduzalarla); 7-qonoteka (blastostili örtən sahə)

çoxalarkən qeyri-cinsi fəndlərlə – hidrantlarla yanaşı, cinsi fəndlər – meduzalar da əmələ gətirirlər.

Hidropolipin quruluşu. Koloniyada olan hər bir hidrant kiçik ölçüsündə və quruluşuna görə hidraya çox oxşayır. Lakin hidrantlarda qol çıxıntıları ağızın ətrafında yerləşən xortumun üzərində əmələ gəlir. Bu qol çıxıntılarının boşluğu yoxdur. Onlar müxtəlif sayda və ölçüdə olub, bədənin müxtəlif nahiyyəsində yerləşirlər. Məsələn, *Obelia* hidroidində qol çıxıntıları ağızın ətrafında bir yerə toplanır, *Pennaria* hidroidində müxtəlif nahiyyələrdə yerləşən iki cür qol çıxıntıları olur. *Coryne* hidroidində isə sancaqsəkilli qol çıxıntıları bir yerə toplanmayıb, bütün bədənə səpələnmişdir.

Kolonianın əsasını təşkil edən gövdənin üzərində olan hər bir hidrant qastral boşluq vasitəsilə bir-birilə əlaqələnir. Gövdə xaricdən nazik, şəffaf və möhkəm üzvi maddə – periderma ilə örtülmüşdür (şəkil 60). Bəzi hidroidlərdə periderma hidrantın əsasına kimi çatır, bəzilərində isə polipin əsasında kasacıq və ya teka əmələ gətirir və hidrant kasacığın içərisinə çəkili bilir. Bu əlamətinə görə dəstəni iki yarımdəstəyə ayıırlar: kasacılıqlı hidroidlər (*Athecata*) və kasacılıqsız hidroidlər (*Thecaphora*).



Şəkil 61. Hidromeduza (Sarsia):

1-ağz; 2-xortum; 3-cinsi hüceyrələr;
4-radial kanallar; 5-həlqəvi kanal; 6-qol
çixıntıları; 7-gözcükler; 8-yelkən

Hidromeduzanın quruluşu. Kolonianın cinsi fəndləri olan digər üzvləri – meduzalar hidrantlardan tam fərqlənirlər. Onlar çətir və zəng şəklində olurlar. Meduzalar çətirin kənarındaki əzələ liflərinin ritmik yığılib-açılması nəticəsində suda sərbəst üzürlər. Hidromeduzalarda mezoqley hidropoliplərə nisbətən daha güclü inkişaf etmişdir. Qol çıxıntıları çətirin kənarlarında yerləşir. Onların sayı 4, 8, 16, nadir halda daha çox ola bilir. Hiss orqanları bu çıxıntıların əsasında və ya onların arasında yerləşir. Çətirin daxili səthindəki ektoderma qatı yelkən (velum) adlanan çıxıntı əmələ gətirmişdir (şəkil 61).

Çətirin mərkəzindən aşağıya doğru ağız xortumu adlanan silindrşəkilli çıxıntı uzanır. Onun ucunda ağız dəliyi yerləşir. Ağız mədə adlanan boşluğa açılır. Buradan çətirin kənarına doğru, adətən dörd kanal uzanır və çətirin kənarı ilə uzanan həlqəvi kanalla birləşir. Deməli, hidromeduza-

larda qastral boşluğun əvezinə mürəkkəb kanallar sistemi – qastrovascular adlanan sistem formalaşır.

Sinir sistemi hidropoliplərə nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Doğrudur, hidromeduzaların da sinir sistemi torşəkillidir, lakin çətinin kənarında sinir hüceyrələri sıx toplanaraq iki həlqə əmələ gətirmişdir. Xarici həlqə daha həssas olub, qol çıxıntılarından, gözlərdən və statosistlərdən keçir. Daxili sinir həlqəsi isə əzələ liflərinin sıx olduğu yelkənciyin əsasında yerləşir.

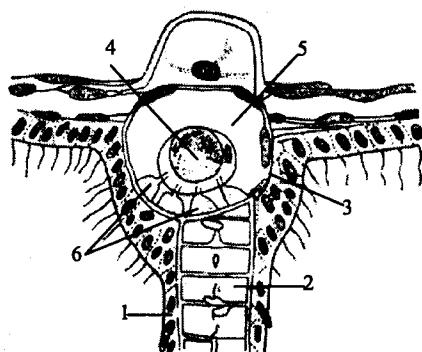
Hidromeduzalarda çətinin kənarlarında və qol çıxıntılarında işığa həssas hüceyrələrdən əlavə, xüsusi hiss orqanları – gözcüklər və statosistlər inkişaf etmişdir. Gözcüklər ektodermada yerləşərək, mürəkkəb quruluşa malikdir. Lakin əşyani görmək qabiliyyətinə malik olmayıb, ancaq işığı seçə bilirlər.

Statosistlər müvazinət orqanı olub, qovuqşəkillidir və ektodermada yerləşir. Statosistin içərisindəki boşluqda statolit adlanan əhəngli cisimcik olur. Qovuğun divarları statolitə doğru uzanan hiss tükükləri ilə təchiz olunmuşdur (şəkil 62). Statosist mürəkkəb quruluşa malik olub, meduzanın suyun dərinliyində səmtləşməsində mühüm rol oynayır. Statosisti çıxarılmış meduza hərəkətini dayandırır və çətinin yıgilması az hallarda müşahidə edilir.

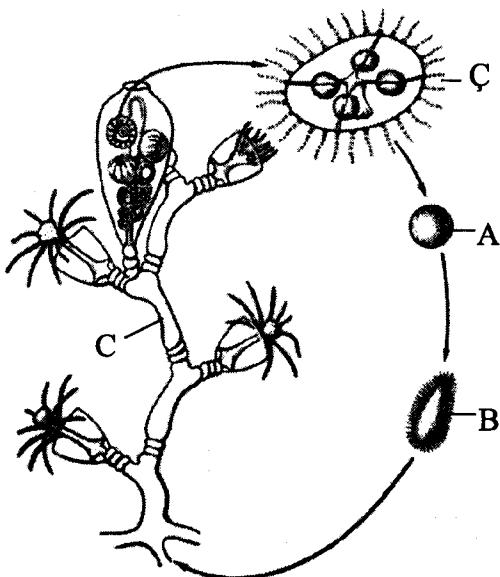
Beləliklə, hidromeduzaların quruşundan görünür ki, onlar hidrantlara nisbətən daha mürəkkəb quruluşa malikdirlər. Onların belə mürəkkəb quruluşa malik olması fəal hərəketlə əlaqədar olub, əzələ elementlərinin, xüsusilə sinir və hiss orqanlarının daha yaxşı inkişaf etməsilə əlaqədardır.

Çoxalması və nəsil növbələşməsi. Dəniz hidroid poliplərinin hidrantlarının hamısı qeyri-cinsi tumurcuqlanma yolu ilə çoxalırlar. Tumurcuqlanma nəticəsində həm hidrant, həm də meduzalar əmələ gəlir. Hidrantlar koloniyanın gövdəsində inkişaf edir, meduzalar isə həmin hidrantların özündə tumurcuqlanır. *Thecaphora* yarımdəstəsindən olan bəzi hidroid poliplərində (*Coryne*) meduzalar əmələ gətirən tumurcuqlar şəklidə yişmiş hidrantlarda formalaşır. Belə hidrantlar qonoteka adlanan örtüyün içərisində yerləşir, onlarda ağız və qol çıxıntıları olmur. Belə fəndlər blastostil adlanırlar (şəkil 63).

Meduzalar hidroid poliplərinin cinsi nəсли hesab olunur. Hidromeduzalar ancaq cinsi yolla çoxalırlar. Onlar ayricinslidirlər, cinsi vəzilər ya xorrumun ektodermasında (*Atheca* yarımdəstəsi), ya da çətinin çökək

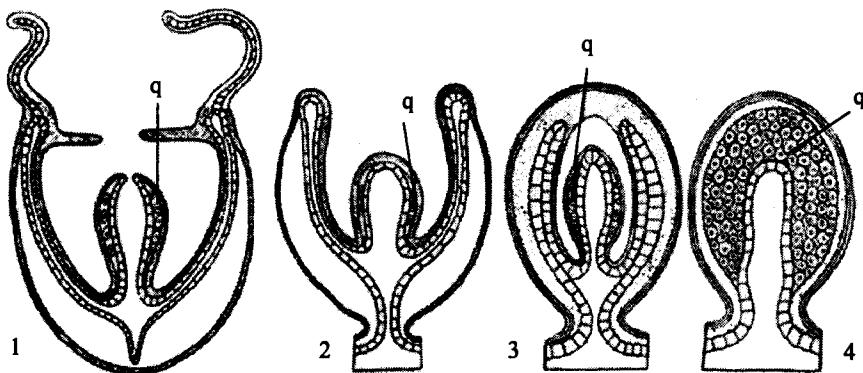


Şəkil 62. Hidroid meduzasının (Obelia polystila) statosisti:
1-qol çıxıntılarının ektoderması;
2-entoderma; 3-statosist;
4-statolit; 5-statosistin boşluğu;
6-hiss hüceyrələri



Şekil 63. *Obelia hidroidinin hayatı:*
A-yumurta; B-planula; C-polip koloniyası
(inkışaf eden meduzalar olan blastostil ile);
Ç-ayrılmış meduza

bəst üzən meduzaların əvəzinə, onların tumurcuqlanması nəticəsində cinsi fəndlər əmələ gelir ki, onlar koloniyanın ayrılmırlar. Bu fəndlər meduzaların fərqli olaraq, koloniyaya bitişik olub, sərbəst deyildirlər. Bu fəndlər ağız və hiss orqanlarından məhrumduurlar. Belə reduksiyaya uğramış fəndlərə meduzoidlər deyilir. Əgər reduksiya davam edərsə, onda belə fəndlərə qonofor və sporosaklar deyilir. Sporosaklarda yetişmiş cinsi məhsullar vardır (Şəkil 64).



Şekil 64. Hidroid poliplerində cinsi fəndlərin formaları:
1-meduza; 2-meduzoid; 3-qonofor; 4-sporosak; q-qonadalar

hissəsində qastrovaskulyar sistemin radial kanallarının altında ektodermada əmələ gəlir (*Thecaphora* yarımdəstəsi).

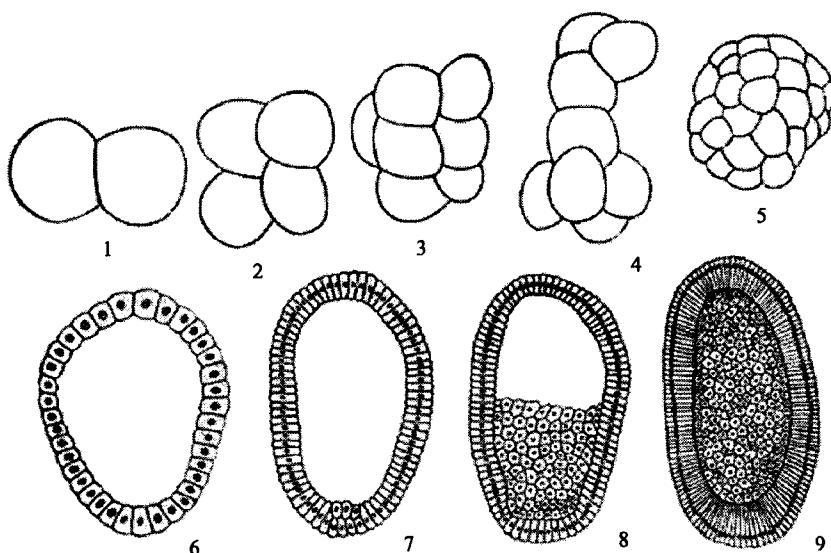
Beləliklə, hidroid poliplərinin çoxalması nəslin növbələşməsi ilə olur. Belə ki, qeyri-cinsi nəsil – hidrant, cinsi nəsil isə meduzadır. Nəslin belə növbələşməsinə **metagenez** deyilir. Nəslin növbələşməsinin və sərbəst üzən meduzaların əmələ gəlməsinin böyük bioloji əhəmiyyəti vardır. Əmələ gələn meduzalar su axını ilə geniş ərazidə yayılma bilirlər.

Bir çox hidroid poliplərində da mürəkkəbləşir. Belə ki, meduzalar təkcə cinsi yolla deyil, həm də tumurcuqlanma yolu ilə çoxalaraq, yeni meduza nəslini əmələ gətirirlər. Belə hidroid poliplərində sərbəst üzən meduzaların əvəzinə, onların tumurcuqlanması nəticəsində cinsi fəndlər əmələ gelir ki, onlar koloniyanın ayrılmırlar. Bu fəndlər meduzaların fərqli olaraq, koloniyaya bitişik olub, sərbəst deyildirlər. Bu fəndlər ağız və hiss orqanlarından məhrumduurlar. Belə reduksiyaya uğramış fəndlərə meduzoidlər deyilir. Əgər reduksiya davam edərsə, onda belə fəndlərə qonofor və sporosaklar deyilir. Sporosaklarda yetişmiş cinsi məhsullar vardır (Şəkil 64).

Beləliklə, meduzaların cinsi nəslə özünəməxsus «cinsi orqanlara» çevrilərək polimorf koloniya əmələ gətirirlər. Bu koloniyada əmələ gələn meduzaların, meduzoidlərin, qonofor və sporosakların hamisində cinsi məhsullar formalaşır (spermatozoid, ya da yumurtahüceyrə). Yetişmiş cinsi məhsullar meduzanın bədən divarının çatlaması nəticəsində suya düşür və mayalanma suda gedir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bəzi hidroid poliplərinin koloniyalarda hidrant, meduza, meduzoidlərdən başqa, koloniyanın budaqlarında tumurcuqlanma nəticəsində müdafiəyə xidmət edən – nematoforlar adlanan xüsusi fəndlər əmələ gəlir. Nematoforların ağız və qol çıxıntıları olmur, lakin çoxlu miqdarda dalayıcı hüceyrələrə malikdirlər.

İnkişafı. Bütün hidroid poliplərində yumurtanın bölünməsi tam və bərabərdir. İbtidai formalarda (*Stomateca*) nizamsız embrional hüceyrələr yığıminının – *blastomerlərin* əmələ gəlməsinə səbəb olan *morula* mərhələsi baş verir. Sonra rüseymin blastomerləri kürənin periferiyasında düzülərək *blastulanı* əmələ gətirirlər. Bu mərhələdə rüseyim uzanaraq, üzəri kirpiklərlə örtülü olan *seloblastula* sürfəsinə çevrilir. Sərbəst üzən sürfənin dal küçündəki hüceyrələrin daxilə çökilməsi - immiqrasiyası nəticəsində *blastosöl* əmələ gəlir. Blastosöl hüceyrələrindən ektoderma və entoderma qatları formalaşır ki, bu mərhələ *qastrulyasiya* adlanır. Sonra sürfə *parenximula* mərhələsinə, daha sonra isə hidroid polipləri üçün xarakterik olan *planula* sürfəsinə çevrilir (şəkil 65).



*Şəkil 65. Stomateca hidroidində yumurtanın bölünməsi
və parenximulanın formalaşması:*

1-5-yumurtanın bölünməsi; 6-blastulanın en kəsiyi;
7, 8-immiqrasiya prosesi; 9-parenximula

Hidroidlərdə qastrulyasiya müxtəlif üsullarla əmələ gələ bilir. *Stomateca* üçün təsvir olunan birqütbü (unipolyar) immiqrasiya ilə yanaşı, çoxqütbü (multipolyar) immiqrasiya da ayırd edilir. Çoxqütbü immiqrasiya zamanı hüceyrələr blastulanın mərkəzinə onun müxtəlif hissələrindən çəkilir. Bundan başqa, bəzi hidroidlərdə (*Clava squamata*) morula mərhələsində blastomerin xaricindəki hüceyrələr daxili hüceyrələrə nisbətən daha tez-tez bölünür və kiçik olurlar. Belə kiçik hüceyrələr ektodermani, iri hüceyrələr isə entodermani əmələ gətirirlər. Qastrulyasiyanın bu üsulu *morula delaminasiyası* adlanır.

Planula sürfəsi bir müddət suda üzdükdən sonra suyun dibinə enərək ön tərəfi ilə substrata yapışır. Bəzi növlərdə planula bədənin yan tərəfi ilə yapışır. Əks tərəfdə ağız dəliyi açılır, qol çıxıntıları əmələ gelir və planula kiçik polipə çevirilir. Polip böyüyür və tumurcuqlanaraq yeni koloniya əmələ gətirir.

Dəniz hidroid polipləri tipik dəniz heyvanları olub, əsasən dənizlərin çox da dərin olmayan sahələrində yayılmışdır. Hidroidlər müxtəlif substratların (daşlar, molyusk çanaqları, yosunlar və s.) üzərində çoxalaraq, onları tamamilə örtürlər. Qeyd etmək lazımdır ki, hidroidlərin bəzi nümayəndələri şirin su hövzələrində yaşamağa uyğunlaşmışdır. Məsələn, Xəzər dənizində rast gəlinən *Moerisia pallasi* hidroidinin iki forması vardır. Onlardan biri üzən, digəri isə dib forması olub, onlardan həm polip, həm də meduza tumurcuqlanır.

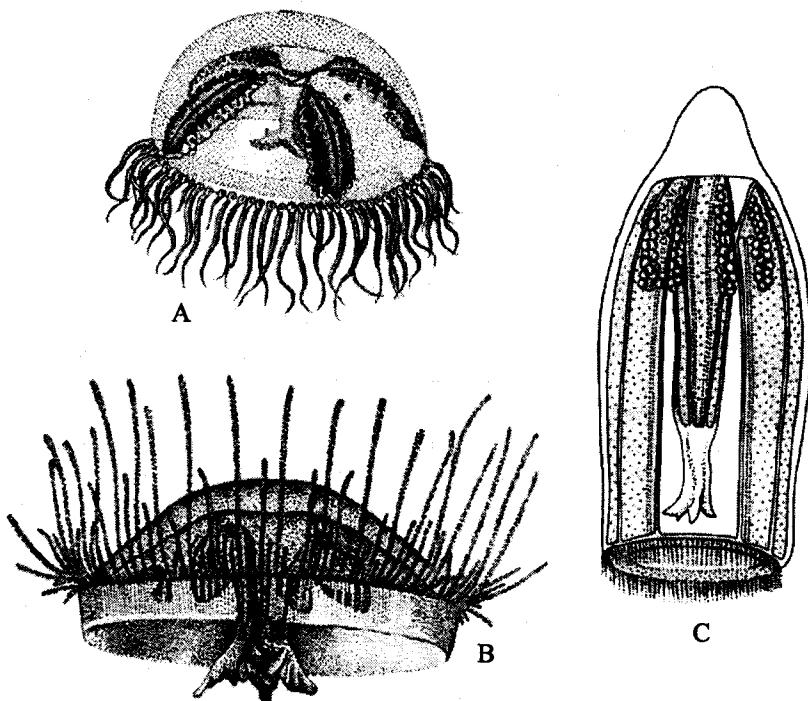
3. TRAXİLDLƏR VƏ YA TRAXİMEDUZALAR DƏSTƏSİ

TRACHYLIDA

Traximeduzalar, demək olar ki, sırf dəniz heyvanlarıdır. Bu dəstəyə daxil olan növlərin çətirinin diametri 10 sm-ə qədər olur. Traxilidlər dəniz hidroid poliplərindən polip mərhələsinin olmaması ilə fərqlənirlər. Onlardaancaq meduza mərhələsi olur ki, bu meduzalar cinsi yolla çoxalırlar.

Traxilidlərin yumurta və sürfəsinin inkişafı suyun dərin qatında gedir. Yumurtanın inkişafı tam və bərabərdir. Qastrulyasiya multipolyar immiqrasiya yolu ilə, daha doğrusu, traxilidlər üçün xarakterik olan blastosöl delaminasiyası ilə baş verir. Traxilidlərin sürfələri əksər halda suyun dibinə enmir. Bəzi traxilid sürfələri digər traximeduzalarda parazitlik edir.

Traxilidlərin çox az bir qismi şirin su hövzələrində yaşayır. *Craspedacusta sowerbii* traximeduzası (şəkil 66 B) Şimali və Cənubi Amerikanın şirin sularında yayılmışdır. Bu növün çətirinin diametri 2 sm-ə çatır. *Craspedacusta* meduzasının çox mürəkkəb inkişaf mərhələsi vardır. O, inkişafında meduza mərhələsindən başqa, iki dəfə polip mərhələsi keçirir.



Şekil 66. Traximeduzalar:
A-*Gonionemus vertens*; B-*Craspedacusta sowerbii*; C-*Aglantha*

Microhydra adlanan polip mərhələsində qol çıxıntıları olmur və ölçüsü 2 mm-dir. Bu meduzaya çox nadir hallarda rast gəlinir.

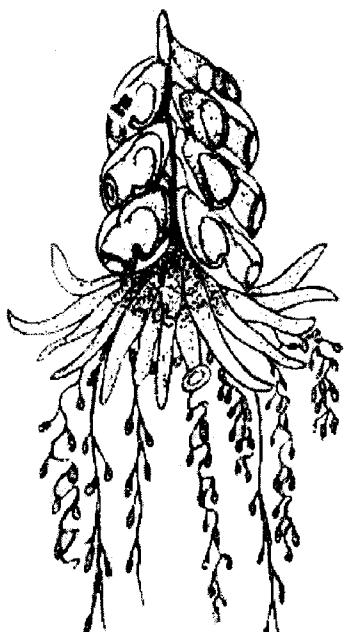
Traximeduzalar arasında parazit formalarla yanaşı, zəhərli meduzalar da vardır. *Gonionemus vertens* növü (şəkil 66A) çox zəhərli olub, Yapon dənizində və Kuril adaları yaxınlığında yaşayır. Bəzən onlara külli miqdarda rast gəlimir. Çetirin kənarında dalayıcı hüceyrələrlə təchiz olunmuş 80-ə qədər qol çıxıntıları vardır. Bu növün dalaması nəticəsində nəinki yanqlar, hətta ümumi zəhərlənmə müşahidə olunur. Aşınma nəticəsində ürək fəaliyyəti aşağı düşür və tənəffüs prosesi pozulur. Zərərçəkənə vaxtında tibbi yardım göstərilməsə, ölümlə nəticələnə bilər. Ona görə də bu növlərin yayıldığı ərazidə cimərliklər qadağan olunur və bu təhlükəli meduzalara qarşı müvafiq tədbirlər görülür.

Traxilidlər iki yarımdəstəyə ayrılır: 1) traximeduzalar (nümayəndəsi – *Aglantha*), 2) narkomeduzalar (nümayəndəsi – *Aegipopsis*).

SİFONOFORLAR YARIMSİNFI

SIPHONOPHORA

Sifonoforlar koloniya halında yaşayan dəniz hidroidlərinin xüsusi qrupu olub, fərdlər arasında güclü polimorfizm ilə xarakterizə olunur. Onların 1-2 sm ölçüdə olan koloniyaları ilə yanaşı, uzunluğu 2-3 m-ə çatan və daha iri ölçülü koloniyaları da vardır. Sifonoforlar suyun üst qatlarında üzürlər. Onlar tropik və isti dənizlərdə daha geniş yayılmışdır.



Şəkil 67. Sifonofor –
Physophora hydrostatica

Xaricə çıxır və koloniya suyun dibinə enir. Bəzi sifonoforlar suyun üst qatlarında yaşayırlar. Onların pnevmatoforları iri olur, onun boşluğu daxildən mezoqleydən təşkil olunmuş arakəsmə ilə bölünür və dəliyi olmur. Belə sifonoforlar külək vasitəsilə hərəkət edirlər. Əvan rəngli portuqaliya gəmiciyi (*Physalia*, şəkil 74) sifonoforunda pnevmatoforun uzunluğu 20-30 sm-ə çatır və suyun səthində üzür.

Pnevmatoforun altında və əgər pnevmatofor yoxdursa, koloniyanın zirvəsində az və ya çox miqdarda üzmə zəngləri və ya *nectofor* adlanan fəndlər yerləşir. Bu meduzaya oxşar fəndlər meduzalarda olduğu kimi çətinin ritmik yüksəlməsində iştirak edirlər. Lakin meduzalardan fərqli olaraq, onlarda ağız və xortum olmur. Portuqaliya gəmiciyi kimi bəzi sifono-

Sifonofor koloniyasının əsasını gövdə təşkil edir. Gövdənin divarı başqa hidroidlərdə olduğu kimi ektoderma, entoderma-dan və mezoqleydən ibarətdir. Gövdənin quruluşuna görə sifonoforlarda 2 tip gövdə olur. Bunlardan birincisində gövdə uzun olur, koloniyanı təşkil edən fəndlər gövdənin üzərində düzünlərlər. Hər bir fərd ümumi qastrovaskulyar boşluqla bir-birilə əlaqələnir (şəkil 67, 68). İkinci tip sifonoforların gövdəsi qısaltılmış olur və fəndlər onun genişlənmiş aşağı hissəsində yerləşirlər.

Sifonofor koloniyasının zirvəsində *pnevmator* adlanan xüsusi qovuq vardır. Qovuğun yuxarı hissəsində qazla dolu boşluq, aşağı hissəsində isə qaz ifraz edən vəzili hüceyrələr olur. Sifonoforların bəzi növlərində pnevmatoforanın xaricə açılan və qapanan dəliyi vardır. Dəlik qapandıqda pnevmatoforanın boşluğu qazla dolur və koloniya suyun üst qatlarında üzür.

Pnevmatofor sıxıldığda qapaq açılır, qaz

forlarda da nektofor olmadığına göre, onlar külək və suyun axını istiqamətində passiv hərəkət edirlər.

Üzmə zənglərindən aşağıda gövdənin üzərində koloniyanın digər fəndləri düzülür. Bu fəndlər qrupu kormidilər adlanır. Hər bir kormidi bir çox fəndlərdən ibarətdir: qidalandırıcı fəndlər və ya qastrozoidlər, kəməndciklər, sistozoidlər, qapaqcıqlar, cinsi fəndlər və ya qonozoidlər.

Qastrozoidler polip formada olub, qol çıxıntıları yoxdur, lakin qastral boşluqla əlaqəsi olan ağız dəliyinə malikdir. Qastrozoidlərdə həzm olunan qida ümumi boşluq vasitəsilə koloniyanın digər fəndlərinə də qidalandırır.

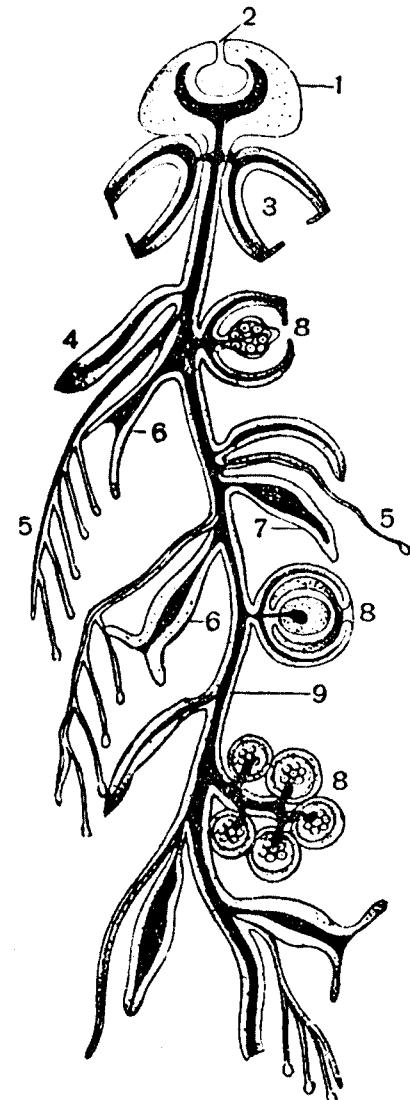
Qastrozoidlərin yanında, adətən *kəməndciklər* yerləşir. Bunlar müəyyən uzunluqda olub, dalayıcı hüceyrələrlə təchiz olunmuş şaxəli çıxıntılarla malikdirlər. Portuqaliya gəmiciyində kəməndciklərin uzunluğu 20 m-ə çatır. Kəməndciklər müdafiədə iştirak etməklə yanaşı, həm də qidanı tutmağa xidmət edir. Sifonoforlar yırtıcıdır. Fizaliya sifonoforu güclü daladığı üçün insanlar üçün də təhlükəlidir.

Sistozoidlər qastrozoidlərdən fərqli olaraq ağız yoxdur. Bunlarda şaxələnməmiş qol çıxıntıları vardır. Sistozoidlərin əhəmiyyəti müəyyən olunmamışdır. Ehtimal olunur ki, onlar ifrazat, qol çıxıntıları isə hiss orqanı funksiyasını yerinə yetirir.

Qapacılıq yastı lövhə şəklində olub, kormidiləri üst hissədən örtürər.

Cinsi fəndlər – *qonozoidlər* hidroid poliplerinin qonofor və meduzoidlərinə oxşardır. Qonozoidlər ayricinslidir. Lakin hermafrodit sifonoforlar da vardır ki, onlarda bir koloniyada hər iki cinsin qonozoidləri yerləşir.

Sifonoforlar qeyri-cinsi və cinsi yolla çoxalırlar. Qonozoidlərdə əmələ gələn cinsi məhsullar suya buraxılır. Mayalanmış yumurtadan planula sürfəsi inkişaf edir. Planula bir müddət suda üzdükdən sonra, tumurcuqlamağa başlayır və koloniya əmələ gətirir.



Şəkil 68. Sifonoforun quruluş sxemı:

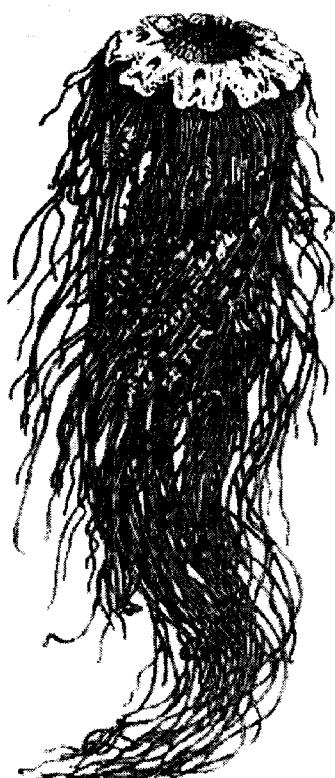
- 1-pnevmatofor; 2-onun dəliyi;
- 3-üzmə zəngləri; 4-qapaqcıqlar;
- 5-koməndciklər; 6-qastrozoidlər;
- 7-sistozoidlər; 8-qonozoidlər;
- 9-koloniyanın gövdəsi

Beləliklə, sifonoforlarda keskin polimorfizm müşahidə edilir. Kolinaya müxtəlif funksiyalar yerinə yetirən çoxlu fəndlər olur. Sifonoforların özünəməxsus quruluşu bir çox zooloqlar arasında fikir ayrılığına səbəb olmuşdur. Sifonoforların ayrı-ayrı fərd, yoxsa polimorf koloniya olması sual doğurur. Hazırda sifonoforlar sərbəst orqanizmlər hesab edilir. Belə ki, ayrı-ayrı zooidlər sərbəst yaşaya bilmir və onlar faktiki olaraq bütöv bir orqanizmin orqanları hesab olunurlar.

SSİFOİDLƏR SİNFİ

SCYPHOZOA

Ssifoidlər sinfinin nümayəndələri sırf dəniz heyvanları olub, hidroidlərə nisbətən yüksək quruluşludur. Sinf 200-ə qədər növü məlumdur. Onların əksəriyyətində nöslin növbələşməsi müşahidə olunur. **Ssifistoma** adlanan polip mərhələsi substrata yaşışaraq qeyri-cinsi yolla, eninə tumurcuqlanma vasitəsilə çoxalır.



Şəkil 69. *Cyanea arctica*
ssifoid meduzası

Ssifopolipin və ya ssifistomun hündürlüyü bir neçə millimetrə çatır. Adətən tək yaşayırlar, bəzi növləri tumurcuqlanma zamanı koloniyalardır. Ssifistomun bədəni qədəh formasında olan ön hissədən və gövdədən ibarətdir. Ön hissədə qol çıxıntıları ilə əhatə olunan ağız yerləşir. Ssifistom gövdə ilə substrata yapışır. Hidroid poliplərdə olduğu kimi, ssifistomun da bədəni mezoqleya ilə ayrılan iki qatdan – ektoderma və entodermadan ibarətdir. Qastral boşluğu arakəsmələr və ya septilər vasitəsilə 4 kameraya ayrılır. Qastral boşluğun mərkəzində mədə yerləşir. Ssifistomun tumurcuqlanması nəticəsində efir adlanan kiçik ssifoid meduzaları inkişaf edir. Efirlər də inkişaf edərək yetkin meduzalara çevrilirlər.

Ssifoid meduzaları xarici görünüşcə hidromeduzalara oxşardır. Lakin onlardan iri ölçülü olmalarına, bir çox qurulus xüsusiyyətlərinə, çoxalmasına və s. görə fərqlənir və inkişaf nöqteyi-nəzərdən daha yüksəkdə dayanırlar. Məsələn, hidromeduzaların obeliya (*Obelia*) meduzasının diametri 2-3 mm olduğunu halda, ssifomeduzalardan olan aureliya meduzası və ya dəniz nəlbəkisinin (*Aurelia*

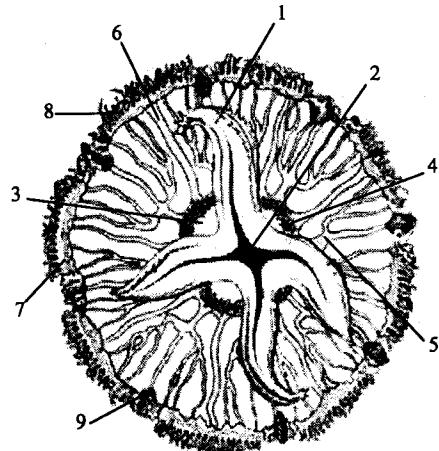
aurita) 30-40 sm, qütb meduzasının (*Cyanea arctica*) diametri 2 m, hiss çıxıntıları isə 20-30 m uzunluğundadır (şəkil 69).

Ssifomeduzaların bədəni çetir formada olub, eksəriyyəti şəffaf, bir qismi də əlvan rəngdədir. Elə növləri də (*Pelagia noctiluca*) vardır ki, onlar qaranlıqda işıq saçmaq qabiliyyətinə malikdirlər. Ssifomeduzalarda mezoqleyə olduqca yaxşı inkişaf etmişdir. Onların bədəninin 98%-ə qədərini su təşkil edir.

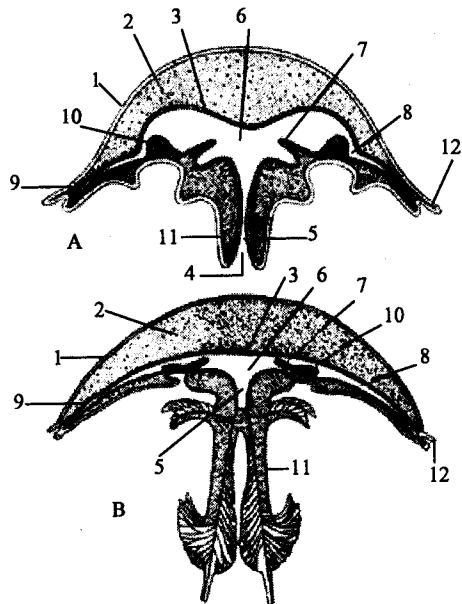
Hidromeduzalardan fərqli olaraq, ssifoid meduzalarında yelkəncik olmur. Həmçinin ssifomeduzalar qastrovaskulyar sistemin mürəkkəb quruluşuna, sinir sisteminin və hiss orqanlarının inkişafına görə və nəhayət, cinsi vəzilərin entodermada yerləşməsinə görə də hidromeduzalardan fərqlənirlər.

Ssifoid meduzalarında çətirin kənarı hidromeduzalarda olduğu kimi hamar olmayıb, 8-16 hissəyə böllünmüşdür. Qol çıxıntıları müxtəlif sayıda olub, onların ektoderma qatı çoxlu dalayıçı hüceyrələrlə təchiz olunmuşdur.

Qastrovaskulyar sistem. Ssifomeduzaların bədəninin orta hissəsində ağız dəliyi yerləşmişdir (şəkil 70, 71). Ağız dörd ədəd ağız payları ilə əhatə olunmuşdur. Ağız qısa boruşəkilli udlağa, o da mədəyə açılır. Mədə bir-birinə simmetrik yerləşən 4 ədəd cibcik əmələ gətirir. Bu cibciklər arakəsmələr vasitəsilə bir-birindən ayrırlar. Cibciklərdə vəzili hüceyrələrlə təchiz olunmuş qastral saplar yerləşir. Mədədən bədənin kənarlarına doğru 8 şaxəsiz və 8 şaxəli kanallar uzanır. Kanallar sistemi kirpik-



Şəkil 70. Aurelia aurita ssifomeduzasının quruluşu (oral hissədən görünüşü): 1-ağız payları; 2-ağız dəliyi; 3-mədə; 4-qastral saplar; 5-şaxəli radial kanallar; 6-şaxəsiz radial kanallar; 7-həlqəvi kanal; 8-hiss çıxıntıları; 9-ropolilər



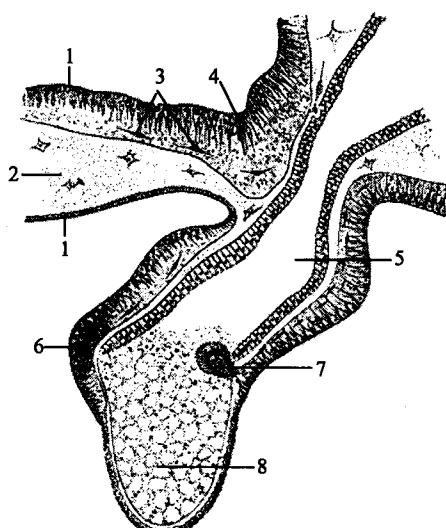
Şəkil 71. Ssifomeduzanın quruluş sxemi:
A-diskomeduza; B-kökəzgiz medusa; 1-ekto-derma; 2-mezoqley; 3-entoderma; 4-ağız; 5-udlaq; 6-mədə; 7-qastral saplar; 8-radial kanallar; 9-həlqəvi kanal; 10-qonada; 11-ağız payları; 12-hiss çıxıntıları

lərlə təchiz olunmuş titrek hüceyrələrlə örtülmüşdür ki, bu da qidalı maddələr olan mayenin kanalda hərəketini təmin edir. Bədənin kənar hissəsində həlqəvi kanal yerləşmişdir. Mayenin hərəketi şaxələnməmiş kanallardan çətirə doğru, şaxələnməmiş kanallarda isə əksinə olur. Kanallar sisteminin bu qaydada quruluşu meduzanın qidalı maddələrlə, oksigenlə təchiz edilməsinə və ifrazat məhsullarının kənar olmasına xidmət edir.

Meduzalar, əsasən dənizlərdə yaşayan kiçik xərcəngkimilərlə, müxtəlif qurdularla, balıq kürüləri və balıq körpələri ilə qidalanırlar. Bəzi meduzalar, məsələn, kökəğızlı meduza (*Rhizostoma*) ən kiçik plankton orqanizmlərlə qidalanır. Bu meduzalar suyun təmizlənməsində mühüm rol oynayırlar və onları süngərlər kimi biofiltratorlara aid etmək olar.

Ssifoidlər əzələ lifləri ilə təchiz olunmuş çətiri yiğib-açmaqla hərəkət edirlər. Hidroidlərdə olduğu kimi, əzələ lifləri epitel-i-əzələ hüceyrələrindən əmələ gəlir. Ssifoidlərdə çətirin alt tərəfi ilə uzanan və çətirin kənarında həlqə əmələ gətirən 8 ədəd radial əzələ lifləri ayırd edilir.

Sinir sistemi hidromeduzalara nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Çətirşəkilli bədənin kənar hissəsinin müəyyən yerlərində sinir hüceyrələri bir yerə toplanmışdır. Bunlar ali heyvanların sinir düyünlərini xatırladır və ropali adlanan hiss orqanlarının yanında yerləşir (şəkil 70, 9). Ropali – qısalmış və şəklini dəyişmiş qol çıxıntılarından əmələ gəlir, adətən 8 ədəd olur. Hər bir ropalidə bir neçə gözcük və bir statosist olur (şəkil 72).



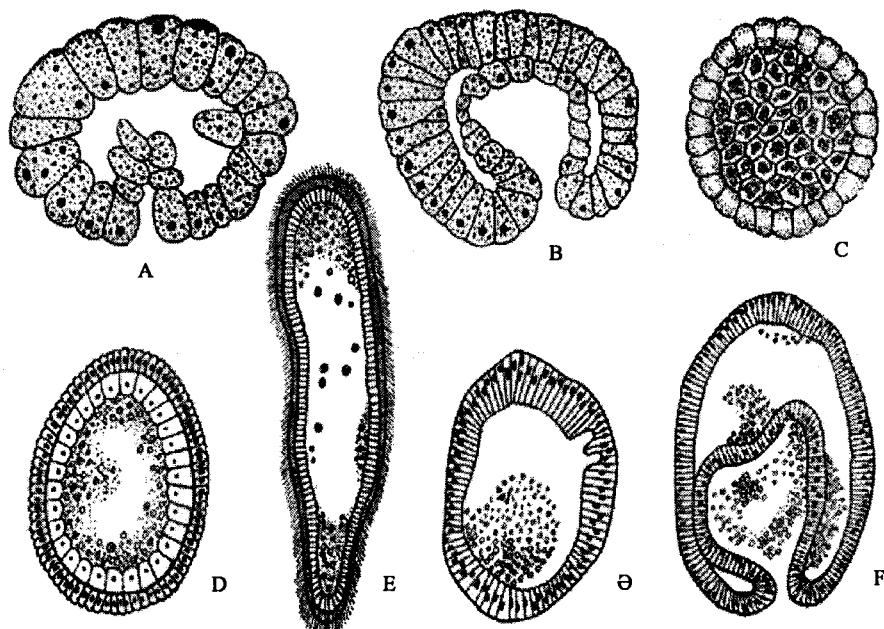
Şəkil 72. Aurelia aurita medusa-sının ropalisi (uzununa kəsiyi):

1-ektoderma; 2-mezoqley; 3-ekto-dermada sinir kələfi; 4-iyibilmə çuxru; 5-qastrovaskulyar boşluq; 6-gözcük ləkəsi; 7-bakalşəkilli gözük; 8-statost (statolitlərlə birgə)

Ssifomeduzaların az bir qismi müstəsna olmaqla, ayrıcinslidirlər. Cinsi vəzilər və ya qonadalar nalşəkilli olub, mədə cibciklərinin divarında entoderma qatında yerləşmişdir. Qonadaların alt hissəsində, çətirin aşağı səthində 4 ədəd çökəklik vardır ki, bunlar subgenital yuvalar adlanır. Bular cinsi vəzilərin oksigenlə təchiz olunmasına xidmət edir.

Coxalması ve inkişafi. Yetişmiş yumurtalar və spermatozoidlər qastrovaskulyar sistemin kanallarına, oradan mədəyə və oradan da ağız vasitəsilə xaricə – suya düşür. Yumurtanın mayalanması və inkişafi suda gedir.

Yumurta tam və bərabər bölündükdən sonra şarşəkilli blastula inkişaf edir. Qastrulyasiya invaginasiya yolu ilə baş verir (şəkil 73). Bəzi ssifoidlərdə invaginasiya – ayrı-ayrı hüceyrələrin blastosölün daxilinə immigrasiyası yolu ilə müşayiət olunur. Invaginasiya yolu ilə gedən qastrulyasiya üsulu yüksək quruluşlu bağırsaqboşluqlulara: əksər ssifoidlərə və altışüalı mərcan poliplərinə xasdır.



Şəkil 73. Ssifoid meduzaların və mərcan poliplərinin embrional inkişafı:

A-B-*Aurelia flavidula* meduzasında invaginasiya yolu ilə gedən qastrulyasiya;

C-D-*Sympodium coralloides* səkkizüalı mərcan polipinin inkişafı;

E-planula; F-*Urticina crassicornis* altışüalı mərcan polipində invaginasiya yolu ilə gedən qastrulyasiya

Sonrakı mərhələdə üzeri kirpiklərlə örtülü olan sürfə – **planula** əmələ gəlir. Planula bir müddət suda üzür və sonra dənizin dibinə enərək, bir tərəfi ilə hər hansı substrata yapışaraq qədəh formasını alır. O, ssifistoma adlanan kiçik polip formasına keçir (şəkil 75). Polipdə udlaq, əvvəlcə 4, sonra 8, daha sonra 16 ədəd qol çıxıntısı əmələ gəlir (*Aurelia*). Qastral boşluğununda 4 ədəd radial arakəsmə inkişaf edir. Ssifistoma böyüyür və sonra özünəməxsus tumurcuqlanma vasitəsilə coxalmağa başlayır. Ssifistoma tumurcuqlanma nəticəsində eninə diskler (dairəşəkilli lövhələr) əmələ gətirərək strobilaya çevrilir. Bu lövhələr inkişaf edərək strobiladan ayrıla-

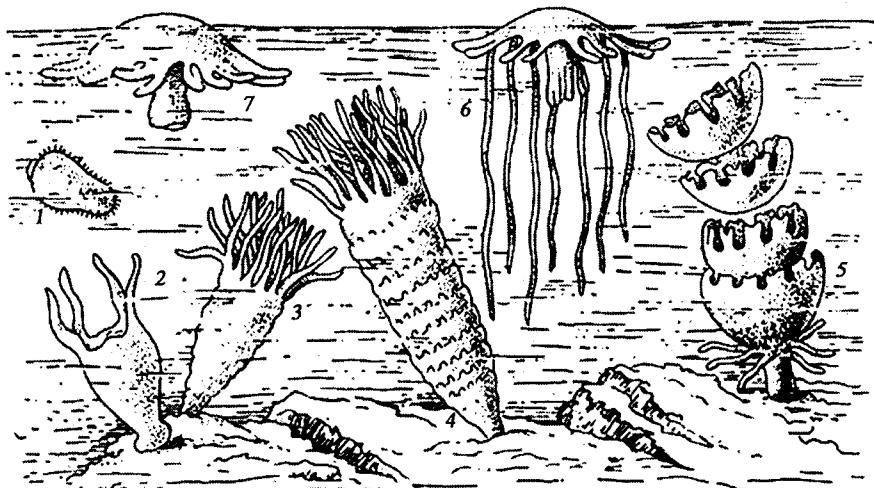


Şekil 74. Bağırsaqboşluqlular:

- 1-portuqaliya gemiciyi (*Physalia sp.*); 2-lyusernariya (*Lucernaria campanulata*); 3-yelkencik (*Velella sp.*);
4-rizostom və ya kökağız meduza (*Rhizostoma pulmo*)

raq, efir adlanan və tam inkişaf etməmiş kiçik meduzaya çevrilirlər. Efirlər suda sərbəst üzərək böyükür və inkişaf edərək meduzaya çevrilirlər.

Beləliklə, ssifoid meduzalarının inkişafında da nəsil növbələşməsi müşahidə olunur: qeyri-cinsi (ssfistoma) və cinsi (meduza) nəsil. Burada zəif polip mərhələsi olsa da, əsas mərhələ meduzadır. Bəzi ssifoid meduzalarında nəsil növbələşməsi müşahidə olunmur. *Pelagia noctiluca* işıq saçan meduzasında yumurtadan kiçik meduzalar inkişaf edir.

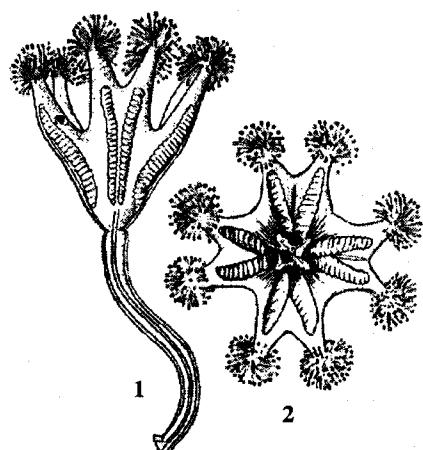


Sekil 75. Ssifomeduzanın (Aurelia) inkişafi:
1-planula; 2,3-ssifistoma; 4-turmurcuqlanan ssifistoma;
5-strobila; 6-efir; 7-yetkin meduza

Təsnifati və yayılması. Ssifoid meduzaları sinfi 4 dəstəyə ayrılır:
1. Diskomeduzalar (*Discomedusae*); 2. Stavromeduzalar və ya lyusernalar (*Stauromedusae, Lucernaria*); 3. Kökağız meduzalar (*Rhizostomida*);
4. Koronatlar (*Coronata*).

Aurelia aurita, Pelagia noctiluca, Cyanea arctica (şəkil 69), *C. capillata* və s. növlər diskomeduzalar dəstəsinin nümayəndələridir.

Stavromeduzalar dib həyat tərzi keçirməklə, həm meduza, həm də poliplərin əlamətlərini daşıyırlar. Bunlar oturaq ssifomeduzalar olub, gövdəyə və kasacığa malikdirlər. Kasacığın kənarlarında 8 yerdə topa şəklində qol çıxıntıları yerləşir. Bu topaların arasında ropaloidlər yerləşir. Ropaloidlər diskomeduzaların ropalilərinin sadələşmiş və dəyişmiş formasıdır. Onlar çoxsaylı vəzili hüceyrələrə malikdirlər, hiss orqanları yoxdur. Stavromeduzalarda nəsil növbələşməsi olmur. Onların qurdabənzər sürfələrindən yetkin forma inkişaf edir. Lyusernariya (*Lucernaria*) cinsindən olan növlər daha geniş yayılmışdır (şəkil 76). Onlar soyuq dənizlərdə çox da dərin olmayan sahələrdə yayılmışdır. Qara dənizdə *Lucernaria campanulata* (şəkil 74; 2) növünə tez-tez rast gəlinir.



Sekil 76. Lyusernariya:
1-yandan görünüşü;
2-oral hissədən görünüşü

Ssifomeduzalar bütün dəniz və okeanlarda geniş yayılmışdır. *Cyanea* cinsindən olan iri növlər Arktika dənizləri üçün xarakterikdir. *Aurelia aurita* növü Xəzər və Aral dənizlərindən başqa bütün dənizlərdə rast gəlinir.

Ssifoid meduzalarının əksəriyyəti yırtıcıdır. Qara dənizdə yayılan kök-ağızlı meduza (*Rhizostoma pulmo*) (şəkil 74; 4), Aralıq dənizində yayılan *Pelagia* meduzası insanlar üçün çox təhlükəlidir. Bir çox dənizlərdə (Qara dəniz; Yapon dənizi, Ağdəniz və s.) yayılan *Aurelia aurita* və ya dəniz nəl-bəkisi insanı güclü dalamır.

Ssifomeduzaların bəzi növlərindən (*Rhopilema esculenta*) Çində yeyinti sənayesində istifadə olunur.

MƏRCAN POLİPLƏRİ SİNFİ

ANTHOZOA

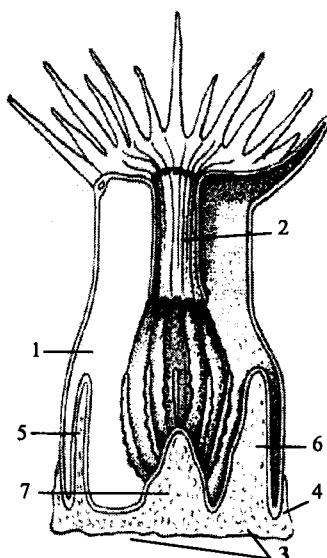
Mərsan polipleri bağırsaqboşluqluların ən böyük sinfi olub, onların 6000-dən çox növü məlumdur. Mərcan polipleri sırf dəniz heyvanları olub, oturaq həyat tərzi keçirməyə uyğunlaşmış bağırsaqboşluqlulardır. Bu sinfin nümayəndələrinin böyük əksəriyyəti diqqəti cəlb edən koloniya əmələ gətirir, aktiniya kimi bir qisim formaları tek yaşayırlar.

Mərcan poliplerinin bədəni müxtəlif ölçüdə olub, diametri bir neçə millimetrə çatan kiçik formalarla yanaşı, diametri 10 sm, hətta 1 m olan iri formaları da vardır.

Mərcanlar ancaq polip mərhələdə olurlar, onlarda nəsil növbələşməsi olmur. Meduza mərhələsinə xas olan formalar: meduzalar, meduzoidlər və qonoforlar mərcan poliplerində əmələ gəlmir.

Quruluş etibarilə mərcan polipleri hidroidlər, əsasən də ssifoid poliplerinə oxşardırlar. Bununla yanaşı, onları fərqləndirən bir sıra xüsusiyyətlər də vardır. Xarici görünüşcə mərcan polipleri hidroidlərdən qısa və nisbətən enli silindrşəkilli bədən formasına görə fərqlənirlər (şəkil 81). Mərcan poliplerində oral hissə hidroidlərdə olduğu kimi sıxılmamışdır. Burada qol çıxıntıları ilə əhatə olunmuş ağız dəliyi yerləşir.

Ağız dəliyi – ektoderma ilə örtülmüş udlağa, o da daxili boşluğa – qastrovaskulyar boşluğu açılır. Entodermal daxili boşluq ara-



Şəkil 77. Altışüaltı mərcan polipinin skeleti və daxili quruluşu:

quruluşu: 1-septa; 2-udlaq;
3-kirəcli döşənək lövhəsi;
4-epiteka; 5-teka; 6-sklero-
septa; 7-sütun

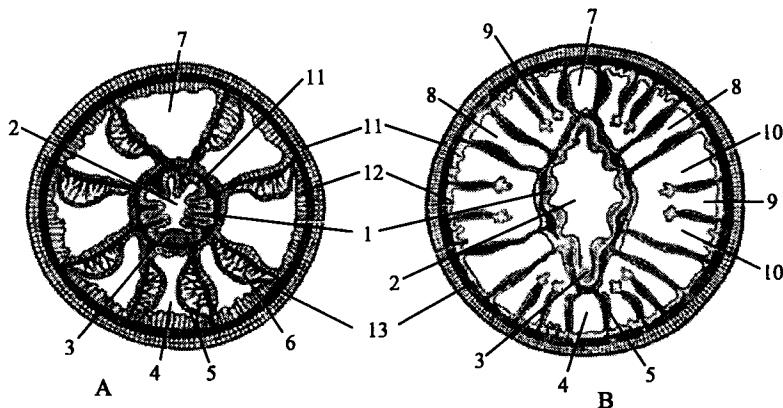
kəsmələr – septalar vasitəsilə çoxlu kameralara (6, 8, 12, 24 və s.) bölünür.

Mərcan poliplerinin əksəriyyətində skelet güclü inkişaf etmişdir. Skelet daxili və xarici ola bilir (şəkil 77; 5-6). Mərcan poliplerinin skeleti onların nəhəng koloniyalarının əmələ gətirdiyi riflərin və adaların yaşaması üçün şərait yaradır.

Mərcan poliplerində arakəsmələrin sayı, adəton qol çıxıntılarının sayına uyğun gəlir. Səkkizşüalı mərcanlar 8 qol çıxıntısına və eyni sayıda arakəsmələrə və kameralara malikdir. Bu əlamətə görə mərcan polipleri 2 yarımsinfo ayrılır: 1. Səkkizşüalı mərcanlar (*Octocorallia*); 2. Altışüalı mərcanlar (*Hexacorallia*).

Mərcan poliplerinə silindrik bədən forması xasdır. Oral hissədə yarıqşəkilli ağız dəliyi olan ağız diskini yerləşir. Ağız diskini qol çıxıntıları ilə əhatə olunmuşdur. Tək yaşayan poliplerdə aboral hissədə substrata yapışmağa xidmət edən döşənək yerləşir.

Mərcan poliplerinin bədəninin divarı ektoderma, entoderma qatlarından və onların arasında yerləşən mezoqleyadan ibarətdir (şəkil 78). Mezoqleya güclü inkişaf etmişdir, orada ektodermal mənşəli hüceyrələr səpelənmişdir. Bir çox mərcan poliplerinin ektoderması kirpikli hüceyrələrə malikdir. Xüsusiylə belə hüceyrələr ağız diskində daha çoxluq təşkil edirlər. Kirpiklərin hərəkəti nəticəsində polipin ətrafında su cərəyanı artır, bununla da qazlar mübadiləsi və ifrazat məhsullarının xaric edilməsi təmin olunur. Ektodermada uzununa və həlqəvi əzələ lifləri, sinir hüceyrələri və s. yerləşmişdir. Sinir hüceyrələri diffuz sinir sistemini əmələ gətirir ki, bu da hidraların və hidroid poliplerin sinir sistemini xatırladır. Entoderma qatında da kirpikli hüceyrələr vardır. Mərcan poliplerinin udlağı və qastral boşluğu



Şəkil 78. Səkkizşüal (A) və altışüal (B) mərcan poliplerinin en kəsiyi:

1-udlaq; 2-udlağın boşluğu; 3-sifonqlıf; 4-ventral kamera;
5-septa; 6-septanın əzələ valı; 7-dorsal kamera; 8- I dərəcəli septalararası daxili kameralar; 9-II dərəcəli septalararası kameralar; 10-aralıq kameralar;
11-ektoderma; 12-entoderma; 13-mezoqley

ğunun kuruluşu daha maraqlıdır. Hidroid poliplerində olduğu kimi, udlaq birbaşa qastral boşluğa açılır. Burada ağız diskinin divarının qabarması nəticəsində əmələ gəlmış udlaq borusu yerləşir. Udlaq daxildən ektoderma ilə örtülüdür. Altışüalı və səkkizüalı mərcanların udlağı quruluşuna görə bir-birindən fərqlənir. Bir çox altışüalı mərcanlarda udlağın sıxılması nəticəsində bir-birinə əks istiqamətdə yerləşən kirpikli hüceyrələrlə örtülü olan iki novcuq əmələ gəlir. Bu novcuqların və ya sifonoqliflərin kirpikli hüceyrələri suyun qastral boşluğa doğru və əks istiqamətdə hərəkət etməsini təmin edir. Qastral boşluqda suyun sirkulyasiyası bədənin daxili hissəsini oksigenlə təmin etməkdə və dissimilyasiya məhsullarının xaric edilməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir. Oval formalı ağız dəliyi və udlağın sıxılmasından iki sifonoqlifin əmələ gəlməsi çoxşüalı simmetriyalılığı pozur. Bunun nəticəsində altışüalı mərcanlarda çoxşüalı simmetriya ikişüalı simmetriya ilə əvəz olunur. Səkkizüalı mərcanlarda sifonoqlif udlağın ancaq bir tərəfində əmələ gəlir və buna görə ikişüalı simmetriyalılıq pozulur.

Udlaq qastral boşluğa açılır. Qastral boşluq qamçılı və ya titrək hüceyrələrlə təchiz olunmuş entoderma ilə örtülmüşdür. Mərcan poliplerində qastral boşluq arakəsmələr və ya septalar vasitəsilə kameralara bölünmüsdür (şəkil 78). Səkkizüalı mərcanlarda 8 septa vardır ki, bunlar udlağa yaxın hissədə 8 kamera əmələ getirirlər. Altışüalı mərcanlarda əvvəlcə 6 cüt septa əmələ gəlir, daha sonra cüt septalar arasında kameralar formalaşır.

Arakəsmələr hər iki tərəfdən entoderma qatı ilə örtülmüşdür və onların arasında mezoqley yerləşmişdir. Arakəsmələrin sərbəst tərəfinin entodema qatı qalınlaşma əmələ getirir ki, bunlar mezenterial saplar adlanır. Mezenterial sapların entoderması çoxlu miqdarda vəzili və dalayıcı hüceyrələrlə təchiz olunmuşdur. Bir çox aktiniyaların mezenterial saplar qamçışəkilli çıxıntıları əmələ getirirlər. Bu qamçular uzanaraq xüsusi dəliklərlə bədən divarının müəyyən hissəsindən xaricə atıla bilir. Bunlar *akonsiya* adlanır və müdafiə funksiyasını yerinə yetirir.

Sifomeduzaların qastral sapları kimi mezenterial saplar da mərcan poliplerinin həzm prosesində mühüm rol oynayır. Mərcanların əksəriyyəti yırtıcıdır. Bir çox aktiniyaların qidasını müxtəlif xərçəngkimilər, qurdalar və kiçik balıqlar təşkil edir. Bütün mərcan poliplerində qastral boşluqda gedən həzmlə bərabər primitiv hüceyrədaxili həzm də saxlanılmışdır.

Sinir sistemi. Bütün bağırsaqboşluqlularda olduğu kimi, mərcan poliplerinin sinir sistemi diffuz xarakterlidir. Ancaq ağız diskinin ətrafında sinir hüceyrələrinin bir yerə toplanması nəticəsində ektodermal sinir yığımlarından ibarət həlqə əmələ gəlir. Sürünərək hərəkət edən mərcanlarda isə sinir həlqəsi döşənəkdə əmələ gəlir.

Əzələ sistemi. Mərcan poliplerində əzələ sistemi ektoderma və entodermanın hesabına inkışaf etmişdir.

Ektodermal əzələlər epiteli-əzələ hüceyrələrindən ibarət toxuma əmələ gətirir. Entodermal əzələlər isə daha güclü inkişaf edərək, epiteli-əzələ hüceyrələrindən təşkil olunmuşdur. Entodermal əzələ lifləri həm eninə (ağıztrafi əzələ lifləri), həm də uzununa (septaların əzələ valları) yerləşmişdir.

Əzələlərin inkişafı mərcan poliplerinin müdafiə olunmasına xidmət edir. Belə ki, mərcanlar bir an içərisində yumşaq kimi yiğilib müdafiə oluna bilirlər.

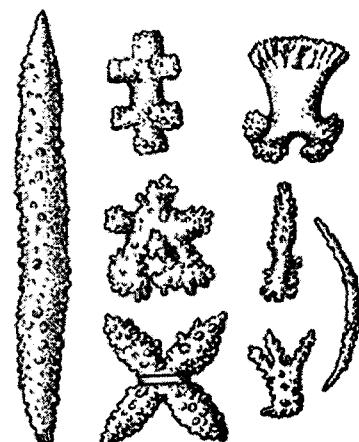
Skelet. Mərcanların eksəriyyətində ektodermal skelet inkişaf etmişdir. Dənizlərdə yaşayan aktiniyaların bir qrupunda (altışüalı mərcanlarda) möhkəm skelet olmur. Madrepor mərcanlarda isə bu skelet daha güclü inkişaf edərək riflər və hətta mərcan mənşəli dəniz adaları əmələ gətirirlər. Mərcanların bir qismində skelet əhəngli, bir qismində də üzvi maddədən təşkil olunmuşdur.

Altışüalı və səkkizüalı mərcanlarda əhəngli skelet həm quruluşuna, həm də əmələ gəlməsinə görə fərqlənir.

Altışüalı mərcanlarda əhəngli skelet xaricidir, polipin döşənək hissəsindəki ektoderma hüceyrələrindən əmələ gəlmişdir (Şəkil 77). Skeletin əsasını döşənəyin ektodermasından əmələ gələn döşənək lövhəsi təşkil edir. Bu lövhədən yuxarıya doğru radial istiqamətdə əhəngli skleroseptilər inkişaf edir. Skleroseptilər mərcan polipinin yumşaq bədənindən daxilə keçərək, qastral boşluğun cüt arakəsmələri arasında yerləşir. Mərcan polipinin aşağı hissəsində teka adlanan əhəngli həlqə əmələ gəlir. Tekanın xaricində - epiteka adlanan ikinci həlqə əmələ gəlir. Döşənəyin ortasında qalan hissə sütun adlanır. Koloniya halında yaşayan mərcan polipleri bir-birinə skeletin sütun adlanan hissəsinin ifraz etdiyi maddə ilə yapışır.

Səkkizüalı mərcanlarda, altışüalı mərcanlardan fərqli olaraq, skelet mezoqleyada yerləşən – skleroblast adlanan xüsusi hüceyrələrdən əmələ gəlir. Bu hüceyrələr ektodermal mənşəlidir. Skleroblastlarda müxtəlif formalı əhəngli spikullar yerləşir (Şəkil 79).

Çoxalması və inkişafı. Mərcan polipleri həm qeyri-cinsi, həm də cinsi yolla çoxalırlar. Qeyri-cinsi çoxalma, adətən tumuruqlanma vasitəsilədir. Cinsi orqanlarına görə həm müxtəlif cinsli, həm də hermafrodit olurlar. Cinsi hüceyrələr arakəsmələrin entodermasında (mezenterial saplara yaxın) əmələ gəlir. Suya buraxılmış spermatozoidlər, adətən qastral boşluğa daxil olur və burada mayalanma gedir. Mayalanmış yumurtanın inkişafı da qastral boşluqda gedir.



Şəkil 79. Səkkizüalı mərcanlarda əhəngli iynələr (spikullar)

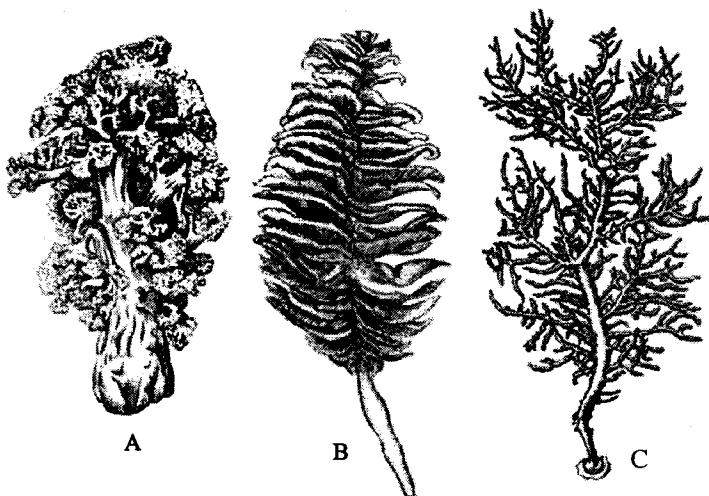
Bölünmə tam və bərabərdir. Səkkizşüali mərcanlarda *morula* mərhələsi əmələ gəlir. Qastrulyasiya mərhələsi delaminasiya üsulu ilə, yəni hüceyrələrin xarici – ektoderma qatından, daxili – entoderma qatından ayrılması ilə baş verir. Yumurtadan tipik *planula* sūrfəsi çıxır. Altışüali mərcanlarda *blastula* mərhələsi müşahidə olunur, qastrulyasiya isə daha proqressiv üsulla – invaginasiya üsulu ilə baş verir. *Planula* ağız vasitəsilə suya düşür və ön tərəfi ilə substrata yapışaraq polipə çevrilir. Bəzən *planula* sūrfəsinin polipə çevrilməsi prosesi ana fərdin qastral boşluğunda gedir.

Qeyd etmək lazımdır ki, həm səkkizşüali, həm də altışüali mərcanlarda əvvəlcə 8 ədəd septa və 8 qol çıxıntısı əmələ gəlir. Daha sonra metamorfoz nəticəsində altışüali mərcanlarda onların sayı 6-ya enir. Bu səkkizşüali mərcanların altışüalılardan əmələ gəldiyini ehtimal etməyə əsas verir.

SƏKKİZŞÜALI MƏRCANLAR YARIMSİNİ

OCTOCORALLIA

Koloniya halında yaşayan səkkizşüali mərcan polipleri 8 qol çıxıntısına malikdir. Bu mərcanların qastral boşluğu 8 arakəsmə ilə ayrıılır. Skeleti mezoqleydə yerləşən müxtəlif quruluşlu spikullardan təşkil olunmuşdur. Bir çox hallarda bu spikullar birləşərək müxtəlif formalı bütöv skelet əmələ gətirir. Səkkizşüali mərcanlar, əsasən tropik və isti dənizlərin müxtəlif dərinliklərində yaşayırlar. Ən geniş yayılmış nümayəndələri dəniz lələyi (*Pennatula*) (şəkil 80, 81) və qırmızı və ya nəcib mərcandır (*Corallium rubrum*) (şəkil 81).



Səkil 80. Müxtəlif səkkizşüali mərcanlar:
A-alisionariya (*Gersemia*); B-dəniz lələyi (*Pennatula*);
C-buynuz mərcani koloniyası (*Leptogorgia*)



Şekil 81. Mərcan polipleri: 1-nəcib və ya qırmızı mərcan (*Corallium rubrum*); 1a-onun tək fərdi; 2-adi aktiniya (*Actinia equina*); 3-dəniz lələyi (*Pennatula sp.*); 3a-onun tək fərdi; 4-dəniz eli mərcanı (*Alcyonium digitatum*); 5-akropora (*Acropora sp.*); 6-tridakofilliya (*Tridacophyllia sp.*); 7-posillopora (*Pocillopora*); altda şarşəkilli 3 kolo- niya; sağdan:beyincik (*Diploria*), fungiya (*Fungia sp.*), faviya (*Favia sp.*)

Qırmızı və ya nəcib mərcanlar ağacşəkilli koloniyalar əmələ gətirirlər. Koloniya xaricdən *senosark* adlanan qırmızı rəngli qabıqla örtülmüşdür. Ağ rəngli poliplər bu örtüyün üzərində yerləşir. Mezo qleydə çoxlu spikullar vardır. Koloniyanın daxilində bu spikullardan qırmızı rəngdə kırıcı skelet əmələ gəlir. Qırmızı mərcanlardan müxtəlif bəzək şeyləri (boyunbağı, düymə və s.) hazırlanır və əsasən Aralıq dənizində, İtaliya sahil lərində və Fransanın cənubunda istehsal olunur.

Tubipora musica koloniyasında hər bir polipin ətrafında boruşəkilli skelet əmələ gəlir. Bu borular bir-birilə horizontal istiqamətdə birləşirlər. Koloniya böyüdükcə bu borulardan təşkil olunmuş yeni qatlar əmələ golir. Koloniyanın quruluşu musiqi aləti olan arqana oxşayır və arqan mərcanı adlanır.

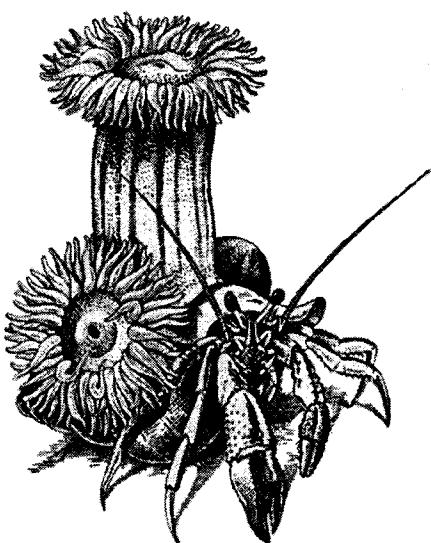
Dəniz lələyi koloniyası, sanki aşağı hissəsi ilə qrunta soxulur. Bəzən dəniz lələkləri 1 m-ə qədər hündürlükdə koloniya əmələ gətirirlər. Xarakterik nümayəndələrindən biri Atlantikanın şimal hissəsində və Qütb hövzəsində rast gəlinən umbellulladır (*Umbelulla*).

ALTIŞÜALI MƏRCANLAR YARIMSİNFI

HEXACORALLIA

Altışüali mərcanlar tək və koloniya halında yaşayırlar. Çoxlu sayıda qol çıxıntılarına və 6 arakəsməyə malikdirlər. Bəzilərində möhkəm skelet olduğu halda, bir qismində skelet olmur. Skelet ektodermada formalasır və bədəni xaricdən əhatə edir. Tək yaşayan altışüali mərcanlar və ya aktiniyalar bütün dənizlərdə, koloniya halında yaşayan mərcanlar isə əsasən tropik dənizlərdə yayılmışdır.

Altışüali mərcanların xarakterik nümayəndəsi *Actiniaria* dəstəsinə aid olan adı aktiniyadır (*Actinia equina*). Adı aktiniya geniş yayılmışdır. Belə ki, onlara bir çox dənizlərin sahil zonasında rast gəlinir. Aktiniyalar yırtıcıdırlar, dalayıcı hüceyrələrin köməyi ilə onlar balıq körpələrinə hücum edirlər. Aktiniyalar bəzən başqa heyvanların üzərində oturaraq, simbioz həyat keçirirlər. Aktiniya ilə abdal xərçənginin simbioz həyat keçirməsi çox xarakterikdir (şəkil 82). Xərçəng üzərində aktiniya oturan boş molyusk qövqəsində yaşayır. Qarşılıqlı birgə yaşayış zamanı aktiniya dalayıcı hüceyrələri ilə xə-



Şəkil 82. Abdal-xərçəng yerləşən
çənəq üzərində aktiniya
(Makarova görə)

çəngi düşmənlərindən qoruyur. Xərcəng isə aktiniyanı müxtəlif yerlərə aparır, həmçinin aktiniya xərcəngin qida qalıqları ilə də qidalanır.

Altışüali mərcanlar yarımsinfində koloniya halında yaşayan mərcanlar böyük əksəriyyət təşkil edir. Ən geniş yayılan qrupu madrepor və ya daşlı mərcanlardır.

Mərcan poliplorının madrepor mərcanları tropik dənizlərin (Sakit okean, Hind okeanı, Qırmızı dəniz və s.) çox da dərin olmayan yerlərində (nadır hallarda 50 m-dən dərin) yayılmışdır. Madrepor mərcanlarının böyük əksəriyyəti koloniya təşkil edirlər. Lakin onların tək yaşayan növləri də vardır. Tək yaşayan poliplər daha iri ölçüyə malikdir. Məsələn, fungiya polipinin diametri 35 sm-ə çatır.

Madrepor mərcanları, adətən temperaturu 20°C-dən aşağı olmayan və yüksək duzluğuna olan təmiz sularda yaşayırlar. Bu xüsusiyyətlərinə görə onlar tropik və subtropik zonalarda daha geniş yayılmışlar. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, madrepor mərcanlarının bəzi növləri mülayim, hətta şimal enliklərində yaşayırlar. Tropik mərcanlardan fərqli olaraq, onlar daha böyük dərinliklərdə yaşayaraq, rif əmələ gətirmirlər.

Mərcan rifləri. Mərcanlar böyük sürətlə çoxalaraq, əsasən üç tipdə mərcan qurğuları əmələ gətirirlər – sahil rifləri, baryer rifləri və mərcan adaları (atollar).

S a h i l r i f l e r i materik və adaların sahillərində, qabarma-çəkilmə zonasında əmələ gəlir. Çəkilmə zamanı əlvan rəngli (kırmızı, göy, narancı və s.) mərcanlar çılpalaşırlar. Ləpədöyən sahillərdə mərcanlar şarşəklli forma alırlar. Nisbətən sakit yerlərdə onlar şaxələnmiş formada olurlar.

B a r y e r r i f l e r i daha möhkəm qurğular əmələ gətirir. Bu riflər sahildən bir neçə km aralı olurlar və sahildən körfəz vasitəsilə ayrırlırlar. Avstraliyanın şərq sahili ilə 1400 km uzunluğunda baryer rifi uzanır.

Mərcan qurğularının əmələ gəlməsi haqqında ilk elmi nəzəriyyə Carlz Darwinin «Mərcan riflərinin quruluşu və yayılması» adlı kitabında verilmişdir. Darwin belə hesab edirdi ki, baryer rifləri və atollar sahil riflərindən əmələ gəlir.

Mərcan adaları Sakit okeanın tropik hissəsində daha çoxdur.

Bağırsaqboşluqluların filogeniyası

Bağırsaqboşluqlular çox hüceyrəli heyvanlar içərisində primitiv quruluşlu, heç bir həqiqi orqana malik olmayan ikiqatlı heyvanlardır.

Bağırsaqboşluqluların ən primitiv qrupunu hidroidlər sinfi (*Hydrozoa*) təşkil edir. Bu sinfin nümayəndələrinin ektodermal udlağı olmur, mezoqleya çox sadə quruluşdadır, cinsi məhsulları ektodermada əmələ gəlir.

Tipin digər sinflarının nümayəndələri nisbətən mürəkkəb quruluşa malikdir. Bunlarda ektodermal udlaq, mürəkkəb qastral sistem, mürəkkəb quruluşlu mezoqleya və entodermada inkişaf edən cinsi məhsullar vardır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bağırısaqboşluqluların ali sınıfları olan – ssifoidlər (*Scyphozoa*) və mərcan poliplerinin (*Anthozoa*) filogenetik inkişafı müxtəlif istiqamətlərdə getmişdir. Ssifoidlərdə polip mərhələsi, demək olar ki, olmur, əsas rolu meduza mərhələsi oynayır. Mərcan poliplerində isə əksinə, meduza mərhələsi tamamilə olmur, polip mərhələsi isə daha mürəkkəb quruluşa çatmışdır.

DARAQLILAR VƏ YA DALAMAYANLAR TİPİ

CTENOPHORA, ACNIDARIA

Daraqlılar sərf dəniz heyvanlarıdır. Bəzi primitiv nümayəndələri şarşəkilli və ya oval formalı bədənə malikdir. Lakin bədəni yanlardan və ya oral-aboral istiqamətdə sıxılmış formaları da vardır (şəkil 83). Daraqlıların əksəriyyəti suda sərbəst yaşamaqla bərabər, adətən şəffaf həlməşikşəkilli bədənə malikdirlər. Lakin dib həyat tərzi keçirən nümayəndələri də vardır ki, onların bir qismi oturaq, bir qismi isə sürünen formalardır. Tipin 100-ə yaxın növü birləşdirən bir sinfi vardır.

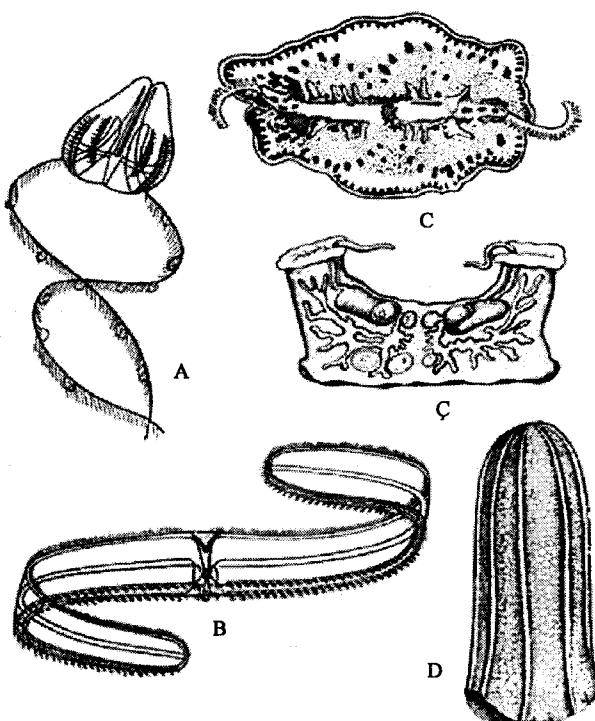
Quruluşu. Daraqlılar quruluşuna görə bağırısaqboşluqlulara yaxındırlar. Yaxın vaxtlara qədər onlar bağırısaqboşluqluların bir yarımtipi hesab edilirdi. Lakin daraqlıların bir çox xüsusiyyətləri onları sərbəst tip kimi qəbul etməyə imkan verir: 1. Daraqlılarda ektoderma və entodermadan əlavə, üçüncü rüşeym qatının – mezodermanın başlangıcı primitiv şəkildə olsa da vardır; 2. İlk dəfə sərbəst əzələ toxuması əmələ gəlmışdır; 3. Bədənə meridian istiqamətdə yerləşən 8 cərgədən ibarət daraqlı lövhələr vasitəsilə hərəkət edirlər; 4. Dalayıçı hüceyrələri olmur, onun əvəzinə yapışqanlı hüceyrələri vardır; 5. Aboral orqan adlanan xüsusi hiss orqanı vardır; 6. Bölünmənin ilk mərhələsində hər blastomerdən bədənin müəyyən nahiyəsi formallaşır.

Bədənin oral hissəsində ağız dəliyi (şəkil 84), əks tərəfində daraqlılar üçün xarakterik müvazinət orqanı olan – aboral orqan yerləşir. Yan tərəflərdən bədənə bir cüt hiss çıxıntısı birləşmişdir. Bu çıxıntılar yapışqanlı hüceyrərlər təchiz olunmuşdur və çox güclü uzanıb-yığılmaq qabiliyyətinə malikdir. Yapışqanlı hüceyrələr şkarın tutulmasında mühüm rol oynayır. Bəzi daraqlılarda belə çıxıntılar olmur.

Ektoderma qatında bədənin oral hissəsindən aboral hissəsinə qədər meridial istiqamətdə 8 cərgədən ibarət daraqlı lövhələr yerləşir. Hər bir daraqlı lövhə çoxlu sayıda iri kirpiklərlə təchiz olunmuşdur. Onların bərabər dərəcədə vurması daraqlının suda hərəkət etməsinə səbəb olur.

Ektoderma ilə entoderma arasında həlməşikşəkilli mezoqley yerləşir. Mezoqleydə əzələ hüceyrələri (xüsusən də daraqlı lövhələrin altında və hiss çıxıntılarında) əzələ toxuması əmələ gətirirlər.

Həzm sistemi. Ağız dəliyi uzun ektodermal udlağa, o da öz növbəsində entodermal mədəyə açılır. Mədə udlaq səthinə perpendikulyar vəziyyətdə yastılaşmış olur. Mədədən 5 kanal çıxır: 2 kor qurtaracaqlı kanal udlaq-



Şekil 83. Müxtelif daraqlılar:

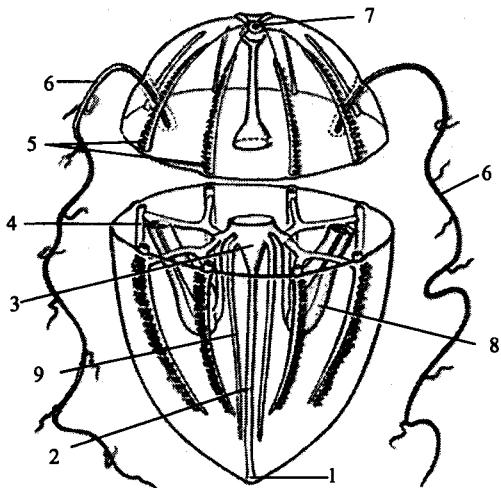
A-*Cydippe*; B-«*Venera kəməri*» (*Cestus veneris*);
C-*Coeloplana*; Ç-*Tjalfiella*; D-*Beroe cucumis*

dan ağız dəliyinə doğru meridional istiqamətdə uzanır; 1 kanal aboral istiqamətdə uzanıb iki dəfə şaxələnərək 4 nazik qısa kanal əmələ gətirir (bunlardan da 2-si kor qurtarır, 2-si isə ifrazat dəliyi ilə açılır); 2 kanal isə hiss çıxıntıları istiqamətdə yanlara doğru uzanıb, 1 tək və 2 cüt kanala şaxələnir. 2 cüt kanallar daha sonra dixotomik şaxələnərək 8 ədəd kor qurtaracaqlı meridional kanallara açılır. Bu kanalların hər biri daraqlı lövhələrin altında yerləşir.

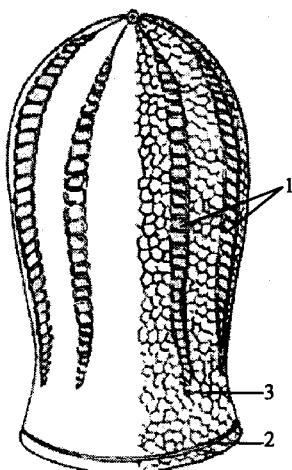
Udlaq və mədənin yastılaşması, hiss çıxıntılarının vəziyyəti və mədədən çıxan kanalların yerləşməsi daraqlıların çoxşüalı deyil, ikişüalı simmetriyaya malik olmasına göstərir.

Sinir sistemi. Ektodermanın altında yerləşən sinir hüceyrələri ağız-ətrafi sinir kələfini və 8 meridional daraqlı lövhələrin sinir sütununu əmələ gətirir. Onlar uzanaraq aboral orqanla əlaqələnir (*şəkil 85*).

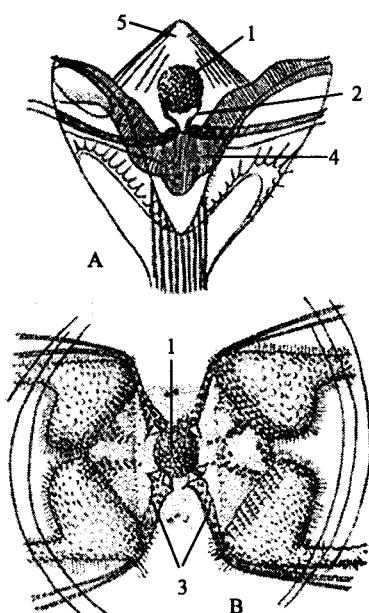
Aboral orqan bağırısaqboşluqluların statosistini xatırladır. Statolit daha mürəkkəb quruluşlu olub, kalsium-karbonatlı nüvədən, kirpikciklərin şəkildəyişməsindən əmələ gələn 4 qövscükəndən ibarətdir. Statolit üst tərəfdən bir-birinə bitişik kirpikciklərdən təşkil olunmuş şəffaf qapaqcıqla örtülmüşdür. Qövscükənlərdən çıxan 4 ədəd titrək şırımlar dixotomik şaxələnərək 8 cərgəli daraqlı lövhələrə çatır (*şəkil 86*).



Şəkil 84. Daraqlının quruluş sxemi (en kesiyi): 1-ağız dəliyi; 2-udlaq; 3-mədə; 4-meridional kanallar; 5-daraqlı lövhələrin cergəsi; 6-hiss çıxıntıları; 7-aboral orqan; 8-hiss çıxıntılarının yatağı; 9-oral qütbəgedən kanallar



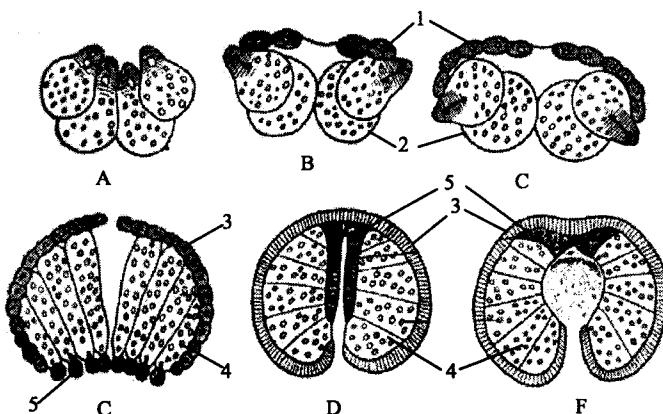
Şəkil 85. Daraqlının sinir sisteminin quruluş sxemi: 1-meridionaldaraqlar cərgəsi boyu uzanan sinir sütunları; 2-ağıztrafi kələf; 3-diffuz örtük kələfi



Şəkil 86. Daraqlıda aboral organın quruluşu: A-yandan; B-üstdən görünüşü; 1-statolit; 2-qövscükler; 3-titrek şırımlar; 4-ektodermal lövhələr; 5-kirpikli qapaqcıq

Çoxalması və inkişafi. Bütün daraqlılar hermafroditdirler və ancaq cinsi yolla çoxalırlar. Cinsi vəzilər meridional kanalların ektoderma qatının altında cüt-cüt (erkək və dişi) yerləşir.

Yumurtanın qeyri-bərabər bölməsi nəticəsində rüseymin bir qütbündə kiçik blastomerlər – mikromerlər, digər qütbündə – iri makromerlər əmələ gelir. Qastrulyasiya mərhələsi epiboliya və ya iri hüceyrələrdən blastomerlərin əmələ gəlməsi yolu ilə gedir (Şəkil 87). Kiçik hüceyrələr (mikromerlər) ektodermaya, iri hüceyrələr (makromerlər) isə entodermaya başlanğıc verirlər. Sonra invaginasiya üsulu ilə iri hüceyrələrdən ilk ağız və qastral boşluğu əmələ gelir. Kiçik hüceyrələr kənara doğru çeki-lərək ağızın kənarında – blastoporus və qastral boşluğun daxilində onun ilk



Şekil 87. Daraqlının inkişafı:

A,B,C-yumurtanın bölünməsi, mikromer və makromerlərin əmələ gəlməsi; C-epiboliya və invaginasiya yolu ilə ikiqatlı mərhələnin əmələ gəlməsi; D,F-qastrula mərhələsi: 1-mikromerlər; 2-makromerlər; 3-ektoderma; 4-entoderma; 5-mezodermanın başlangıcı

şöbəsi – udlağı əmələ gətirir. İnvaginasiyadan əvvəl entodermadan bir qrup kiçik hüceyrələr ayrılır ki, onlar rüseymin animal qütbünə doğru gələrək blastosöl boşluğununa (ektoderma və entodermanın arasında) çəkilirlər. Burada onlar xaçşəkilli üçüncü rüseyim qatını – mezodermanı əmələ gətirirlər. Bu rüseyim qatından daraqlılarda hiss çıxıntılarının əzələləri və mezoqleyanın hüceyrələri əmələ gəlir.

Biologiyası və nümayəndələri. Qeyd edildiyi kimi, daraqlılar suda üzərək hərəkət edirlər. Şimal və Uzaq Şərq dənizlərində geniş yayılan *Beroe* cinsindən olan daraqlılar (şəkil 83 D) belə formalardır. Bu cinsdən olan növlər hiss çıxıntılarından məhrum olub, iri ağız dəliyinə malikdirlər. Ən iri nümayəndəsi *Venera* kəməridir ki, (*Cestus veneris*) onun uzunluğu 1,5 m-dən çoxdur (şəkil 83 B).

XIX əsrin axırlarında rus alımları A.O.Kovalevski və A.A.Korotnev dibdə sürünərək hərəkət edən iki daraqlı növü aşkar etmişlər. 1881-ci ildə A.O.Kovalevski Qırmızı dənizdə aşkar etdiyi növü *Coeloplana metschnikowi* adlandırmışdır. Bu növ oral-aboral istiqamətdə sixilmiş bədənə, tipik aboral orqana və iki hiss çıxıntısına malik daraqlıdır. Sürfə mərhələsində soelopla daraqlı lövhələrə malik olub, inkişaf prosesində onlar reduksiyaya uğrayır. Yetkin halda daraqlı lövhələrdən məhrum, kiçik kirpikciklərlə örtülü bədənə malikdir. Digər növ isə 1885-ci ildə Korotnev tərəfindən Malay arxipelağında aşkar edilmiş *Ctenoplana kowalevskii* növüdür. Bu növ əvvəlki növə oxşar olub, tipik daraqlı lövhələrə malikdir. *Ctenoplana* daraqlı lövhələr sayəsində həm sürünen, həm də üzə bilir. Bu alımlırdən sonra aparılan tədqiqatlar 20-ə qədər sürünen daraqlı növünün aşkar edilməsinə səbəb olmuşdur.

İLKAĞIZLILAR - *PROTOSTOMIA*

YASTI QURDLAR TİPİ

PLATHELMINTHES

Yasti qurdalar tipinə daxil olan orqanizmlərin bədəni yarpaqşəkilli və yaxud lentşəkilli olub, adətən dorzoventral (bel və qarın) istiqamətdə yastılaşmışdır. Bunlar ikiyansimmetriyalı quruluşa malikdirlər. Yasti qurdalar sadə quruluşlu, üçqatlı heyvanlardır. Yasti qurdarda ektoderma və entoderma qatları ilə yanaşı, mezoderma qatı da inkişaf etmişdir.

Bədən ölçüləri bir neçə mm-dən bir neçə metrə çatır. Bəzi növlərdə orqanlar qanunauyğun şəkildə təkrar olunur. Bu da bədənin bugumlu olmasına səbəb olur.

Yasti qurdaların bədəni üst hissədən dəri-əzələ kisəsi ilə örtülmüşdür. Dəri-əzələ kisəsi çoxqatlı və mürəkkəb quruluşlu epitel və onun altında yerləşən əzələ lıslərindən təşkil olunmuşdur. Dəri-əzələ kisəsində əzələlərin yiğilması nəticəsində qurdvari hərəkət əmələ gəlir. Parazit formalar da bədən xaricdən möhkəm kutikula ilə örtülmüşdür.

Yasti qurdarda bədən boşluğu yoxdur. Daxili orqanların arası parenxima adlanan mezoderma mənşəli toxuma ilə dolmuşdur. Ona görə də yasti qurdaları çox vaxt parenximatoz qurdalar adlandırırlar.

Həzm orqanları iki şöbədən – ektodermal mənşəli ön bağırsaq adlanan udlaqdan və entodermal orta bağırsaqdan ibarətdir. Orta bağırsaq əksər halda şaxələnərək kor qurtaracaqla nəhayətlənir. Onlarda dal bağırsaq və anal dəliyi yoxdur. Bir çox parazit formalarda (lentşəkilli qurdarda) həzm sistemi tamamilə reduksiya olunmuşdur.

Yasti qurdarda bağırsaqboşluqlulardan fərqli olaraq, ifrazat sistemi əmələ gəlmişdir.

Bütün yasti qurdarda qan-damar və tənəffüs sistemi olmur. Tənəffüs prosesi bədən səthi vasitəsilədir. Parazit formalarda isə tənəffüs anaerob olur. Sinir sistemi baş hissədə yerləşən cüt sinir düyünlərindən və onlardan uzanan çoxlu uzununa sinir sütunlarından ibarətdir. Onlardan da qarın və yan sütunlar adlanan iki sinir sütunu daha yaxşı inkişaf etmişdir.

Cinsi orqanlar sistemi mürəkkəb quruluşlu olub, nadir hal müstəsna olmaqla hermafroditdirlər. Cinsi sistem – cinsi vəzilərin, cinsi kanalların, cütləşmə orqanının, ümumiyyətlə, cinsi aparatin mürəkkəbliyi ilə xarakterizə olunur.

Yasti qurdalar tipi 4 sinfə bölünür: 1. Kirpikli qurdalar və ya turbellariylər (*Turbellaria*); 2. Digenetik sorucular (*Trematoda, Digenea*); 3. Monogenetik sorucular (*Monogenea*); 4. Lentşəkilli qurdalar (*Cestoidea*).

Kirpikli qurdalar dəniz və şirin sularda sərbəst həyat tərzi keçirirlər. Digər siniflərin nümayəndələri parazit formalardır. Parazitlik edən yasti qurdaların quruluşunda və biologiyasında həyat şəraitindən asılı olaraq müxtəlif xüsusiyyətlər əmələ gəlmişdir.

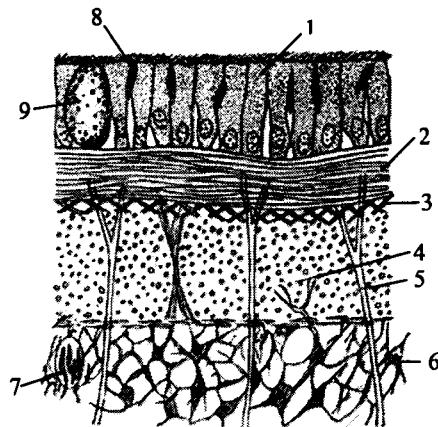
KİRPİKLİ QURDLAR VƏ YA TURBELLARİLƏR SİNFI

TURBELLARIA

Kirpikli qurdalar və ya turbellariłər yasti qurdaların əsas siniflərindən olub, 3000-ə qədər növü vardır. Onlar dəniz və okeanlarda, şirin su hövzələrində yaşayırlar. Kirpikli qurdaların əksəriyyəti dib (bentos) həyat tərzi keçirir. Bununla yanaşı, rütubətli torpaqda, tökülmüş yarpaqların altında yaşayan formaları da vardır. Kirpikli qurdaların böyük əksəriyyəti yırtıcıdır, az bir qismi isə parazitliyə uyğunlaşmışdır.

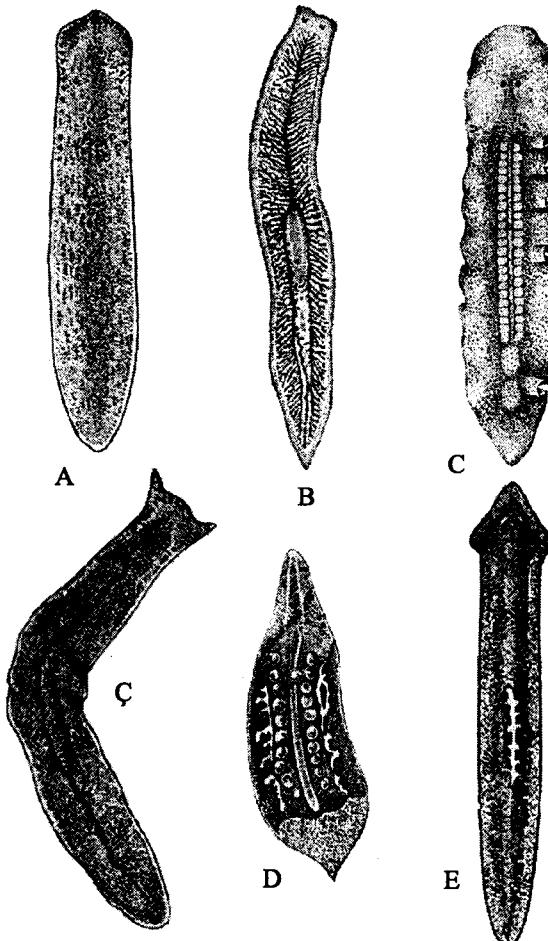
Kirpikli qurdaların bədəni, adətən yarpaqşəkilli formadadır və uzzuna istiqamətdə dərtilmişdir. Əksəriyyətinin bədəni hamar olub, əlavə çıxıntısı yoxdur. Bəzi növlərdə bədənin ön hissəsində iki çıxıntı olur. Kirpikli qurdalar ölçülərinə görə kiçik orqanizmlərdir. Onlar bir neçə mm, az halda da bir neçə sm-ə qədər olurlar. Bununla belə, onların iri formaları da vardır. Ən iri formalarından biri *Polycotylus Baykal* gölündə yaşayır və uzunluğu 30 sm-dir. Tropik zonada torpaqda yaşayan bəzi formaları 50-60 sm uzunluqda olur (şəkil 89).

Kirpikli qurdaların bədəninin üzəri birqatlı kirpikli epitel ilə örtülüdür (şəkil 88). Epitelinin altında çoxlu miqdarda selikli, yapışqanlı və zülali maddələr ifraz edən vəzilər vardır. Bu vəzilərin axarı bədən səthinə açılır və müxtəlif funksiyalar daşıyır. Selikli vəzilərin ifraz etdiyi maddələr turbellarinin sürüşməsinə şərait yaradır. Yapışqanlı vəzilərin ifraz etdiyi sapşəkilli maddə ilə heyvan sualtı əşyalara yapışır. Zülali vəzilər müdafiyyə xidmət edən zəhərli maddələr əmələ gətirirlər.



Şəkil 88. Süd planarisində dəri-əzələ kisəsinin quruluş sxemi:

1-kirpikli epitel; 2-həlqəvi əzələlər;
3-kondələn əzələlər; 4-uzununa əzələlər;
5-dorsoventral əzələlər; 6-parenxima
hüceyrələri; 7-rabditlər əmələ gətirən
hüceyrələr; 8-rabditlər; 9-birhüceyrəli
vəzilər



Şəkil 89. Kirpikli qurdalar:

A-*Polycelis nigra*; B-süd planarisi
(*Denrocoelum lacteum*); C-*Leptoplana alcinoi*;
Ç-*Polycelis cornuta*; D-*Mesostoma ehrenbergii*;
E-*Euplanaria gonocephala*

Epiteli rabdit adlanan uzun çubuqşəkilli hüceyrələrə malikdir. Rabditlər parenximada yerləşən epiteli hüceyrələrində formalasılır. Qıcıqlanma zamanı rabditlər hüceyrədən xaricə atılıraq, zəhərli maddələr ifraz edərək müdafiə və hücum funksiyası yerinə yetirirlər. Ona görə də, bir çox turbellərlər digər heyvanlar tərəfindən yeyilmir.

Epitelinin altında nazik bazal pərdəsi ilə ayrılan əzələ lifləri yerləşmişdir. Epitelinin altında həlqəvi və ya eninə əzələ lifləri yerləşir. Bu əzələlərin yiğilması nəticəsində qurdun bədəni sıxılır. Həlqəvi əzələ liflərinin altında köndələn və ya diaqonal əzələ lifləri yerləşmişdir. Nəhayət, sonuncu əzələ qatı uzununa əzələ liflərindən təşkil olunmuşdur. Bütün əzələ

qatları hamar əzələ liflərindən ibarətdir. Əzələlər dəri epitelisi ilə birləşərək dəri-əzələ kisəsini əmələ gətirirlər.

Yastı qurdarda olduğu kimi, turbellarylərdə də daxili orqanların arası parenxima ilə dolmuşdur. Parenxima mənşəli birləşdirici toxumadan əmələ gelmişdir. Parenxima hüceyrələrinin arasında çoxlu miqdarda əzələ lifləri, vəzili hüceyrələr və rabditlər yerləşmişdir.

Həzm sistemi. Bağırsaqboşluqlularda və daraqlılarda olduğu kimi, kirpikli qurdarda da həzm sistemi qapalıdır. Qida ağız dəliyindən daxil olur və həzm olunmayan hissəciklər (ekskrementlər) ağız dəliyi vasitəsilə xaricə atılır. Əksəriyyətinin bağırsağı iki hissədən – ektodermal ön (udlaq) və entodermal orta bağırsaqdan ibarətdir. Ağız dəliyi, adətən qarın tərəfdə, bəzən bədənin ön və yaxud arxa tərəfinə yaxın yerləşir.

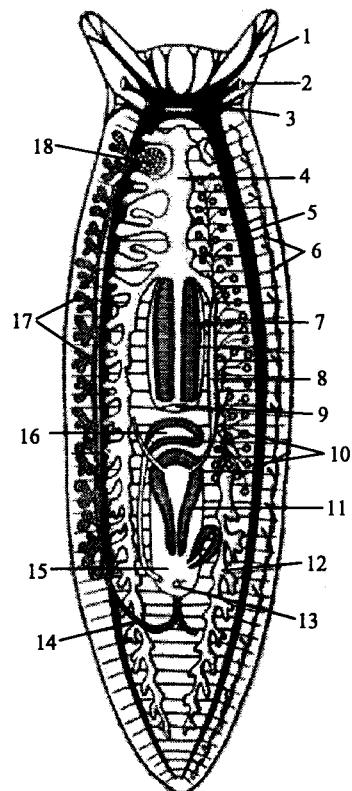
Bir qisim turbellarylərdə udlaq olmur, ya da çox qısalmış sadə boru şəklindədir. Bu qurdarda həzmə xidmət edən hüceyrələr parenximada yerləşir və orta bağırsaq olmur. Belə sadə həzm sistemi dənizlərdə yaşayan və bağırsaqsızlar (*Acoela*) dəstəsinə birləşən ibtidai turbellarylərə xasdır.

Digər turbellarylərdə udlaq güclü əzələlərlə təchiz olunub, xaricə çıxməq qabiliyyətinə malikdir. Belə udlaq tutucu və ya sorucu aparat rolunu oynayır (şəkil 90).

Orta bağırsaq müxtəlif quruluşda ola bilir. Bir qisim turbellarylərdə orta bağırsaq şaxələnmir, kisə şəklindədir. Belə quruluş əsasən kiçik turbellarylərdə müşahidə olunur.

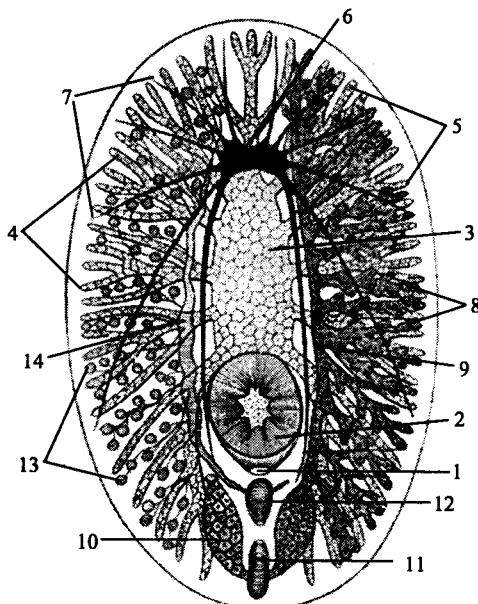
İri ölçülü turbellarylərdə orta bağırsaq bu və ya digər dərəcədə şaxələnərək, müxtəlif istiqamətlərdə özündən şaxələr verir: şaxələrdən biri bədənin ön tərəfinə doğru, digər şaxələr müxtəlif istiqamətlərdə uzanır. Bu quruluş dənizlərdə yaşayan bağırsağıçoxşaxəlilər (*Polycladida*) dəstəsinə aid olan turbellarylərə xasdır (şəkil 91).

Nəhayət, bağırsağıçşaxəlilər (*Tricladida*) yarımdəstəsinə aid olan turbellarylərdə udlaq birbaşa üç şaxəli orta bağırsağa açılır: şaxələrdən biri öne, ikisi isə arxaya doğru uzanır. Bu şaxələr də öz növbəsində şaxələnir. Bu yarımdəstəyə, əsasən şirin sularda yaşayan turbellarylər daxildir.



Şəkil 90. Bağırsağı üçşaxəli turbellarinin qurulus sxemsi:

1-hiss çıxıntıları; 2-göz; 3-baş sinir düyüni; 4-bağırsağın ön şaxəsi; 5-yan sinir sütunu; 6-eninə sinir atmaları; 7-udlaq; 8-toxum borusu; 9-ağız dəliyi; 10-toxumuqlar; 11-cütleşmə orqanı; 12-bağırsağın dal şaxəsi; 13-cinsi dəlik; 14-yumurta borusu; 15-cinsi kloaka; 16-toxum kisəsi; 17-sarılıqlar; 18-yumurtalıq



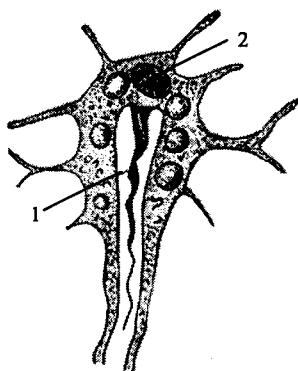
Şəkil 91. Bağırsağlışoxşaxəli turbellarinin quruluşu (Polycladida):

1-açız; 2-udlaq; 3-bağırsaq; 4,5-bağırsağın yan şaxələri; 6-baş sinir dütünu; 7-yan sinir sütunları; 8-yumurtalıqlar; 9-yumurta borusu; 10-balalıq; 11-dişi cinsi dəlik; 12-cütləşmə orqanı; 13-toxumluqlar; 14-toxum borusu

Orta bağırsağın belə şaxələnməsi turbellarılardə qan-damar sisteminin olmaması ilə izah olunur. Orta bağırsaq təkcə həzmde iştirak etmir, bağırsaqboşluqluların və daraqlıların qastrovaskulyar sistemi kimi qidalı maddələrin bütün bədənə yayılmasında da rol oynayır. Bağırsağın daxili divarı birqatlı epiteli hüceyrələri ilə örtülmüşdür. Bu hüceyrələrin arasında həzm fermentləri ifraz edən xüsusi vəzili hüceyrələr yerləşmişdir. Qidanın bir hissəsi bağırsaqda, bir hissəsi isə faqosit funksiya daşıyan hüceyrələrdə həzm olunur. Beləliklə, kirpikli qurdarda da bağırsaqboşluqlularда olduğu kimi, hüceyrədaxili həzm baş verir.

Bütün yasti qurdarda olduğu kimi, turbellarılardə də dal bağırsaq və anal dəliyi yoxdur. Bəzi turbellarılardə xarici mühitlə əlaqələnən məsamələr vardır ki, bunların əhəmiyyəti tam müəyyən edilməmişdir.

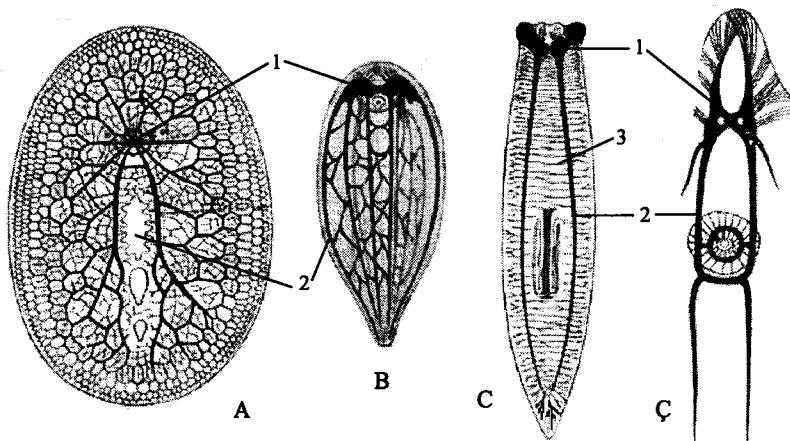
İfrazat sistemi. İfrazat sistemi protonefridial tipdədir. İlk dəfə ifrazat orqanları turbellarılardə müşahidə olunur. İfrazat sistemi güclü şaxələnmiş kanallardan ibarətdir. Nisbətən nazik kanalcıqlar kor qurtaracaqlı terminali adlanan hüceyrələrlə, əsas kanallar isə ifrazat dəliyi ilə nəhayətlənir. Terminalilər armudşəkilli formada olub, ulduzşəkilli çıxıntıllara malikdir və parenximada yerləşir (şəkil 92). Hüceyrənin daxili boşluğununda uzun kirpiklər vardır. Bu kirpiklərin hərəkəti alovun titrəməsini xatırladır və



Şəkil 92. Protonefridial ifrazat sisteminde terminal hüceyrənin quruluşu:
1-“kirpikli alov”; 2-nüvə

yaşayan bir çox turbellarılarda ifrazat sistemini terminal hüceyrənin quruluşu: 1-“kirpikli alov”; 2-nüvə

Sinir sistemi. Sadə quruluşlu formalarda sinir sistemi diffuz xarakterli, nisbətən inkişaf etmiş formalarda isə sinir düyünləri və onlardan uzanan sinir sütunlarından ibarətdir (*Şəkil 93*).



Şəkil 93. Turbellarılın sinir sistemi:
A-*Planocera* (*Polycladida*); B-*Convoluta* (*Acoela*); C-*Dendrocoelum lactum* (*Tricladida*); Ç-*Mesostoma* (*Rhabdocoela*):
1-baş sinir düyüni; 2-qarın sinir sütunları; 3-eninə atmalar

Bağırsağıçoxşaxəli (*Polycladida*) turbellarılarda sinir sistemi bədənin ön hissəsində yerləşən sinir düyündən, ondan radial istiqamətdə uzanan 11 cüt sinir sütunundan ibarətdir. Bu sinir sütunları bir-birilə eninə komissurlar vasitəsilə əlaqələnir. Dal cüt sinir sütunları nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir.

ona görə də «kirpikli alov» adlanır. Terminalilər vasitəsilə bədəndə olan ifrazat məhsulları toplanır, kiçik kanalcıqlardan iri şaxələrə, daha sonra əsas kanallara verilərək, xüsusi dəlik vasitəsilə xaric edilir.

Ifrazat kanalları bədəndə olan artıq suyun və dissimilyasiya məhsullarının xaric edilməsində iştirak edir. Parenximada olan üzvi qalıqlar ifrazat hüceyrələri vasitəsilə diffuz şəkildə qəbul edilir, titrək alov nəticəsində kanallara qovulur və nəhayət, ifrazat dolıkları ilə xaric olunur. Yastı qurdarda müşahidə edilən bu tip ifrazat sistemi protonefridial tipli ifrazat adlanır.

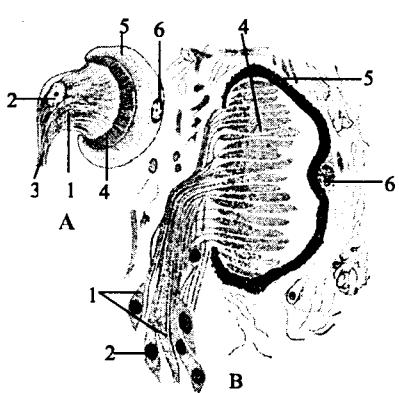
Müxtəlif turbellarılarda ifrazat orqanları eyni dərəcədə inkişaf etməmişdir. Dənizlərdə yaşayan bir çox turbellarılarda (bağırsağıçoxşaxəlilər və bağırsaqsızlar) yaşayış mühitində asılı olaraq, ifrazat orqanları zəif inkişaf etmişdir.

Üçşaxəlilər (*Tricladida*) yarımdəstəsindən olan turbellərilərdə baş sinir düyünü bədənin ön hissəsində yerləşir. Ondan görmə orqanlarına sinirlər çıxır və bədən boyu 3 cüt sinir sütunu (bel, qarın və yanlara doğru) uzanır. Qarın sinir sütunları daha yaxşı inkişaf etmişdir. Sinir sütunları bir-birilə eninə komissurlar vasitəsilə birləşmişdir.

Düzbağırsaqlı (*Neorhabdocoela*) turbellərilərdə baş sinir düyünü daha güclü inkişaf etmişdir. Bu sinir düyününündən hiss üzvlərinə qısa sinirlər uzanır. Sinir sütunlarından qarın sinir sütunu daha yaxşı inkişaf etmişdir.

Bütün turbellərilərdə sinir sütunları sinir hüceyrələrində yerləşən sinir liflərindən ibarətdir.

Hiss orqanları. Hiss orqanları funksiyasını ilk növbədə bədənin ön və yan tərəflərində yerləşən toxunma hiss hüceyrələri yerinə yetirir. Bəzi turbellərilərdə baş hissədə olan çıxıntılar kimyəvi hiss orqanı kimi xidmət edir.



Şəkil 94. Turbellarinin gözüñün quruluş sxemi:

- A-*Polyclis*; B-*Dendrocoelum*:
1-görəmə hüceyrələri; 2-onların nüvələri;
3-görəmə hüceyrəsinin sinir ucları;
4-işığahəssas kolbalar; 5-pigmentli
qədəh; 6-onun nüvəsi

ucları işığa həssas çubuqlar və ya görəmə hüceyrələrinin əyilmiş hissəsi bədən səthinə doğru istiqamətlənir və baş sinir düyünü ilə sinir telləri vasitəsilə əlaqələnir. Hüceyrələrin belə yerləşməsi sayəsində işıq şü-aları görəmə hüceyrələrinin plazmasından sözülərək işığa həssas hüceyrələrə daxil olur. Digər heyvanlarda işığa həssas kolbalar bila-vasitə işığa yönəlmış olur. Ona görə turbellərilərdə olan gözün bu cür quruluşu invertlənmiş və ya istiqamətlənmiş quruluş adlanır.

Çoxalması. Kirpikli qurdaların cinsi orqanları mürəkkəb quruluşlu olub, əksəriyyəti hermafroditdir. Cinsi orqanlar qonadaların sayına, quruluşuna və bir sıra əlavə tərəmələrinə görə fərqlidir. Erkək cinsi vəzilər – toxumluqlar – tək, cüt və yaxud çoxlu miqdarda ola bilir. Dişi cinsi orqanlar – yumurtalıqlar – adətən cüt, bəzən tək və çoxlu miqdarda olur. Daha primitiv quruluşlu tur-

Bir çox turbellərilərdə (bağırsaqlıda, *Catenulida*, *Seriata* dəstəsinin bəzi nümayəndələrində) baş beyin ilə əlaqəli olan statosist olur. Statosistin daxilində qapalı qovuqcuq şəklində statolit yerləşir. Statosist heyvanın mühitdə səmtləşməsində mühüm rol oynayır.

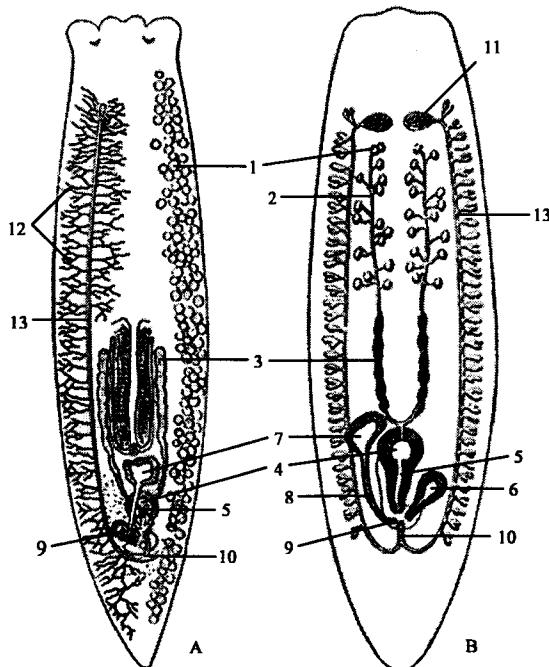
Əksər turbellərilərdə bir və ya bir neçə cüt gözlər (1000 cütdən də çox) ola bilir. Gözlər pigmentli bakaldan və görəmə hüceyrələrindən ibarət olub, dəri epitelisinin altında yerləşir (şəkil 94). Pigmentli bakal fincanşəkilli iri hüceyrədən ibarətdir. Bu hüceyrə pigmentlə doludur və nüvə hüceyrənin qabarıq hissəsində yerləşir. Pigmentli bakalın daxilində bir və ya bir neçə sancaqşəkilli görəmə hüceyrələri vardır. Bu hüceyrələrin genişlənmiş

bellarılörde yumurtalıqlar sadə quruluşludur. Belə sadə yumurtalıqlar az miqdarda yumurta sarısına və qabıq maddəsinə malikdir. Belə yumurtaları *entolesital* yumurtalar adlandırırlar. Nisbətən yüksək inkişaf etmiş turbellarılörde yumurtalıqlar böyük və kiçik şöbəyə ayrılmışdır. Yumurtalıqların böyük şobəsi sarılıq hüceyrələrini, kiçik şobəsi isə yumurta hüceyrələrini qida ilə təmin edir. Bu şobələr sonradan cüt yumurtalıqlara və sarılıqlara çevrilirlər. Əmələ gələn yumurta hüceyrələri yumurta sarısından məhrum olur. Mayalanmadan sonra sarılıq hüceyrələri ilə əhatə olunaraq ətrafında ümumi qişa formalaşır. Belə yumurtaları *ektolesital* yumurtalar adlandırırlar.

Toxumluq boruları və yumurta boruları, adətən cüt olur, sonradan birləşərək tək boru əmələ gətirirlər. Bu borular erkək və dişi cinsi dəlik vasitəsilə birbaşa xaricə və ya qarın tərəfdə yerləşən ümumi kloakaya açıla bilir.

İbtidai quruluşlu turbellarılörde dişi cinsi kanallar olmur. Bəzi bağırsaqsızlarda yumurta boruları olmadığı üçün, sperma cütləşmə orqanı vasitəsilə dişi fərdin dəri örtüyünü yırtaraq qurdun parenximasına qoyulur. Sperma parenximada olan yumurtaları mayalayır. Mayalanmış yumurtalar isə bədənin yarılmış hissəsindən və ya ağız vasitəsilə xaricə qoyulur.

Hermafrodit cinsi sistemin mürəkkəb quruluşunu şirin sularda yaşayan süd planarisi (*Dendrocoelum lacteum*) misalında öyrənək (şəkil 95).

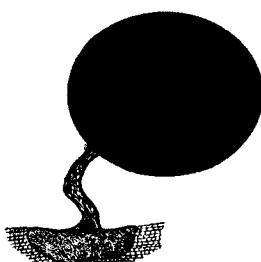


Şəkil 95. Turbellarilərin cinsi organlar sistemi:

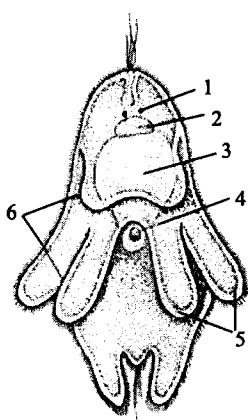
A-süd planarisinin; B-turbellarinin cinsi orqanları: 1-toxumluqlar; 2-toxumçixarıcı kanal; 3-toxum borusu; 4-toxum kisəsi; 5-cütləşmə orqanı; 6-vəzili orqan; 7-kopulyasiya kisəciyi; 8-onun axarı; 9-cinsi kloaka; 10-tək yumurta borusu; 11-yumurtalıq; 12-sarılıqlar; 13-yumurta borusu

Erkek cinsi orqanları bədənin yan tərəflərində parenximada yerləşən 200-300-ə qədər qovuqşəkilli toxumluqdan ibarətdir. Toxumluqlardan çıxan nazik toxumçıxarıçı kanal (*vasa efferentia*) arxaya doğru yönəlmış iki toxum borusuna (*vas deferens*) daxil olur. Udlığın arxasında toxum boruları toxum kisəsinə (*vesicula seminalis*) açılır. Daha sonra toxum kisəsi dal hissəsi ilə cütləşmə orqanı (*cirrus*) yerləşən toxum xaric edən kanala (*ductus ejaculatorius*) daxil olur.

Dişi cinsi orqanları bir cüt yumurtalıqdan, yumurtaçıxarıçı kanaldan və əlavə vəzilərdən ibarətdir. Yumurtalıqlar baş hissəyə yaxın yerləşmişdir. Yumurtalar yanlarla uzanan yumurta borusu ilə hərəkət edərək tək yumurta borusuna, oradan isə cinsi kloakaya açılır. Yumurta borusuna bədənin yanlarında yerləşən sarılıqların axarları da açılır. Sarılıqlar yumurta hüceyrəsinin inkişafında mühüm rol oynayır və yumurtalarla birlikdə cinsi kloakaya gəlir. Cinsi kloakaya kopulyasiya kisəciyi (*bursa copulatrix*) də açılır.



Şəkil 96. Planarinin baraması



Şəkil 97. Müller sürfəsi: 1-göz; 2-baş sinir düyüyü; 3-kisəsökilli bağırsaq; 4-ağız dəliyi; 5-baş porları; 6-ağız zonu kirpikli çıxmıntılar

Süd planarisinin mayalanması zamanı cütləşmə orqanı digər fərdin cinsi dəliyinə, sonra cinsi kloaka vasitəsilə kopulyasiya kisəciyinə daxil olur. Beləliklə, sperma əvvəlcə kopulyasiya kisəciyinə, sonra isə yumurta borusuna keçir və yumurta hüceyrəsini mayalandırır. Mayalanmış yumurtalar yumurta borusu ilə hərəkət edərək sarılıq hüceyrələri ilə əhatə olunur və cinsi kloakaya daxil olur. Burada yumurtalar baramaya qoyulur. Barama sualtı əşyalaraapişdirilir (Şəkil 96).

İnkişafi. Entolesital yumurtalara malik turbellərilərdə spiral tipli tam qeyri-bərabər bölünmə baş verir. Bu həlqəvi qurdların, nemertinlərin və moluskaların yumurtalarının bölünməsini xatırladır.

Əksər turbellərilərin inkişafi düzünədir, az bir qismində isə metamorfoz müşahidə olunur. Dənizlərdə yaşayan bağırsağıçoxşaxəli turbellərilərdə yumurtadan mülle sürfəsi inkişaf edir (Şəkil 97). Oval formalı sürfə əvvəlcə radial simmetriyaya malik olur, inkişafın sonrakı mərhələsində bilateral simmetriyanın əlamətlərini qazanmış olur. Ağızdan öndə qarın tərəfdə üzəri kirpiklərlə örtülü 8 ədəd çıxıntı yerləşir. Bu sürfə plankton həyat tərzi keçirir və turbellərilərin yayılmasında mühüm rol oynayır. Ağızinətrafindakı çıxıntılar getdikcə qısalır, reduksiya olunur. Sonra sürfə dənizin dibinə enir və orada bilateral simmetriyalı quruluş alır.

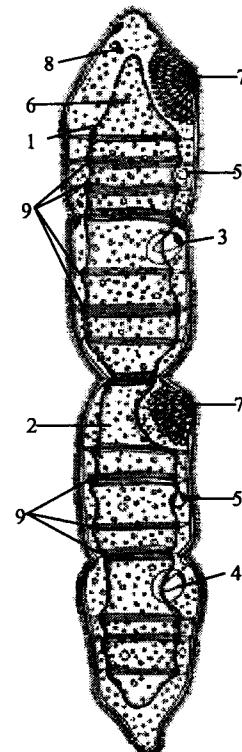
Ektolesital yumurtalara malik turbellarilərin inkişafi başqa cür gedir. Süd planarisinin baramasında olan 20-40 ədəd yumurta təxminən 80-90 minə qədər sarılıq hüceyrələrinə malik olur. Sarılıq hüceyrələri yumurta hüceyrəsini əhatə edərək onunla birləşir və sinsiti əmələ gətirir. Blastomerlərdən üç qrup hüceyrələr əmələ gelir: onlardan ikisi rüşeyimi sarılıqlarla təmin edir, bir qrupu isə rüşeyimi əmələ gətirir. İnkişafları düzünədir: baramadan kiçik planarilər çıxır.

Macrostomida, *Catenulida* və *Seriata* (*Tricladida* yarımdəstəsi) dəstələrinin bir çox nümayəndələrində qeyri-cinsi çoxalma müşahidə olunur. Bu çoxalma eninə ikiyə bölünmə ilə baş verir. Bəzi formalar (*Microstomum lineare*) bütün yayı qeyri-cinsi yolla, payızda isə cinsi yolla çoxalır. Bölünmə zamanı bədənin orta hissəsində dar-tilmə müşahidə edilir, əks tərəflərində isə ağız və udlaq formalaşır. Bölünmənin sonuna yaxın əmələ gələn qız fərdlərin üzərində də belə dartılmalar müşahidə olunur. Nəticədə zooidlərdən ibarət zəncir əmələ gəlir (şəkil 98).

Ekologiyası. Turbellarilər Yer kürəsinde geniş yayılmışdır. Bu qurdalar dəniz və okeanlarda dib həyat tərzi keçirirlər. Əksəriyyəti litoral zonada, qum və lilli qurnda və yosunların arasında yaşayır. Dənizlər turbellarilərin əsas yaşayış mühitidir.

Şirin sularda yaşayan turbellarilər *Rhabdocoela* və *Tricladida* dəstələrində birləşən xüsusi ixtisaslaşmış qruplara aid edilir. Mağaraldakı su hövzələrində, gölməçə və nohurlarda yaşayan turbellarilər də məlumdur. Növlərin böyük əksəriyyəti rütubətli sahillərdə, bol rütubətli torpaqlarda yaşayırlar. Tropik meşələrdə torpaqda yaşayan turbellarilərə da-ha çox təsadüf edilir.

Turbellarilər yırtıcı həyat tərzi keçirirlər. Onlar bir çox ibtidailərlə (infuzorlar, kökayaqlılar, qamçılılar), nematodlar, oliqoxetlər, kiçik xərçəngkimilər, kəpənək və ağcaqanad sürfələri ilə qidalanırlar. Turbellarilər dalayıçı hüceyrələrinin olmasına baxmayaraq, hidra ilə də qidalanırlar. Bağırsağıçoxşaxəlilər hətta molyusk-lara və assidilərə də hücum edirlər.



Şəkil 98. *Microstomum turbellari* (Macrostomida) bölünmə veziyətində – 16 fərddən ibarət zəncir: 1-ön (ana) fərd; 2-arxa (I qız) fərd; 3,4-birinci iki fərddən ayrılmış və qismən formalaşmış qız fərdlər; 5-yeni qız fərdlərinin ayrılmاسının başlangıç mərhəlesi; 6-bağırsaq; 7-udlaq; 8-gözər; 9-əmələ gələn fərdlər arasındaki sərhədlər

Bir çox turbellarilər parazit həyat tərzi keçirirlər. Turbellarilər dərisitikanlılarda, yumşaqbədənlilərdə, xərçəngkimilərdə, hətta balıqlarda parazitlik edirlər. Parazit formalarda kirpikli epiteli, rabditlər itir, gözlər reduksiyaya uğrayır, cinsi orqanlar isə güclü inkişaf edir.

Turbellarilər çox yüksək regenerasiya qabiliyyətinə malikdirlər. Bədənin $\frac{1}{279}$ hissəsi regenerasiya olunaraq tam orqanizmə çevrilə bilir. Müxtəlif turbellarilərdə regenerasiya qabiliyyəti eyni dərəcədə inkişaf etməmişdir. Süd planarisində (*Dendrocoelum lacteum*) regenerasiya qabiliyyəti çox zəifdir.

Təsnifikasi. Turbellarilərin təsnifikasinda əvvəllər qurdun bağırsağının quruluşu (şaxələnməsi) əsas əlamət kimi götürüldü. Hazırda təsnifikasi üçün aşağıdakı əlamətlər əsas götürülür: cinsi orqanlar sisteminin quruluşu (əsasən diş qonadalar), yumurtanın tipi, bölünmə xarakteri, ifrazat sisteminin quruluşu və s.

Turbellarilər və ya kirpikli qurdular sinfi iki yarımsinfi bölünür: 1.Arxooforlar (*Archoophora*); 2.Neooforlar (*Neoophora*).

Arxooforlar yarımsinfi (*Archoophora*)

Bu yarımsinfi daxil olan turbellarilər çox primitiv quruluşa malikdirlər. Arxooforlar üçün sarılıqları olmayan sadə yumurtalıqlar xasdır. Onların yumurtasında yumurta sarısı çox az olur. Bölünmə tam, ixtisaslaşmamış və spiral tiplidir.

Arxooforlar yarımsinfi bir neçə dəstəyə ayrıılır. Əsas dəstələri aşağıdakılardır: 1.Bağırsaqsızlar (*Acoela*); 2.Qnatostomulidlər (*Gnathostomulida*); 3.Makrostomidlər (*Macrostomida*); 4.Bağırsağıçoxşaxəlilər (*Polycladida*).

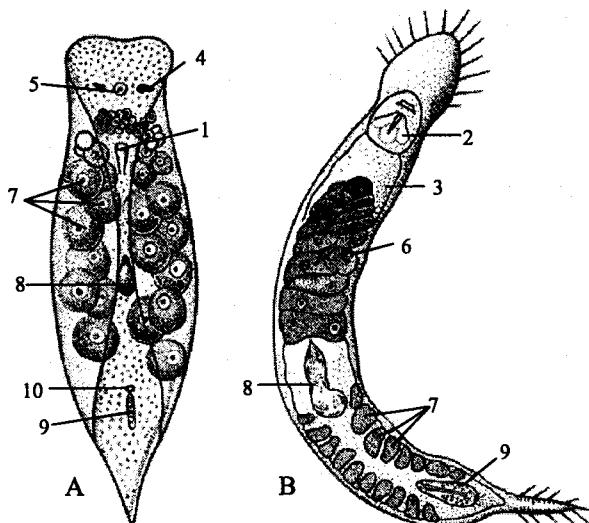
Bağırsaqsız turbellarilər dəstəsi (*Acoela*)

Bu dəstənin nümayəndələri çox kiçik dəniz formaları olub, sahil zonasında (litoral formalar) yaşayırlar. Bağırsaqsızların bəziləri plankton həyat tərzi keçirir, az bir qismi isə dərisitikanlılarda parazitlik edirlər. Uvlaqları hərəkətli olmur. İnkişafları çevrilməsiz, düzünədir.

Bağırsaqsızlar – primitiv quruluşlu turbellarilərdir. *Proporus* və *Convoluta* cinsindən olan bağırsaqsızlar daha geniş yayılmışdır. Onların parenximasında bir Hüceyrəli yaşıl yosunlar – zooxlorellalar yaşayır. Buna görə də bağırsaqsızların bədəni yaşıl rəngə boyanmış olur. Belə simbioz həyat tərzi *Convoluta* cinsindən olan növlərdə (*C.rosscoffensis*) müşahidə olunur (şəkil 99 A). Bu növ burularaq boru şəklini almaq qabiliyyətinə malikdir.

Qnatostomulidlər dəstəsi (*Gnathostomulida*)

Kiçik ölçülü (0,3-1 mm) turbellərilər olub, sahillərdə qumda yaşayırlar (psammon). Bu dəstənin 4 növü məlumdur. Digər turbellərilərdən fərqli olaraq, qnatostomulidlərin dəri örtüyünün quruluşu fərqlidir və udlağı kutikulyar törəmələrə malikdir. Onların bədəni turbellərilərdə olduğu kimi kirpikli epiteli ilə deyil, qamçılı epiteli ilə örtülmüşdür (şəkil 99 B). Udlaqda qarmaqşəkilli bir cüt iri çənələr vardır. Bu çənələr mürəkkəb əzələlər vasitəsilə hərəkət etdirilir.



Şəkil 99. Turbellariler:
A-bağırsaqsız turbellari (*Convoluta*);
B-qnatostomulid (*Gnatostomula paradoxa*): 1-ağzı;
dəliyi; 2-udlaq; 3-bağırsaq; 4-göz;
5-statosist; 6-yumurtalıqlar; 7-toxumluqlar;
8-kopulsiya kisəsi; 9-cütləşmə orqanı; 10-cinsi dəlik

Bir çox alimlər qnatostomulidləri yastı qurdular tipinin sərbəst bir sinfinə aid etməyi təklif edirlər.

Makrostomidlər dəstəsi (*Macrostomida*)

Makrostomidlər dənizlərdə və şirin sularda yaşayan kiçik ölçülü turbellərilərdir. Onların orta bağırsağı şaxələnmir, kisə şəklindədir. Bu dəstəyə şirin sularda geniş yayılan *Microstomum lineare* növü daxildir. Mikrostomum 3-4 mm ölçüdə olur. Buna baxmayaraq, yırtıcı həyat tərzi keçirərək, bir çox onurgasızlarla, hətta hidralalarla qidalanır. Qeyd olunduğu kimi, mikrostomum çox maraqlı qeyri-cinsi yolla çoxalır (şəkil 98).

Bağırısağıçoxşaxəlilər dəstəsi (*Polycladida*)

Dənizlərdə yaşayan, 10 sm və daha böyük ölçüdə olan iri turbellari-lərdir. *Leptoplana* növü (*Leptoplana tremellaris*) 12 mm, *Thysanozoon brachii* növü isə 5 sm ölçüdədir. Onlar yarpaqşəkilli bədənə, əlvan olmayan rəngə malikdirlər. Dəstəyə aid olan növlərin bağırsağı üçdən çox şaxəyə ayrıılır. Udlığı hərəkətlidir. Bağırsağıçoxşaxəlilər isti dənizlərdə, xüsusən mərcan poliplərində daha çox rast gəlinir. Qara dənizdə *Stylochus tauricus*, *L.tremellaris*, Murmansk növlərindən *L.borealis*, *Acelis arctica* və s. növləri geniş yayılmışdır. Dəstənin əksər növləri metamorfozla inkişaf edir.

Neooforlar yarımsinfi (*Neoophora*)

Bu yarımsinfə arxooforlara nisbətən yüksək inkişaf etmiş turbellari-lər aiddir. Yumurtalıqları iki şöbəyə ayrılmışdır: şöbələrdən birində yumurtalar, digərində sarılıq hüceyrələri əmələ gəlir. Yumurta hüceyrələri sariya malik deyil və yumurtalarını qrup şəklində qoyurlar. Ektolesital yumurtaların inkişafı sarılığın miqdarından asılı olaraq dəyişir.

Bu yarımsinfin bir neçə dəstəsi vardır. Onlardan ikisi ilə tanış olaq: 1. Seriatlar (*Seriata*); 2. Düzbağırsaqlılar (*Neorhabdocoela*).

Seriatlar dəstəsi (*Seriata*)

Bu dəstəyə 500-ə qədər növ daxildir. Seriatların orta bağırsağı üç şaxədən ibarətdir: şaxələrdən biri önə, ikisi arxaya doğru yönəlmüşdir (*Tricladida* yarımdəstəsi). Onlar dənizlərdə, şirin sularda və quruda yaşayırlar. Quruda yaşayan növlərdən *Bipalium stimpsoni* növünü göstərmək olar. Bu növ tropik meşələrdə tökülmüş yarpaqların arasında yaşayır, uzunluğu 60 sm-ə çatır. Baykal gölü bağırsağıçoxşaxəli turbellərilərlə daha zəngindir. Bunlara 26 mm ölçüdə olan süd planarisini (*Dendrocoelum lacteum*) (şəkil 89 B), 12 mm ölçülü çoxgözlü qara planarini (*Polycelis nigra*) (şəkil 89A) misal göstərmək olar.

Düzbağırsaqlılar dəstəsi (*Neorhabdocoela*)

Əsasən şirin sularda yaşayan turbellərilərdir. Lakin dənizlərdə və quruda yaşayan formalara da rast gəlinir. Bütün nümayəndələrində əzələli udlaq, demək olar ki, iridir. Orta bağırsaq düzdür, kisə şəklindədir. Düzbağırsaqlı turbellərilərdə qeyri-cinsi çoxalma müşahidə olunmur. Əksəriyyəti yırtıcıdır. Şirin sularda geniş yayılan *Mesostoma ehrenbergii* (şəkil 89 D) növü kiçik xərçəngkimilərlə, oliqoxet və digər kiçik heyvanlarla qidalanır. Dəstənin bəzi nümayəndələri ilbizlərdə və dərisitikanlılarda parazitlik edirlər.

Turbellarilərin filogeniyası

Turbellarilərin mənşəyi böyük nəzəri əhəmiyyət kəsb edir. Çünkü yasti qurdların digər sinifləri və eləcə də ilkbədənboşluqluların yüksək quruluşlu qruplarının bir çox nümayəndələrinin mənşəyi turbellarilərlə əlaqəlidir. XIX əsrin axırlarında bu məsələ ilə bağlı müxtəlif nəzəriyyələr irəli sürülmüşdür. Bu nəzəriyyələrdən ikisi diqqəti daha çox cəlb edir. Bunlardan biri A.Lanqın nəzəriyyəsidir. Bu nəzəriyyəyə əsasən, yasti qurdlar öz başlanğıcını yasti bədənli daraqlardan götürmüştür. İkincisi L.Qraffin nəzəriyyəsidir ki, bu nəzəriyyədə yasti qurdların planula sürfəsi əmələ gətirən bağırsaqboşluqlardan başlanğıc götürüldüyü qeyd edilir.

Müasir dövrde Qraffin nəzəriyyəsi əsas götürülür. Bu nəzəriyyə V.N.Beklemişev tərəfindən işlənilmiş və sübuta yetirilmişdir. Bu nəzəriyyə bağırsaqboşluqlularla turbellarilərin müqayisəli analizinə əsaslanır. Analiz göstərmişdir ki, turbellarilərdə radial simmetriyanın ikiyansimmetriya ilə əvəz olunmasına baxmayaraq, onların quruluşunda (bağırsağıcıoxşaxəlilərdə) radial simmetriyanın izləri qalmışdır. Müasir turbellarilərin prototipi plankton bağırsaqboşluqlular hesab oluna bilər. Bu formalar eyni dərəcədə müasir daraqlıların da əcdadı sayılır.

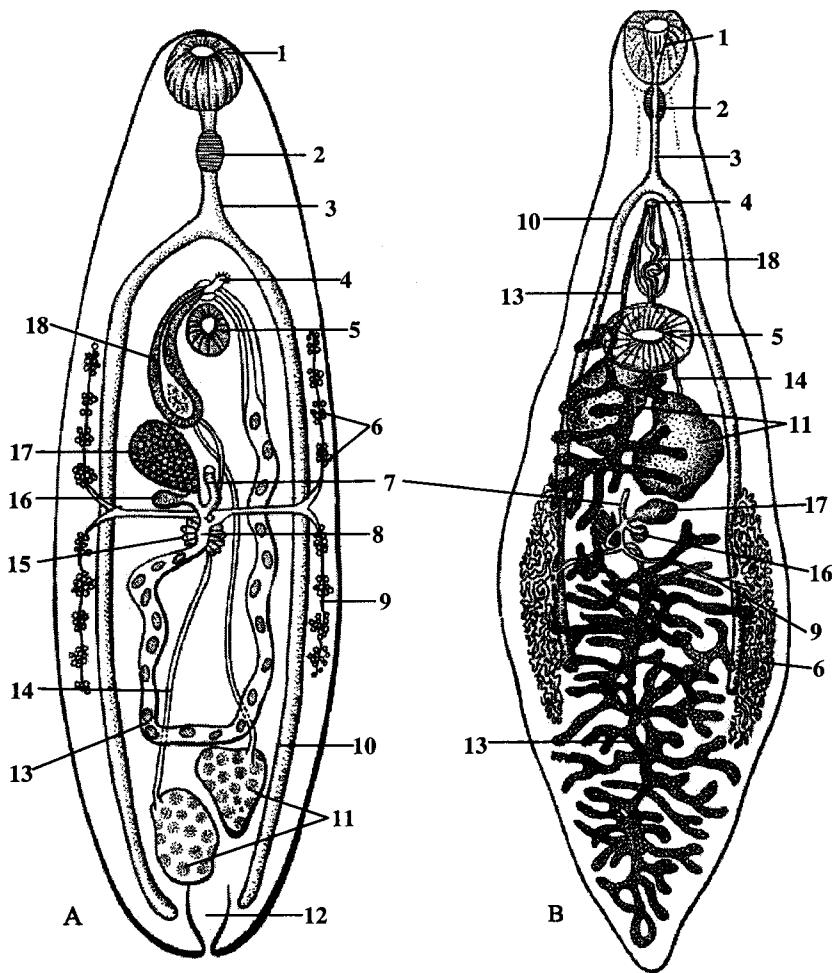
DİGENETİK SORUCULAR SİNFİ

TREMATODA, DIGENEA

Digenetik sorucular sinfinə 4900-ə qədər növ daxildir. Digenetik sorucuların hamısı sırf daxili parazitlər (endoparazitlər) olub, insan və heyvanların daxili orqanlarında parazitlik edirlər.

Digenetik sorucular bir çox əlamətlərinə görə kirpikli qurdllara oxşasalar da, parazit həyat tərzi ilə əlaqədar olaraq, bir çox dəyişikliyə uğramışlar. Onların yetkin formalarında kirpik, göz ixtisar olunmuşdur. Digər tərəfdən digenetik sorucularda sahibin bədəninə yapışmağa xidmət edən ağız və qarın sormacları əmələ gəlmışdır. Digenetik sorucuların bədəninin üzəri tequment adlanan sitoplazmatik örtüklə örtülmüşdür. Bu örtük paraziti sahibin həzm fermentlərinin aşındırıcı təsirindən qoruyur.

Digenetik sorucuların inkişafı çox mürəkkəb olub, metamorfozla və sahibini dəyişməklə başa çatır. Onların inkişafında əsas sahiblə yanaşı, aralıq sahib də iştirak edir. Bəzilərinin inkişafında isə iki aralıq sahib olur.



Şəkil 100. Digenetik sorculuların quruluşu:

A-sorucunun quruluş sxemi; B-*Dicrocoelium dendriticum* sorucusunun quruluşu:

1-agız sormacı; 2-udlaq; 3-qida borusu; 4-cinsi dəlik; 5-qarın sormacı;
 6-sarılıqlar; 7-Laurer kanalı; 8-ootip; 9-sarılıq axarı; 10-bağırsağın şaxələri;
 11-toxumluqlar; 12-ifrazat qovuqcuğu; 13-balalıq; 14-toxum borusu;
 15-əlavə vəzlər; 16-toxumqəbulədici; 17-yumurtalıq; 18-cütləşmə orqanı

Quruluşu. Trematodların bədən ölçüləri müxtəlif olub, bir neçə mm-dən 4-5 sm-ə qədər, bəziləri də 8 sm uzunluqda olur. Bədənləri yarpaq və lensəkilli formada olub, dorzoventral istiqamətdə yastılaşmışdır.

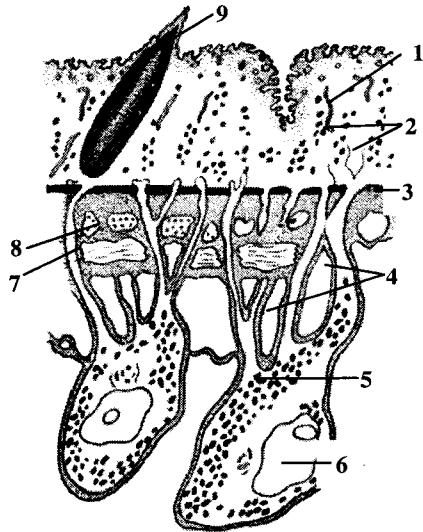
Turbellalarılardan fərqli olaraq, kirpik örtüyü yalnız sürfə mərhələsində olur, yetkin halda kirpik örtüyü olmur. Bədən teumentlə örtülmüşdür və üzəri kutikulyar çıxıntı və qarmaqcıqlarla təchiz olunmuşdur.

Digenetik sorucularda sahibin bədəninə yapışmağa xidmət edən ağız və qarın sormacları əmələ gəlmışdır. Ağız sormacı bədənin ön hissəsində olub, orta hissəsində ağız dəliyi yerləşmişdir. Bu sormac həzm sistemi ilə əlaqəlidir. Qarın sormacı qarın nahiyyədə, qaraciyər sorucusunda ağızdan bir qədər aralı yerləşmişdir. Bu sormac həzm sistemi ilə əlaqəli olmayıb, ancaq sahibin bədənindən yapışmağa xidmət edir. Yapışma orqanları bəzən daha güclü inkişaf edir. Balıqların mədəsində, molyuskların ürəkətrafi boşluğunda parazitlik edən *Aspidogaster* cinsindən olan sorucularda qarın sormacı mürekkeb quruluşa malik olub, çox güclü inkişaf etmişdir (şəkil 105).

Digenetik sorucuların dəri-əzələ kisəsi turbellərilərdə olduğu kimidir. Əsas fərq sorucuların dəri örtüyündədir. Elektron mikroskopu ilə müəyyən olunmuşdur ki, trematodların və sestodların bədəni tequmentlə örtülüdür. Tequment iki qatdan ibarətdir. Xarici qat sıx plazmatik membranla ayrılır. Membranın altındaki sitoplazma çoxlu kiçik vakuollardan, mitoxondrilərdən ibarətdir. Kutikulyar çıxıntılar da bu qatda yerləşmişdir. Bu qatin altındaki bazal membranı xarici qatla daxili qatı bir-birindən ayırır. Bazal membranının altında turbellərilərdə olduğu kimi həlqəvi, köndələn və uzununa əzələ qatı yerləşmişdir (şəkil 101).

Həzm sistemi. Bədənin ön hissəsində ağız sormacının ortasında ağız dəliyi yerləşir. Ağızdan sonra (qaraciyər sorucusunda) kiçik udlaqönü boşluq, sonra əzələvi udlaq yerləşir. Sormac, udlaqönü boşluq və udlaq sorucular üçün xarakterik olan sorucu aparati təşkil edir. Udlaq əzələlərin köməyi ilə geriye yiğilib, qidanı soraraq udlaqönü boşluğa çekir. Sonra ağız qapanır və qida udlağa daxil olur. Əzələlərin yiğilması nəticəsində udlaqdakı qida bağırsağa qovulur.

Entodermal orta bağırsaq, adətən iki şaxəyə ayrılır, bütün bədən boyu uzanaraq kor qurtarır (şəkil 100). Qaraciyər sorucusunda bu şaxələr də öz növbəsində güclü şaxələnir. Digər sorucularda şaxələnmə dərəcəsi heyvanın ölçüsündən asılı olaraq müxtəlifdir.

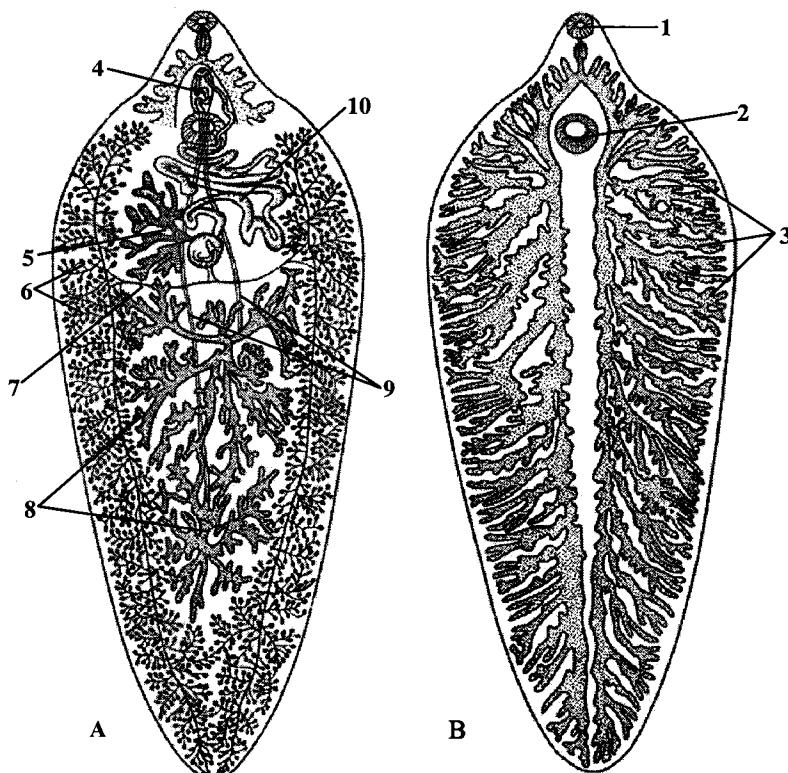


Şəkil 101. Trematodların dəri örtüyünün elektron mikroskopuna görə quruluş sxemi:

1-nüvəsiz sitoplazmatik xarici lövhə; 2-mitochondrilər; 3-bazal membranı; 4-epitelinin xarici və çökmüş hissələrini birleşdirən sitop-lazmatik bağlar; 5-sitoplazmanın nüvə (6) ilə birlikdə çökmüş hissələri; 7-uzununa əzələlər; 8-həlqəvi əzələlər; 9-kutikulyar tikan (uzununa kəsiyi)

İfrazat sistemi protonefridi tipdədir. İfrazat sisteminin əsasını bədən boyu uzanan əsas kanal təşkil edir. Bədənin kənarlarından əsas kanala doğru «kirpikli alov» adlanan hüceyrələrdən başlanan çoxlu miqdarda şaxələnmiş toplayıcı kanalcıqlar uzanır və ifrazat məhsullarını toplayaraq ümumi ifrazat kanalına verirlər. Ümumi kanal bədənin dal tərəfində yerləşən ifrazat dəliyi ilə xaricə əlaqələnir.

Bütün yasti qurdarda olduğu kimi, sorucularda da tənəffüs və qandamar sistemi yoxdur.



Şəkil 102. Qaraciyər sorucusu (Fasciola hepatica).

A-cinsi orqanlar sistemi; B-həzm sistemi:

1-ağzı sormacı; 2-qarın sormacı; 3-şaxələnmiş bağırsaq;
4-cütləşmə orqanı; 5-yumurtalıq; 6-sarılıqlar; 7-sarılıq
axarları; 8-toxumluqlar; 9-toxum borusu; 10-balalıq

Sinir sistemi və hiss orqanları. Turbellarilərə nisbətən trematodların sinir sistemi zəif inkişaf etmişdir. Sinir sistemi bir cüt sinir düyünləndən ibarət olub, udlağın yanında yerləşir. Sinir düyünləri birləşərək udlaqətrafi sinir həlqəsini əmələ gətirir və onlardan üç cüt sinir sütunları uzanır: qarın, bel və yan sinir sütunları. Sinir sütunları bir-biri ilə sinir telləri (komissurlar) vasitəsilə birləşir. Qarın sinir sütunu nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir.

Endoparazitlerin hayatı şeraiti onların görmə orqanlarının reduksiyasına səbəb olmuşdur. Ona görə bütün digenetik sorucularda yetkin mərhələdə gözlər olmur. Ancaq sərbəst yaşayan mirasidi və serkari sürfə mərhələlərində zəif inkişaf etmiş gözlərə malik olurlar. Hiss orqanları dəridə olan toxunma hiss orqanlarıdır. Başqa hiss orqanları yoxdur.

Cinsi orqanlar sistemi mürəkkəb quruluşlu olub, növlərindən asılı olaraq müxtəlidir. Əksəriyyəti hermafroditdir.

Dişi cinsi orqanlar sistemi tək yumurtalıqdan ibarətdir. Yumurtalıqdan çıxan yumurta borusu kisəcik şəkilli ootipə açılır. Qaraciyər sorucusunda və bəzi sorucularda ootipə olmur. Yumurta borusunun genişlənmiş hissəsi olan ootipə sarılıqların axarları açılır. Sarılıqlar bədənin hər iki yan hissəsində yerləşir və kiçik qovuqcuqlar şəklində olub follikullar adlanır. Sarılıqlarda qidalı sarılıq hüceyrələri hazırlanır. Sarılıq hüceyrələri hər iki sarılıqdan kiçik kanalcıqlarla axaraq iri sarılıq kanalına, onlar da birləşərək tək sarılıq kanalı vasitəsilə ootipə düşür. Ootipə Melis cisimciyi adlanan çoxlu vəzli hüceyrələrlə əhatə olunmuşdur. Melis cisimciyi maye ifraz edir və o da buraya tökülr. Ootipdən boru şəklində balalıq başlanır. Qarın sormacının yaxınlığında balalıq nazilir və dişi cinsi dəlik vasitəsilə cinsi kloakaya açılır. Bundan başqa, ootipdən bədənin bel tərəfinə doğru bir kanal uzanır ki, o da dəlik vasitəsilə xaricə açılır. Laurer kanalı adlanan bu kanal vasitəsilə artıq sarılıq hüceyrələri xaricə çıxarılır.

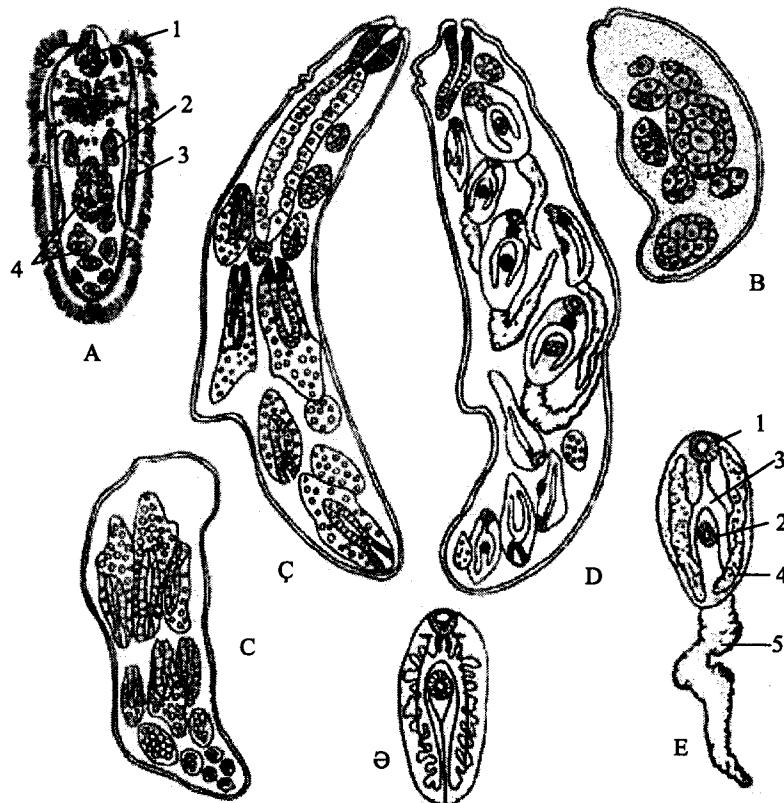
Erkek cinsi orqanlar sisteminin əsasını bir cüt toxumluq təşkil edir. Qaraciyər sorucusunda toxumluq güclü şaxələnmişdir. Hər bir toxumluqdan toxum borusu uzanır. Hər iki toxum borusu birləşərək toxumxaricedici kanala keçir və o da cinsi əlaqə orqanı olan sirusla nəhayətlənir.

Çoxalması və inkişafi. Cütlüşmə zamanı sirus dişi cinsi dəlik vasitəsilə balalığa daxil olur. Ootipdə olan yumurtalar sperma vasitəsilə mayalanır. Mayalanmış yumurtalar sarılıq hüceyrələrinin ifraz etdikləri maddələrlə əhatə olunaraq balalığa gəlir. Burada Melis cisimciyinin ifraz etdiyi sekret yumurtaların dişi cinsi dəliyə doğru hərəkət etməsinə şərait yaradır. Bəzi sorucularda yumurtanın bölünməsi balalıqda, bəzilərində isə (qaraciyər sorucusunda) xarici mühitdə gedir.

Digenetik sorucuların hayatı dövriyyəsi çox mürəkkəb olub, sahib dəyişməklə başa çatır. Onların inkişafını qaraciyər sorucusu misalında öyrənək.

Qaraciyər sorucusu (*Fasciola hepatica*) xırda və iribuynuzlu heyvanların, nadir hallarda başqa heyvanların və insanın qaraciyərində parazitlik edir. Yumurtalar öd axarı ilə bağırsağa, oradan isə nəcisilə xarici mühitə düşür. Qaraciyər sorucusunun yumurtasının inkişafı üçün onun suya düşməsi zəruridir. Mirasidinin embrional inkişaf müddəti ətraf mühitin temperaturundan asılıdır. 10°C -dən aşağı mirasidinin inkişafı dayanır, 30°C -dən yuxarı temperatur isə onlara öldürücü təsir göstərir. Optimal temperaturda ($20\text{-}22^{\circ}\text{C}$) embriogenez 19-20 gün çəkir və yumurtadan üzəri kirpiklərə

örtülü – *m i r a s i d i* adlanan sürfə çıxır (şəkil 103). Mirasidi uzunsov formada olur və bədənin ön hissəsində gözcüyü və sahibin bədənini dəlməkdə ona kömək edən xüsusi vəzi vardır. Mirasidi sərbəst üzür və parazitin inkişafının birinci mərhələsi olub, 30-40 saat yaşamaq qabiliyyətinə malikdir. Bu müddətdə sürfə şirin suda yaşayan qarınayaqlı yumşaqbədənlilərin, adətən kiçik gölməçə ilbizinin (*Galba truncatula*) bədənininə, xüsusilə qaraciyərinə və ya cinsi vəzilərinə daxil olur. Sürfə burada



Şəkil 103. Qaraciyər sorucusunun (Fasciola hepatica)

inkişafı: A-mirasidi; 1-bağırşaqın başlanğıcı; 2-protonefridi; 3-ifrazat kanalı; 4-yumurta hüceyrələri; B,C-daxilində redilər inkişaf edən sporosista; C-daxilində II nəslin redilər inkişaf edən birinci nəslin redisi; D-daxilində serkarilər inkişaf edən II nəslin redisi; E-serkari; 1-ağz sormacı; 2-qarın sormacı; 3-bağırşaq; 4-sarılıqlar; 5-quyruq; Θ-adoleskari

metamorfoz keçirərək kirpiklərini, gözcüyünü və s. orqanlarını itirir və inkişafının ikinci mərhələsi olan *s p o r o s i s t a y a* çevrilir. Sporosistada rüseyim hüceyrələri mayalanmadan (partenogenez) çoxalaraq çoxlu (adətən 8 ədəd) *r e d i l e r* əmələ gətirir. Redilər inkişafın üçüncü mərhələsidir və quruluş etibarilə sporosistadan fərqlənirlər. Belə ki, onlarda artıq ağız

dəliyi, udlaq, qısa orta bağırsaq olur və bir çox rüseym hüceyrələri olan balalıq inkişaf edir. Redilər yenidən partenogenez yolla çoxalaraq hər bir redi 15–20 *s e r k a r i* əmələ gətirir. Serkari inkişafın dördüncü mərhələsidir və daha mürəkkəb quruluşa malikdir. Onlarda sormaclar, bağırsaq şaxələri, sinir sistemi, ifrazat sistemi, hərəkətə xidmət edən quyuğabənzər çıxıntı və s. orqanlar inkişaf etmiş olur. Serkarilər xüsusi dəlik vasitəsilə redilər içərisindən fəal hərəkət edərək çıxıb yumşaqbədənlini tərk edir. Burada serkari hər hansı bir bitkiyə yapışaraq quyuğabənzər çıxıntısını itirir, şirə ifraz edərək möhkəm örtük əmələ gətirir və sistalaşır. Bu mərhələ *a d o / e s k a r i* adlanır və parazitin inkişafının beşinci mərhələsidir. Bütün inkişaf mərhələləri 70-100 gün müddətində başa çatır.

Adoleskari invazion mərhələ olub, sahib onu udduqda, onun mədəsinə düşür. Mədədə adoleskari örtükdən azad olduqdan sonra miqrasiya edərək (bağırsaq venaları və qaraciyər qapı venası) yaşadığı mühitə – qaraciyərə gəlir və yetkin mərhələyə çevrilir.

Bələliklə, qaraciyər sorucusunun və digər sorucuların inkişaf dövriyyəsi aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdir: 1) sahib (əsas və aralıq) dəyişmək; 2) sürfə mərhələsində partenogenez yolla çoxalmaq (sporosistadan – redilər, redilərdən – serkarilər əmələ gəlir).

Qaraciyər sorucusunda mayalanma ilə gedən cinsi nəsil, mayalanmadan gedən partenogenetik nəsillə növbələşir. Belə mürəkkəb inkişaf üsulu *hetereqoniya* adlanır. Bu nəsil növbələşməsi hidroid poliplerində cinsi və qeyri-cinsi nəslin növbələşməsi ilə – metagenezlə gedən çoxalma üsulundan fərqlidir. Sorucularda çoxalma yetkin halda deyil, sürfə mərhələsində gedir və bu *pedogenez* adlanır.

Sorucuların inkişafı olduqca mürəkkəb bir yol keçir. Odur ki, onlarda nəsilvermə qabiliyyəti olduqca güclü inkişaf etmişdir. Bir gündə bir neçə min, bütün ömrü boyu on və yüz milyonlarla yumurta qoya bilirlər. Hər bir qaraciyər sorucusu 45000-ə qədər yumurta qoya bilir (45000 X 720000).

Endoparazitlərin həyat şəraiti onların yayılmasını və sahibi yoluxdurmasını çətinləşdirir. Sahib dəyişmək parazitin yayılmasını bir qədər asanlaşdırır. Digər tərəfdən sahib dəyişərkən keçirdiyi mürəkkəb inkişaf yolu, bu və ya digər inkişaf mərhələsi parazitin nəslini davam etdirməsinə mane olur. Qaraciyər sorucusunun yumurtalarının ancaq bir qismi suya düşür, mirasidi aralıq sahibə – gölməçə ilbizinə rast gəlməyə bilir. Mirasidi gölməçə ilbizinə rast gəlsə də, həmişə inkişafını davam etdirə bilmir. Aralıq sahib olan molyusklar başqa heyvanlar (məsələn, zəlilər) tərəfindən yeyilir, ya da molyusk özü məhv olur. Bundan başqa, suda üzən serkarilər də məhv olurlar, adoleskarilərin çox az bir qismi əsas sahibə rast gəlir. Bələliklə, sahib dəyişmək parazitin yayılmasını təmin etse də, digər tərəfdən bu dəyişmə aralıq sahibdə sürfənin məhvini səbəb olur. Buradan parazitin sürfə mərhələsində çoxalmasının əhəmiyyəti aydın olur ki, bir mirasidi

partenogenez yolla çoxalaraq, yüzlərlə serkari əmələ gətirir. Belə hal qo-yulan yumurtaların sayında da müşahidə olunur.

Qaraciyər sorucusu böyük patogen əhəmiyyət kəsb edir. Parazitin törətdiyi xəstəlik fassiolyoz adlanır. Fassiolyozlu heyvanlarda məhsuldarlıq göstəriciləri aşağı düşür, yüksək yoluxmada isə heyvan tələf olur.

Digenetik sorucuların digər nümayəndələri

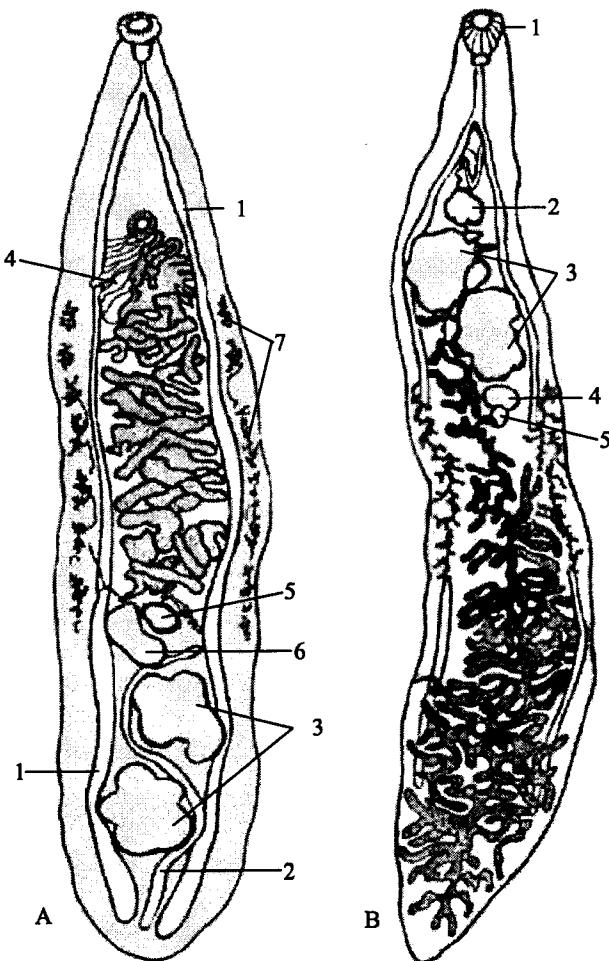
Lansetşəkilli sorucu (*Dicrocoelium lanceatum*), müxtəlif məməli heyvanların, xüsusilə iribuynuzlu heyvanların, qoyun və keçilərin, bir çox gəmiricilərin, it və s. heyvanların qaraciyərində parazitlik edir. İnsanlarda da təsadüf olunur.

Quruluşu. Lansetşəkilli sorucunun bədəni yastılaşmışdır və adından məlum olduğu kimi lanset formasındadır. Uzunluğu 5-12 mm, eni isə 1-1,5 mm-dir. Bədənin ön hissəsində ağız sormacı, ondan dal tərəfdə isə qarın sormacı yerləşmişdir. Sormaclar dəri örtüyünün və əzələlərin qabarması nəticəsində əmələ gəlmışdır, mürəkkəb quruluşludur və kasaşəkilli formadadır. Ağız sormacının dərinliyində ağız dəliyi yerləşmişdir və odur ki, ağız sormacı həzmələ əlaqəlidir. Qarın sormacı isə həzm sistemi ilə əlaqəli olmayıb, ancaq sahibin bədənində yapışmağa xidmət edir (şəkil 104).

Həzm sistemi ağızla başlanır. Ağız sormacula əhatə olunmuşdur. Ağız dəliyi udlığa, udlaq isə qida borusuna keçir. Ağız sormacı ilə qarın sormacının arasında qida borusu iki şaxəsi olan bağırsaqla birləşir. Bağırsağın şaxələrinin biri bədənin sağ, digəri isə sol tərəfi ilə uzanaraq kor qurtaracaqla nəhayətlənir. Bağırsaq düz boru şəklindədir və özündən şaxələr vermir. Ağız, udlaq və qida borusu ektodermal mənşəli olub, ön bağırsağı təşkil edir. Hər iki bağırsaq borusu isə entodermal mənşəlidir və orta bağırsaq hesab olunur. Lansetşəkilli sorucunun anus dəliyi yoxdur. Həzm olunmayan qida hissəcikləri ağız dəliyinə gəlir və oradan xaric olur.

Lansetşəkilli sorucunun bir çox orqanlar sisteminin (ifrazat, sinir, qan-damar, tənəffüs və s.) quruluşu qaraciyər sorucusuna oxşardır.

Cinsi orqanlar sisteminin quruluşuna görə lansetşəkilli sorucu hermafroditdir. Erkək cinsi orqanlar sistemi bir cüt toxumluqdan, cüt toxumçıxarıcı kanaldan, tok toxum borusundan, toxum xaric edən kanaldan və cinsi əlaqə orqanından (sirrus) ibarətdir. Toxumluqlar dəyirmi formadadır və qarın sormacının dal tərəfində yerləşmişdir. Toxumluqda spermatozoidlər əmələ gəlir. Hər iki toxumluqdan toxumçıxarıçı kanal çıxır və onlar sonradan birləşərək toxum borusunu əmələ getirirlər. Toxum borusu toxum xaric edən kanala keçir ki, o da sirrusla nəhayətlənir. Dişi cinsi orqanlar sistemi tək yumurtalıqdan, toxumqəbulədicidən, sarılıqlardan, balaqlıqdan, ootipdən və s. orqanlardan ibarətdir. Yumurtalıq şarşəkillidir və toxumluğun dal tərəfində yerləşmişdir. Toxumqəbulədici yumurtalığın ya-



Şekil 104. Digenetik sorucular:

A-Sibir sorucusu (*Opisthorchis felineus*): 1-bağırsaq;
2-ifrazat kanalı; 3-toxumluqlar; 4-toxum kanalı;

5-yumurtalık; 6-toxumqəbuledici; 7-sarılıqlar;

B-lansetşə-killi sorucu (*Dicrocoelium lanceatum*):

1-ağız sormacı; 2-qarın sormacı; 3-toxumluqlar;

4-yumurtalık; 5-toxumqəbuledici

nindadir və kiçikdir. Sarılıqlar bədənin orta hissəsindədir və salxımşəkillidir. Balalıq uzunsov silindrşəkilli borudan ibarətdir və sonradan şaxələnərək bədənin çox hissəsini əhatə edir. Ootip balalığın genişlənmiş hissəsi olub, ovalşəkilli kissəni xatırladır və buraya cinsi orqanların axarları açılır. Belə ki, ootipə yumurta hüceyrələri, spermatozoidlər, sarılıq hüceyrələri, melis cisimciyinin mayesi daxil olur və formalasmış (yetişmiş) yumurtalar balalığa verilir ki, oradan da cinsi dəlik vasitəsilə xaric olurlar.

İnkişafi. Lansetşəkilli sorucu yumurtalarını yaşadıqları sahibin öd axarlarına tökür. Yumurtalar bağırsağa, oradan da nəcislə xarici mühitə – otlaqlara düşür. Yumurtalar burada quruda yaşayan qarınayaqlılar tərəfindən udulur. Yumşaqbədənlilərin bədənində yumurtadan mirasidi sürfəsi çıxır. Mirasidi tam kirpik ortüyünə malik deyildir. Sürfə yumşaqbədənlinin qaraciyərinə keçərək kirpik ortüyünü itirir və sporosistaya çevirilir. Sporosistada partenogenez yolla yüzlərlə serkarilər inkişaf edir. Serkarilər yumşaqbədənlinin ağciyərinə, oradan isə tənəffüs dəliyinə keçərək xarici mühitə düşür. Xaricə düşmüş serkarilər qarışqalar (*Formica* cinsi) tərəfindən udulur. Serkarilər bağırsağa, oradan da qarışqanın bədən boşluğununa keçir. Burada onlar quyuqabənzər çıxıntısını itirir və örtükə örtülərək metaserkariliyə çevirilirlər. Metaserkarili qarışqa əsas sahib tərəfindən udularsa, sahibin bədənində qarışqa həzm olunur, metaserkarili isə qan damarları ilə qaraciyərə keçir və burada inkişaf edərək yetkin mərhələyə çevirilir.

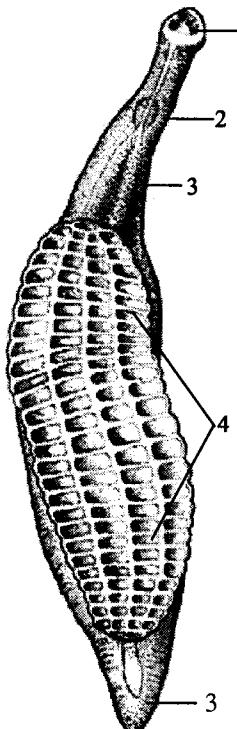
Parazitin inkişafı sahibini dəyişməklə başa çatır və deyildiyi kimi, üç sahibdə inkişaf edir. Onlardan göstərilən məməli heyvanlar əsas sahib, yumşaqbədənlilər, qarışqalar isə aralıq sahibdir.

Parazitin tördədiyi xəstəlik dikroselioz adlanır.

Pişik sorucusu (*Opisthorchis felineus*) opistorixidlər fəsiləsinə mənsubdur (Şəkil 104). Fəsilənin belə adlanması toxumluğun bədənin dal tərəfində yerləşməsilə əlaqədardır (*opisto* – dal, *orkis* – toxumluq deməkdir).

Pişik sorucusu 10 mm uzunluqda olub, ön hissəsinə nisbətən bədənin dal hissəsi genişlənmiş formadadır. Bədənin ön hissəsində ağız sormacı, ondan daldə isə qarın sormacı yerləşmişdir. Bədəni yarımsəfəfəkdir və ona görə də daxili orqanlarından bağırsaq, balalıq aydın şəkildə görünür. Bağırsaq borusu iki şaxədən ibarət olub, lansetşəkilli sorucuda olduğu kimi, bədən boyu uzanaraq kor qurtaracaqla nəhayətlənir və özündən yanlara şaxələr vermir.

İnkişafi. Pişik sorucusu hermafroditdir. Yetkin mərhələdə itin, pişiyin, tülkünün və başqa heyvanların qaraciyərində parazitilik edir və xaricə çoxlu miqdarda yumurtalar xaric edir. Suya düşmüş yumurtalar gələcək inkişafi üçün şirin suda yaşayan yumşaqbədənlə tərəfindən udulmalıdır. Yumşaqbədənlə tərəfindən udulan yumurtadan formallaşmış mirasidi sürfəsi çıxır. Sürfə bağırsağa, oradan da bədən boşluğununa keçərək sporosistaya çevirilir. Sporosistadan partenogenez yolla redilər, onlardan isə serkarilər inkişaf edir. Serkarilər



Şəkil 105. *Aspidogaster conchicola*:

1-ağız; 2-udlaq;
3-bağırsaq; 4-qarın

yumşaqbədənlilərin bədənini tərk edərək, fəal şəkildə balıqların (çəkikimilər) dərisinə, oradan da əzələsinə keçərək örtüklə örtülür (sistalaşır) və metaserkariyə çevrilir. Metaserkarili balıq sahib tərəfindən yeyilərsə parazitə yoluxurlar. Tam inkişafları 4 - 4,5 ay müddətində başa çatır.

Pişik sorucusu Qərbi Sibirdə daha geniş yayıldığı üçün onlara Sibir sorucusu da deyilir. Onların inkişafi üç sahibdə tamamlanır. Yetkin mərhələdə yaşadığı sahiblər (it, pişik və s.) əsas sahib, şirin su yumşaqbədənlisi birinci aralıq sahib, balıqlar isə ikinci aralıq sahib və ya əlavə sahib olurlar.

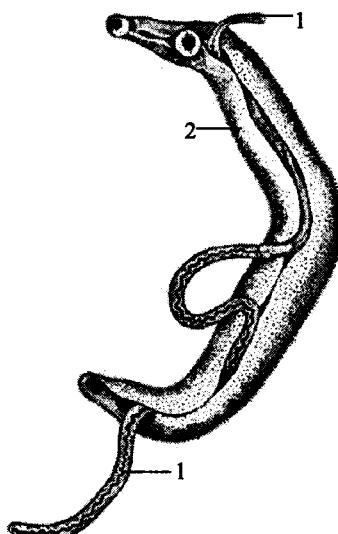
Pişik sorucusu insanlarda da təsadüf olunur. Bəzən onlar insanın qaraciyərində külli miqdarda (25000-dən çox) olur və təhlükəli xəstəlik törədirirlər. İnsan parazitə yaxşı bişirilməmiş metaserkarili balıq ətini yeməklə yoluxur. Parazitin törətdiyi xəstəliyə opistorxoz deyilir.

Qan sorucusu (*Shistosomum haematobium*) ayricinslidir (şəkil 106). Erkək fərd 10-15 mm uzunuqda olub, qarın nahiyəsində boylama istiqamətdə novşəkilli büküş vardır. Dişilər erkəklərə nisbətən bir az uzun (20 mm) və ensiz olurlar. Dişi fərd erkəyin novşəkilli büküşündə yerləşir və onlara həmişə cüt halda təsadüf olunur. Bu xüsusiyyətlərinə görə də fəsiləyə şistozomatidlər adı verilmişdir (*sisto* – ikiləşmiş, *zoma* – bədən deməkdir).

İnkişafi. Dişi fərd iti tikancığı olan yumurtalarını dal bağırşığın və sidik kisəsinin qan damarlarına tökür. Yumurtalar iri oval formada olub, uzunluğu 0,120-0,160 mm, eni isə 0,040-0,060 mm-dir. Yumurtalar tək-tək qoyulur, onda formalılmış mirasidi sürfəsi olur. Yumurtada olan tikancıq vasitəsilə onlar sidik kisəsinə keçir və sidiklə xarici mühitə düşürlər. Yumurtadan çıxan mirasidi şirin suda yaşayış yumşaqbədənlinin bədəninə daxil olur və sporosistaya çevrilir. Sporosistada serkarilər formalışır və yumşaqbədənlini tərk edərək suya düşürlər. Serkarilər suda işləyən və ya çimən insanın dərisindən keçərək, onların qan damarına keçir və inkişaf edərək yetkin mərhələyə çevrilir.

Qan sorucusu qarın boşluğunun və sidik kisəsinin iri vena qan damarlarında parazitlik edir və təhlükəli şistozomatoz xəstəliyini törədirirlər. Məlum olmuşdur ki, insanın qanında yetkin fərd uzun müddət (28-29 il) yaşaya bilir.

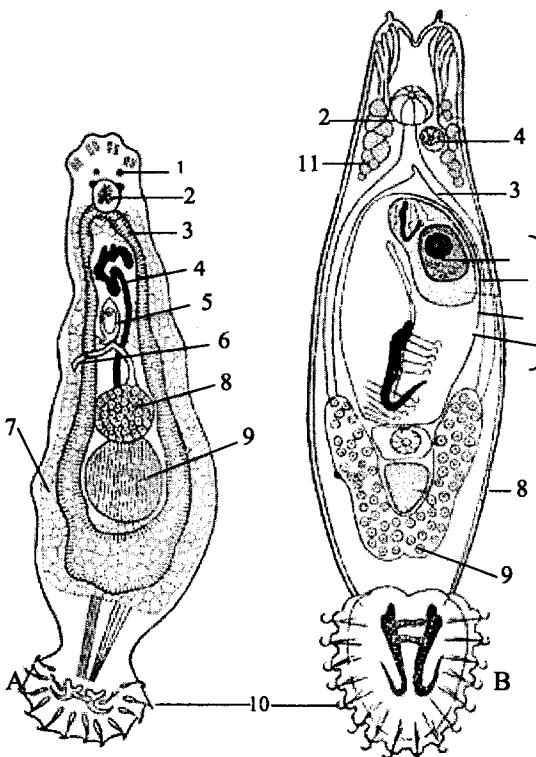
Qan sorucularının məməlilərdə, quşlarda parazitlik edən növləri də vardır.



Şəkil 106. Qan sorucusu
(Shistosomum haematobium):
1-dişi fərd; 2-erkək fərd

MONOGENETİK SORUCULAR SINIFI

MONOGENEA



Şekil 107. Monogenetik sorucular:
A-*Dactylogyrus vastator*; B-*Gyrodactylus elegans*.
1-gözler; 2-udlaq; 3-bağırsaq; 4-kopulyativ orqan;
5-balalıq yumurta ilo; 6-balalıq yolu; 7-sarılıq;
8-yumurtalıq; 9-toxumluq; 10-yapışma diskı
(iri, orta və kiçik qarınaqlarla); 11-vozilor;
12-dörd nöslin rüseymleri

örtülümdür ki, bu da sorucu qurdalarla oxşarlıq təşkil edir. Ağız bədənin ön hissəsində yerləşmişdir. Ağız əzələli udlığa, o da kisəskilli və ya ikişaxəli bağırsağa açılır. Bəzi iri formalarda bu bağırsaqlar da özündən yanlara doğru çoxlu şaxələr verirlər. Sinir sistemi sinir dünyundən başlanan cüt uzununa sinir sütunundan ibarətdir ki, onlar da bir-birilə eninə sinir telləri ilə birləşmişdir. Hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir. Bəzi formalarda bədənin ön hissəsində bir və ya iki cüt göz olur. Tənəffüsleri bədən səthi vasitəsilədir. Qan-damar sistemi yoxdur. İfrazat sistemi pro-

Monogenetik sorucular sinifi balıqlarda, qismən də suda-quruda yaşayanlarda və sürünenlərdə ektoparazitlik edən 1500-ə qədər növü birləşdirir. Onların az bir qismi isə bağırsaqda, sidik kisəsində yaşamağa uyğunlaşmışdır (ektoparazitlikdən endoparazitliyə keçid).

Xarici orqanlarda parazitlik etməklə əlaqədar olaraq, onların quruluşunda özünəməxsus xüsusiyyətlər əmələ gəlmışdır. Xüsusiilə onlarda qəlsəmələrdən və bədən səthində möhkəm yapışmağa xidmət edən orqanlar əmələ gəlmışdır. Bu orqanlar bədənin dal tərəfində yerləşmişdir və xitin qarmaqcıqlarla, bəzi formalarda sormaclarla və s. ilə təchiz olunmuşdur. Bədənin ön hissəsində yapışmağa xidmət edən fir, sormac və s. vardır.

Monogenetik sorucuların bədəninin üzəri sitoplazmatik örtükli (tequmentlə)

tonefridi tipdə olub, bədənin ön hissəsində iki ifrazat dəliyi vasitəsilə xaric olur.

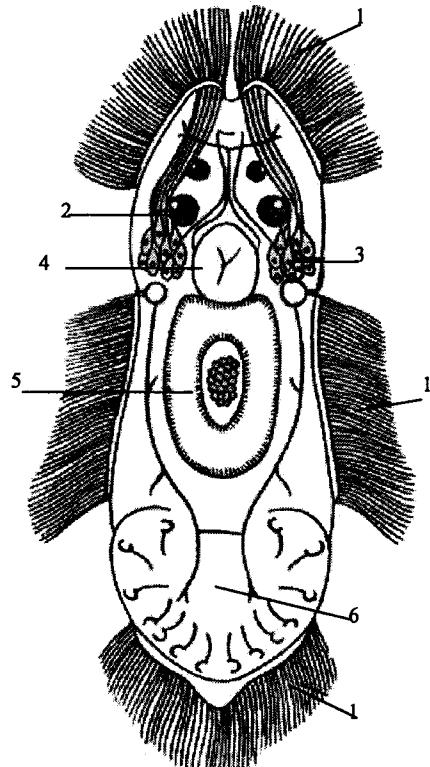
Cinsi orqanlarının quruluşuna görə hermafroditdir. Bəzilərində toxumluq bir, bəzilərində isə çox olur. Yumurtalıq, adətən bir ədəddir. Sarılıq güclü inkişaf etmişdir.

Monogenetik sorucuların inkişafı sahibini dəyişmədən gedir. Onlarda nəsil növbələşməsi olmur.

Dactylogyridae fəsiləsindən olan monogenetik sorucular mühüm praktiki əhəmiyyətə malikdirlər. Onlar şirin su balıqlarında parazitlik edərək böyük zərər verirlər. *Dactylogyrus vastator* – karp, çəki və digər balıqların təhlükəli parazitidir (şəkil 107 A). Bunlar 1-3 mm ölçüdə olub, külli miqdarda (yüzlərlə) balıqların qəlsəmələrində, dərilərində yaşayırlar. Parazitlər balıqların epitelisi və qanı ilə qidalanaraq, onların kütłəvi şəkildə tələf olmasına səbəb olurlar. Bu qurdalar yumurtalarını balıqların qəlsəmələrinə qoyurlar. Yumurtadan kirpik örtüyüne malik olan sürfələr çıxdıqdan sonra balığı tərk edib, sərbəst üzürler. Sürfənin bədəninin ön hissəsində iki cüt göz, arxa hissəsində kiçik qarmaqcıqlar yerləşir. Qarmaqcıqlarla təchiz olunmuş bu hissə serkomer adlanır (şəkil 108). Sürfələr serkomer vasitəsilə balığın bədəninə yapışaraq yetkin qurda çevrilirlər.

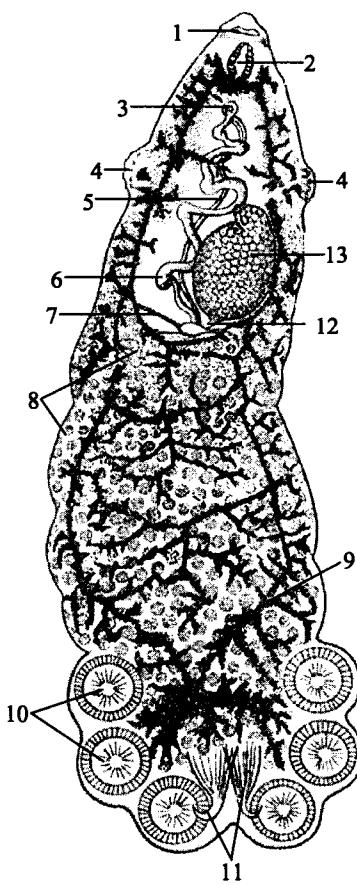
Digər parazit – diridoğan *Gyrodactylus elegans* (şəkil 107 B) növü bioloji cəhətdən böyük maraq doğurur. Onun balalığında ancaq bir yumurta olur. Yumurtada olan rüseyimin daxilində ikinci rüseyim inkişaf edir, ikinci rüseyimdə – üçüncü və üçüncüdə – dördüncü rüseyim inkişaf edə bilir. Bütün bu proses balalıqda gedir. Beləliklə, doğulan qız fərd, bir gündən sonra yeni qız fərd doğur və dördüncü rüseyimə qədər yeni fəndlər doğulur. Onlar doğulan kimi sahibin dərisindən və ya qəlsəməsindən yapışırlar.

Monogenetik sorucuların nümayəndələrindən biri də qurbağa çoxağızlısıdır (*Polystoma integerimum*). Qurbağa çoxağızlısının uzunluğu 6-8 mm, eni isə 2-4 mm-dir. Bə-



Şəkil 108. Sürfənin quruluş sxemı:

1-kirpik kəmərləri; 2-gözlər;
3-vəzilər; 4-udlaq; 5-bağırsaq;
6-serkomer



**Şekil 109. Qurbağa coxağızlısı
(*Polystoma integerimum*):**

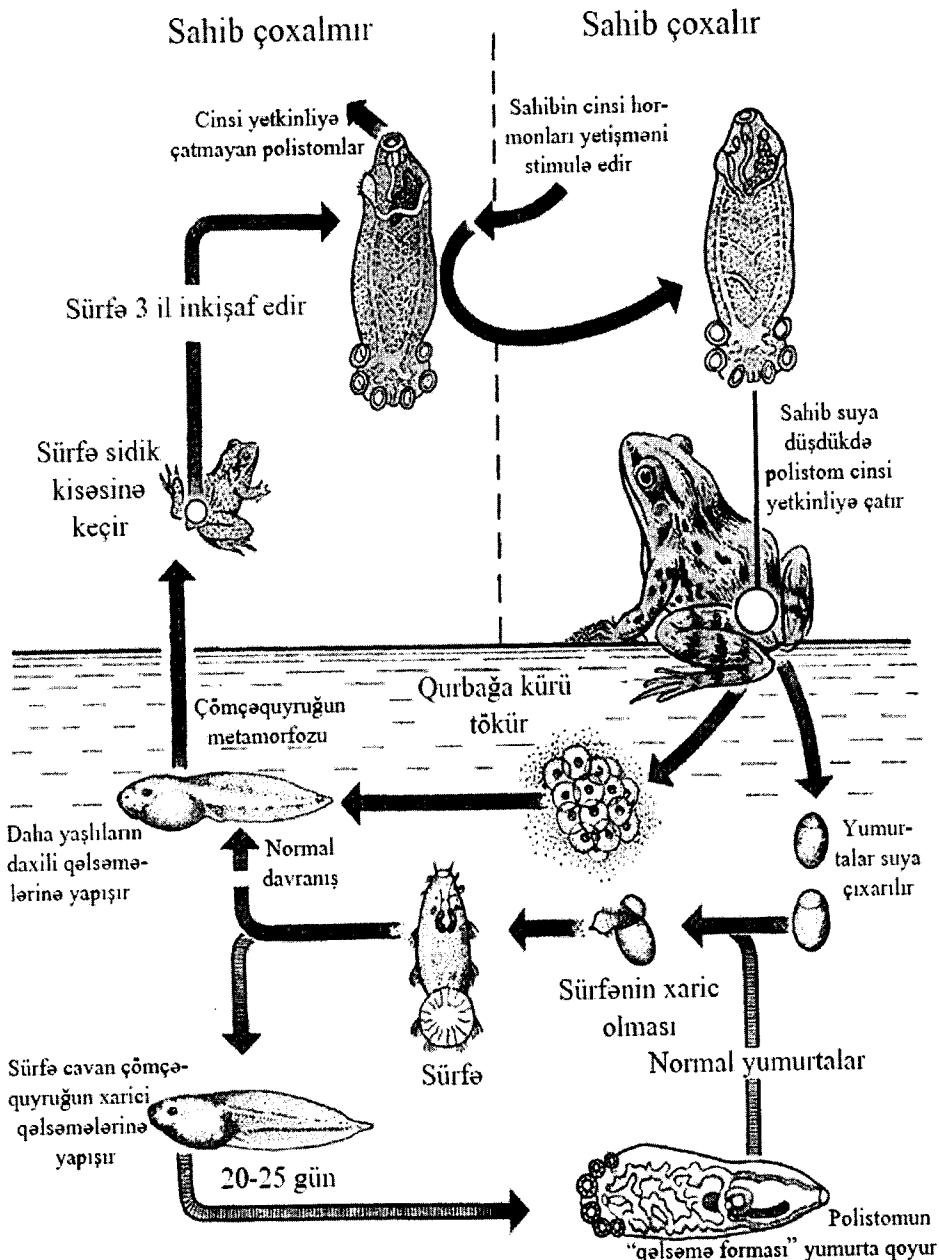
- 1-agız; 2-udlaq; 3-cinsi dəlik; 4-balalıq yolu; 5-toxum kanalı; 6-balalıq;
- 7-sarılıq axarı; 8-sarılıqlar; 9-bağırsaq;
- 10-yapışma diskinin sormacları;
- 11-yapışma diskinin qarmaqları;
- 12-yumurta borusu; 13-yumurtalıq

raq, xarici qəlsəmələr daxilə keçir və sonra atrofiya olunaraq ağciyərlə əvəz olunur. Yaşayış mühiti pozulduğuna görə qəlsəmədə ektoparazitlik edən sürfə də əvvəlcə daxili qəlsənəyə, sonra isə bağırsağa keçərək qurbağanın sidik kisəsinə gəlir və burada yaşayır. Sidik kisəsində sürfə yetkin mərhələyə çevriləsə də, cinsi yetişkənlilikə ömrünün üçüncü ilində çatır.

Monogenetik sorucuların nümayəndələrindən biri də *Diplozoon paradoxum* növüdür. Bu parazit çəki balıqlarının qəlsəmələrində parazitlik edir. İnkışaflarının ilk mərhələsində bu qurdalar tek yaşayırlar. Cinsi yetişkənlilik dövründə cütləşən fərdlər mayalandıqdan sonra bir-birindən ayrılmayıb bütün ömrü boyu bitişik yaşayırlar (Şəkil 111). Cütləşən iki

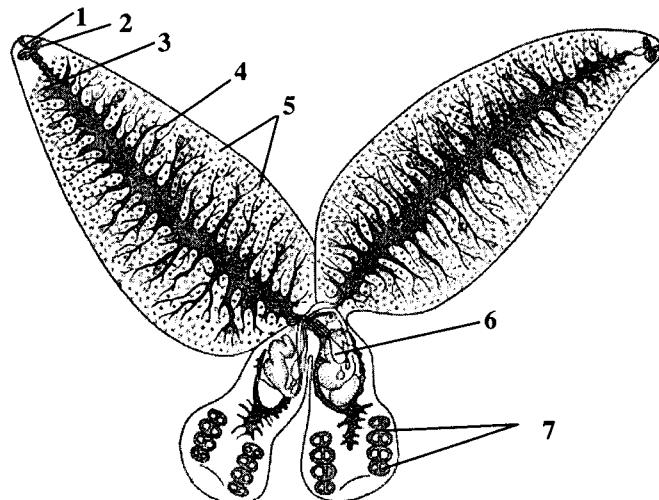
dəni uzunsov formada olub, orta hissədə bir qədər daralır və dal tərəfdən enliləşmişdir. Dal tərəfdə sahibin bədənindən yapışmağa xidmət edən və sormaclardan təşkil olunmuş disk vardır. Sormaclar 6 ədəddir və iki cərgədə simmetrik yerləşmişdir. Sormaclar disk şəkillidir və daxili orqanlarla əlaqəsi yoxdur. Hər iki dal sormacların arasında iki iri kutikulyar qarmaqcıq vardır. Bununla yanaşı, sormaklı diskdə 16 ədəd kiçik qarmaqcıqlar da vardır (Şəkil 109).

İnkışafi. Qurbağa coxağızlısı yetkin mərhələdə qurbağanın sidik kisəsində parazitlik edir (Şəkil 110). Parazitin inkışafı qurbağanın coxalması ilə bağlı olur və eyni vaxtda baş verir. Qurbağa coxağızlısı yazda yumurtalarını qurbağanın kloakasından suya tökür. Yumurtadan üzəri kirpiklərle örtülü olan sürfələr çıxır. Sürfədə gözcük və yapışmağa xidmət edən diskin qarmaqları (16 ədəd) olur. Sürfə suda müəyyən müddət üzükdən sonra (ən çoxu 48 saat) qurbağanın sürfəsi olan çömçəquyruga rast gələrək onun qəlsəməsinə yapışır. Burada o qidalanır, tez böyüür və əlverişli şərait olarsa, 20-25 gün müddətində cinsi yetişkənlilik çatır və yumurta qoymağa başlayır. Parazitin bu inkışafı çömçəquyrugun inkışafından asılı olaraq dəyişilə bilir. Çömçəquyrugun inkışaf mərhələsindən asılı ola-



*Şəkil 110. Qurbaga çoxağızlısının (*Polystoma integerrimum*) həyat tsiklinin gedişi*

fördin cinsi orqanları çarpaz olaraq bir-birilə birləşir və mayalanma baş verir. Föndlərin uzunluğu 3,8-6,7 mm, eni isə 0,7-1,7 mm-dir. Yumurtaları suya tökürlər. Sürfələr suda inkişaf edərək balığın qəlsəməsinə yapışır və yetkin fördə çevrilir.



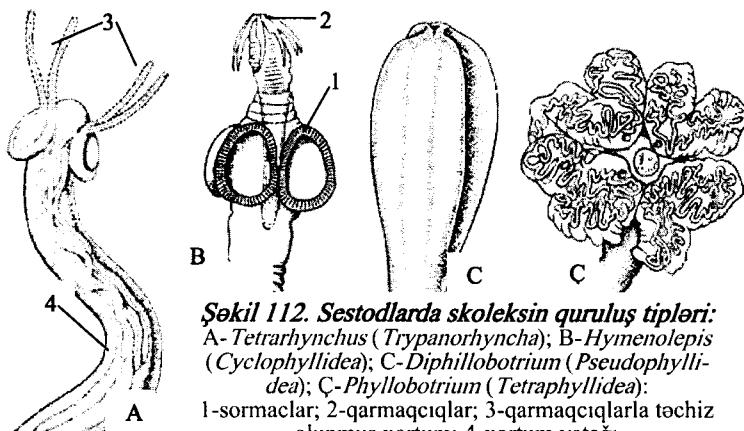
Şekil 111. *Diplozoon paradoxum*:

1-ağız; 2-ağız sormacları; 3-udlaq; 4-bağırs aq; 5-sarılıqlar;
6-cinsi vəzilər kompleksi; 7-yapışma klapaları

LENTŞƏKILLİ QURDLAR SİNFI

CESTOIDEA

Lentşəkilli qurdalar endoparazitlər olub, adətən insan və heyvanların bağırşığında yaşayır. Lentşəkilli qurdaların bədəni bel və qarın tərəfdən yastılaşmış formadadır. Bədən boşluğu parenxima ilə doludur. Bədən ölçüləri müxtəlif uzunluqda olub, bir millimetrdən 10-15 metrə qədərdir. Əksər hallarda bədən nəzərəçarpacaq dərəcədə fərqlənən skoleks adlanan başçıqdan, boyuncuqdan, proqlotidlər adlanan bugumlu hissədən ibarətdir. Növlərindən asılı olaraq, başçıqda sahibin bədənindən yapışmağa xidmət edən müxtəlif orqanlar sormaclar, sormağşa xidmət edən əzələli yarıq (bot-

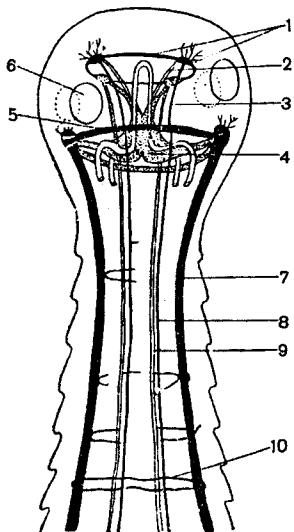


Şekil 112. Sestodlarda skoleksin quruluş tipləri:

A-*Tetrahyynchus* (*Trypanorhyncha*); B-*Hymenolepis* (*Cyclophyllidae*); C-*Diphyllobothrium* (*Pseudophyllidea*); Ç-*Phyllobothrium* (*Tetraphyllidea*):

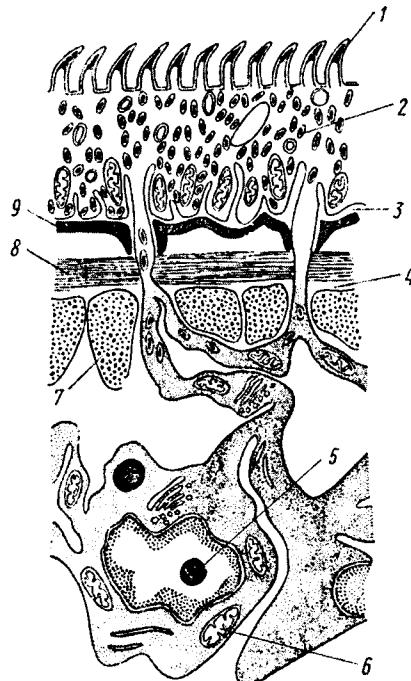
1-sormaclar; 2-qarmaqcıqlar; 3-qarmaqcıqlarla təchiz olunmuş xortum; 4-xortum yatağı

ridilər), qarmaqcıqlar inkişaf etmişdir (şəkil 112). Başdan sonra boyuncuq hissə yerləşmişdir. Bu orqan cavan proqlotidlərin əmələ gəlməsində müüm rol oynayır. Bütün proqlotidlər birlikdə strobila adlanır. Proqlotidlərin də miqdarı növlərin müxtəlifliyindən asılı olaraq ya çox (3-4 min), ya da az (2-3 ədəd) olur. Boyuncuq hissəyə yaxın olan buğumlar cavan, mayalanmış yumurtaları olan daldakılar isə yetkin buğumlar adlanır. Yetkin buğumlar qoparaq bağırsağa və oradan da nəcislə birlikdə xarici mühitə düşür.



Şəkil 113. Moniezia expansanın skoleksinin sinir sistemi:

1-sinir düyünürlərini birləşdirən ön sinir həlqəsi; 2-baş sinir düyünü ilə birləşən sinirlər; 3-ön və dal sinir həlqələrini birləşdirən sinirlər; 4-baş sinir düyünü; 5-dal sinir həlqəsi; 6-sormaclar; 7-yan sinir sütunları; 8-bel sıxıri sütunları; 9-qarın sinir sütunları; 10-buğumlardakı həlqəvi komissurlar

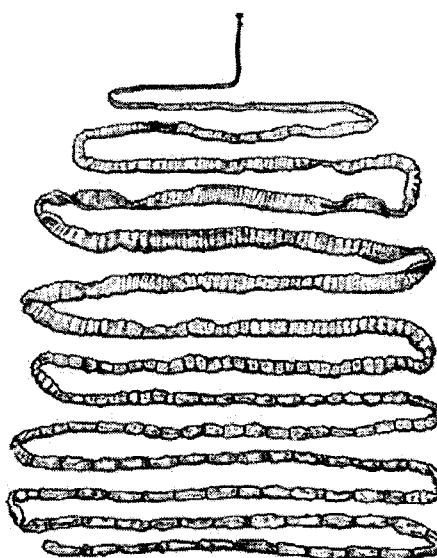


Şəkil 114. Elektron mikroskopu altında sestodların dəri örtüyünün quruluş sxemi:

1-tükşəkilli çıxıntılar; 2-sitoplazmanın müxtəlif törəmələrlə xarici qatı; 3-mitokondrilər; 4-tequmentin batmış hissələrini sitoplazmanın xarici qatı ilə birləşdirən sitoplazmatik bağlar; 5-tequmentin batmış hüceyrə cisimcikləri; 6-onun nüvəsi; 7-uzununa əzolələr; 8-hələevi əzolələr; 9-bazal membranı

Lentşəkilli qurdaların da bədəni digenetik sorucularda və monogenetik sorucularda olduğu kimi tequmentlə örtülmüşdür (şəkil 114). Onlarda tipik dəri-əzələ kisəsi vardır. Tequment xaricdən tükşəkilli çıxıntılarla (mikrotrixilər) örtülmüşdür. Tequmentin xarici qatında mitokondrilər və müxtəlif törəmələr yerləşir. Tequmentin xarici və daxili qatı bir-birindən bazal membranı ilə ayrılır. Bu qatlar bazal membranında yerləşən hüceyrələr və

sitoplazmatik bağlar vasitəsilə əlaqələnir. Bazal membranının altında həl-qəvi və uzununa əzələ qatları yerləşir. Bütün bunlar dəri-əzələ kisəsini əmələ gətirir. Bir qədər dərində parenximada uzununa, eninə və ya dorsoventral əzələlər yerləşir.



Şəkil 115. Öküz soliterinin strobilası

Bütün endoparazitlər kimi, lentşəkilli qurdalar da sahibin organizmində oksigensiz mühitdə yaşayırlar. Anaerob tənəffüs qlikogenin parçalanması hesabına baş verir. Parazit qurdaların qidalanması nəticəsində onların bədənində toplanan qlikogen fermentlərin təsiri ilə karbon qazına, hidrogenə və turşulara parçalanır. Müxtəlif qurdarda müxtəlif turşulara (süd turşusu, valerian turşusu və s.) ayrılır. Bu turşular zəhərlidir və sahibə çox güclü zəhərləyici təsir göstərir.

Ifrazat sistemi protonefridi tipdə qurulmuşdur. Parenximada səpələnmiş terminal hüceyrələrdən başlayan nazik kanallar qurdun bel hissəsində bədənboyu uzanan iki ifrazat kanalına birləşir. Bədənin ön hissəsində bu kanallar qarın tərəfə keçib yenidən öndən arxaya doğru bədənboyu uzanır. Qarın ifrazat kanalları bütün bugumlarda eninə komissurlar vasitəsilə bir-birilə birləşir. Sonuncu bugumda birləşən kanallar sidik kisəsini əmələ gətirir. Sidik kisəsi ifrazat dəliyi ilə nəhayətlənir. Sonuncu bugum qırılıb düşdükdən sonra ifrazat dəliyi ilə xaricə əlaqələnir. Bəzi sestodlarda ifrazat sistemi fərqli olub, bədənin sonunda yerləşən ifrazat dəliyi ilə xaricə açılır.

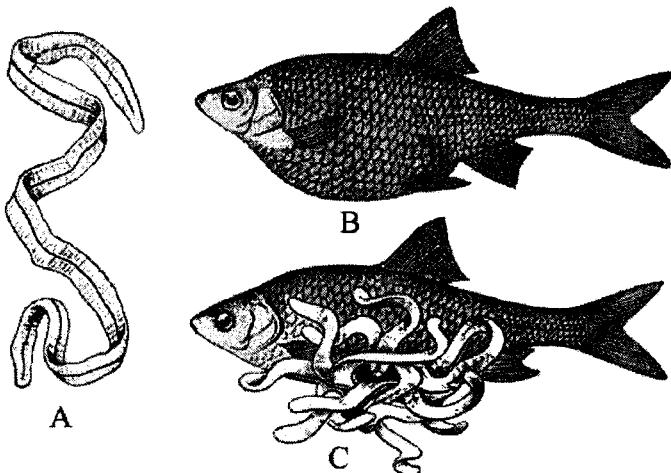
Sinir sistemi baş tərəfdə olan bir cüt sinir düyündən və bədən boyu uzanan müxtəlif miqdarda, adətən 6-12 sinir sütunlarından ibarətdir. Monieziyalarda (Şəkil 113) bir cüt baş sinir düyüünü komissurlar vasitəsilə birləşib əsas sinir həlqəsini əmələ gətirir. Baş hissədə sormacların aşağı

Xüsusi həzm sistemi yoxdur və qidalanması diffuz xarakterli olub, bütün bədən səthi vasitəsilədir. Belə hesab edilir ki, sahibin bağırsağında həzm olunmuş qidalardan tequmentin xarici qatındaki mikrotrixilər və vakuollar vasitəsilə sitoplazmatik törəmələrə keçir, oradan isə parenximaya daxil olur.

Sahibin bağırsağındaki həzm fermentləri parazit qurdulara təsir göstərmir. Müəyyən olunmuşdur ki, bağıraq parazitlərinin ifraz etdikləri xüsusi maddələr fermentləri neytrallaşdırır.

Qan-damar və tənəffüs sistemi də yoxdur. Tənəffüs ləri, demək olar ki, anaerobdur. Bü-

hissəsində ikinci sinir həlqəsi yerləşir. Ondan çıxan sinirlər skoleksin yapışma orqanlarını sinirləndirir. Hər iki sinir həlqəsi ədəd nazik dörd sinirlə



Şəkil 116. Qayış qurdı (*Ligula intestinalis*):
A-balığın bədən boşluğunundan çıxarılmış pleroserkoid;
B-qayış qurdla yoluxan şişmiş balıq;
C-yarılmış balığın bədənindən çıxan qayış qurdalar

bir-birilə əlaqələnir. Əsas sinir həlqəsindən 6 sinir sütunu uzanır və həlqəvi komissurlar vasitəsilə bir-birilə birləşir. Bunlardan yan sinir sütunları daha yaxşı inkişaf etmişdir.

Hiss orqanları funksiyasını bədənin üzərində olan hiss sinir hüceyrələri yerinə yetirir. Görmə orqanları yoxdur.

Cinsi orqanlarının quruluşuna görə, demək olar ki, lentşəkilli qurdaların hamısı hermafroditdir. Cinsi orqanlar mürəkkəb quruluşlu olub, əsasən hər bugumda təkrar olunur. Bəzi sestodlarda hermafrodit cinsi aparat tək olur (şəkil 117). Erkek cinsi orqanlar yüzlərlə kiçik qovuqşəkilli toxumluqdan, toxum kanalından, cütləşmə orqanı olan sirusdan, toxumçıxarıcı kanaldan və başqa orqanlardan ibarətdir. Dişi cinsi orqanları ikipərli yumurtalıqdan, yumurta borusundan, ootipdən, sarılıqdan, balalıq yoluandan, balalıqdan, toxumqəbuledicidən və s. ibarətdir.

Lentşəkilli qurdalar sinfi (*Cestoidea*) 2 yarimsinfə ayrıılır: 1.Sestodkimilər (*Cestodaria*); 2.Əsl lentşəkilli qurdalar (*Cestoda*).

Lentşəkilli qurdalar sinfinin mühüm nümayəndələri

Sestodkimilər yarimsinfə bədənləri bugümlənməmiş, orta ölçülü qurdaları birləşdirən bir dəstə aiddir. Bu dəstənin xarakterik nümayəndəsi

amfilinadır (*Amphilina foliacea*) (şəkil 117). 5 sm uzunluqda olan bu qurd nərə balıqlarının bədən boşluğununda parazitlik edir. Bu qurdun aralıq sahibi yanüzənlərdir (xərçəngkimilər). Onlar amfilinin yumurtalarını udurlar. Yanüzənlərin bağırsağında yumurtadan on qarmaqcıl - **l i k o f o r** adlanan sürfə çıxır, sonra qurdşəkilli proserkoidə çevrilir.

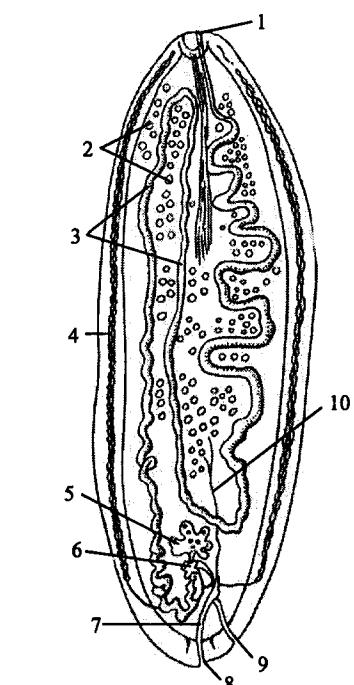
Lentşəkilli qurdların böyük əksəriyyəti sestodlar yarımsinfine (*Cestoda*) daxildir. **Adı qayış qurd** (*Ligula intestinalis*) balıqyeyən quşların bağırsağında parazitlik edir. Bu qurd 1 m uzunluqda olub, bugumlara ayrılmamışdır (şəkil 116). Lakin bədənləri dəfələrlə təkrar olunan hermafrodit cinsi aparata malikdir.

İnkişafları iki aralıq sahibdə gedir. Yumurtalar quşların nəcisi ilə suya düşdükdən sonra ondan üzəri kirpiklərlə örtülü **k o r a s i d i** sürfəsi əmələ gəlir. Onkosferaya malik sürfə birinci aralıq sahib - siklop tərəfindən udulur. Siklopun bədənində kirpik örtüyünü itirərək, onkosfera

bədən boşluğununa düşərək **p r o s e r k o i d ə** çevrilir. Qurdun ikinci aralıq sahibi müxtəlif kiçik şirin su balıqlarıdır. Siklopla qidalanan balığın bədənində üçüncü sürfə mərhələsi olan **p l e r o s e r k o i d l ə r** əmələ gəlir və 80 sm ölçüdə olur.

Qayış qurd pleroserkoid mərhələsində daha təhlükəli olur, çomçə balığı, qolavl, enlibaş və s. balıqların kütləvi surətdə qırılmasına səbəb olur. Əsas sahib olan balıqyeyən quşlar - qağayılar və s. pleroserkoidli balıqları yeməklə parazitə yoluxurlar.

Enli lent qurd (*Diphyllobothrium latum*) insanın nazik bağırsağında yaşayır. Uzunluğu 15 metr olub (nadir halda 20 m) 4000 və daha çox proqlotidi vardır. Başçıq hissəsi özünəməxsus olub, botridi adlanan novşəkilli büküşdən ibarətdir (şəkil 112 C). Bu büküş sahibin bağırsağından yapışmağa xidmət edir. Yetkin bugumlari qısa və enli olur. Odur ki, bu qurd'lara enli lent qurd deyilir. Yumurtalığın şaxələnməsi ulduzaoxşar formadadır (şəkil 118). Yumurtanı xaric etmək üçün enli lent qurdun balalığında soliterlərin balalığından fərqli olaraq dəlik vardır.

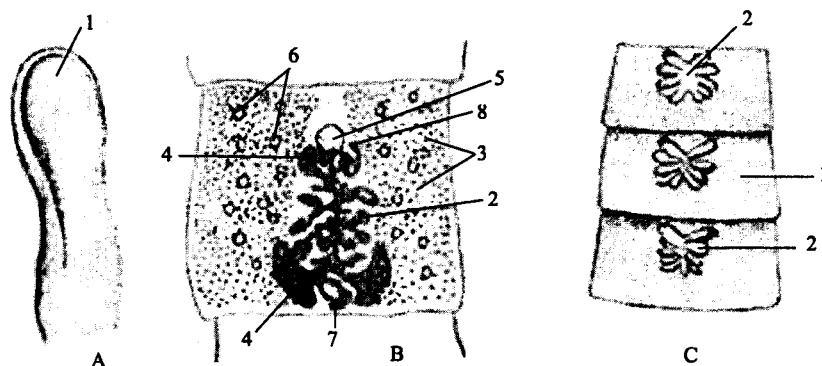


Şəkil 117. Çökebalığının bədən boşluğununda yaşayan *Amphilina foliacea*-nın quruluşu:

- 1-balalığın dəliyi;
- 2-toxumluqlar; 3- balalıq; 4-sarılıqlar;
- 5-yumurtalıq; 6-ootip; 7-balalıq yolu;
- 8-balalıq yolunun dəliyi; 9-erkek cinsi dəlik; 10-toxum kanalı

Yumurtalar suya düşdükdən sonra, onlardan **korasıdi** adlanan və kirpikli örtüyü olan altı qarmaqlı onkosfera sürfəsi çıxır (şəkil 119). Sürfə siklop tərəfindən udulur və onun bədənində

proserkoid adlanan ikinci sürfə mərhələsini keçirir. Proserkoid 0,5 mm ölçülü kiçik və uzunsov formada olub, bədənin dal tərəfində yerləşən – serkomer adlanan qarmaqlarla təchiz olunmuş şarşəkilli çıxıntıya malikdir. Proserkoid siklopun bədən boşluğunda parazitlik edir. Proserkoidli siklop balıqlar (xanı balığı, nalim, durnabalığı və s.) tərəfindən yeyildikdə, proserkoid serkomerini itirir, balığın əzələlərinə, qaraciyərinə və başqa orqanlarına keçərək *pleroserkoid* adlanan üçüncü sürfə mərhələsini keçirir. Pleroserkoid 6 mm uzunluqda olub, qurdvari formadadır.



Şəkil 118. Enli lent qurd (*Diphyllobothrium latum*)

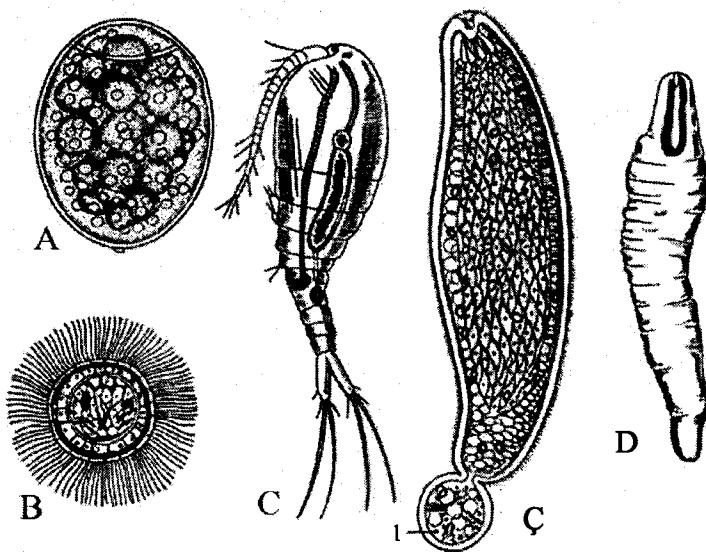
A - skoleks; B - hermafrodit bugüm;
C - yetkin bugümlər; 1 - botridi; 2 - balalıq;
3 - sarılıqlar; 4 - yumurtalıq; 5 - sirrus kisəsi;
6 - toxumluqlar; 7 - Melis cisimciyi;
8 - balalığın xarici dəliyi

İnsanlar, həmçinin it, pişik, tülkü pleroserkoidli balıq ətini yedikdə parazitə yoluxurlar. Deməli, enli lent qurdun inkişafı üç sahibdə tamamlanır. İnsan, it, pişik, tülkü əsas sahib, siklop birinci, balıq isə ikinci aralıq sahibdir.

Enli lent qurdalar balıqla daha çox qidalanan yerlərdə yayılmışdır. Qərbi Sibirdə, Volqaboyunda, Kareliyada daha çox yayılmışdır. Törətdikləri xəstəliyə – difillobotrioz deyilir.

Öküz soliteri (*Taeniarhynchus saginatus*) yetkin mərhələdə insanlarda parazitlik edir. Rəngi ağdır. Uzunluğu 9–10 m olub, bugümlərinin ümumi sayı 1000-dən çoxdur. Parazitin lentşəkilli bədəni başçıq, boyuncuq və strobila adlanan hissələrdən ibarətdir (şəkil 115).

Skoleks adlanan başçıq bədənin ön hissəsində yerləşmişdir, adəten şarşəkillidir və diametri 1,5–2 mm-dir. Başçıqda möhkəm əzələlərlə təchiz olunmuş dörd sormac vardır. Sormaclar bağırısaqdan yapışmağa xidmət edir və həzm sistemi ilə heç bir əlaqəsi yoxdur. Başçıqda xortum yaxşı inkişaf etməmişdir. Başçıqdan sonra boyuncuq hissə yerləşir ki, bu böyümə sahəsidir. Boyuncuq yeni bugümlər törətmək qabiliyyətinə malikdir. Odur ki, boyuncuq hissə çoxlu bugümələr törədərək bədənin strobila adlanan üçüncü hissəsini əmələ gətirir.



Şəkil 119. Enli lent qurdun inkişaf tsikli:

A-yumurta; B-korasidi; C-yoluxmuş siklopun bədən boşluğununda proserkoid; Ç-proserkoid; D-pleroserkoid; 1-serkomer

Strobilanı əmələ gətirən bugumlar ölçülərinə görə fərqlənir. Başcığa yaxın olan bugumlar qısa, kiçik, dal tərəfdəkiler isə iri və uzun olurlar (şəkil 115).

Öküz soliterinin bədəninin üzəri möhkəm kutikula ilə örtülmüşdür. Kutikulanın altında epitel, ondan altda isə həlqəvi və uzununa əzələlər inkişaf etmişdir. Beləliklə, əzələlər birləşərək dəri-əzələ kisəsi əmələ gətirir.

Həzm sistemi yoxdur. Qidalanma osmotik yolla olub, bədən səthi vəsitəsilədir. Tənəffüs və qan-damar sistemləri də yoxdur. Tənəffüsü anaerobdur. İfrazat sistemi protonefridial tipdədir. Terminal hüceyrələr parenximada yerləşir və onlardan nazik kanalçıqlar başlanır. Nazik kanalçıqlar birləşərək daha iri iki kanala açılırlar. Bu kanallar bədənin yanları ilə uzanaraq dal tərəfdə axırıncı bugumda birləşərək, sidik kisəsini əmələ gətirir və bir dəliklə xaricə açılırlar. Axırıncı bugum düşdükdən sonra hər iki kanal öz dəliyi ilə xaricə açılır.

Sinir sistemləri zəif inkişaf etmişdir. Sinir sisteminin əsasını cüt baş sinir düyünləri və onlardan başlanan bir neçə uzununa sinir sütunları təşkil edir. Sinir sütunlarından ən yaxşı inkişaf edəni bədənin yanları ilə uzanan iki yan sinirlərdir. Sinir sütunlarından kiçik çıxıntılar çıxır və bədən üzərində sıx sinir şəbəkəsini əmələ getirirlər.

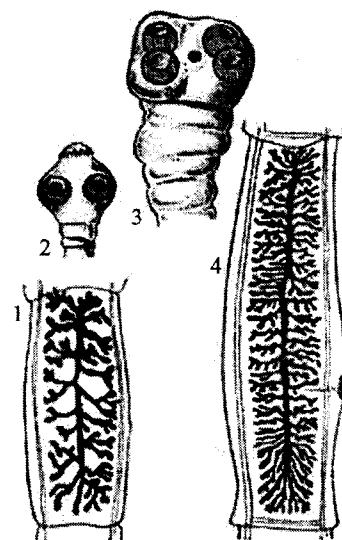
Öküz soliterinin cinsi orqanlar sistemi çox yaxşı inkişaf etmişdir. Strobilanın boyuncuğa yaxın olan bugumları (təqribən 200-ə qədər bugum)

müstəsna olmaqla, qalan bugumlarında, adətən cinsi orqanları inkişaf etmiş olur. Öküz soliteri hermafroditdir, hər bir bugumda erkək və dişi cinsi orqanlar (hermafroditlik) təkrar olunur (şəkil 121).

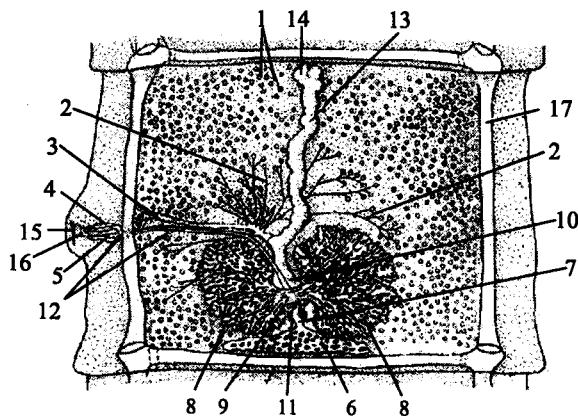
Erkək cinsi orqanlar sistemi bugumun parenximasına səpələnmiş 1000-dən çox qovuqşəkilli toxumluqlardan, toxum kanallarından və sirus adlanan cütləşmə orqanından ibarətdir. Toxum qovuqcusuqları toxumçıxarıçı kanalcığa, onlar toxum borusuna, o da cinsi əlaqə orqanına (sirus) açılır. Dişi cinsi orqanlar sistemi bir cüt sağ və sol yumurtalıqdan, yumurta borusundan, sarılıqdan, Melis cisimciyindən, balalıqdan və başqa əlavə orqanlardan ibarətdir. Hər iki yumurtalıq bir-birilə əlaqəlidir. Yumurtalığın axarı ootipin axarcığı ilə birləşir. Ootipə, həmçinin Melis cisimciyinin axarı açılır. Ootipdə yumurta formalaşır. Proqlotidin ortasında ootipə açılan uzunsov balalıq yolu vardır ki, o da öndə genişlənərək toxumqəbulədicini əmələ gətirir. Formalaşmış yumurtalar ootipdən balalığa daxil olur. Yumurtalar balalıqda artdıqca balalıq böyüyür və özündən hər tərəfə 17-30 yan şaxələr verir. Yumurta xüsusi axarla xaric ola bilmir. Odur ki, strobilanın dal tərəfində olan yetkin bugumlar qırılaraq bağırsağa, oradan da xarici mühitə düşürlər. Xarici mühitə düşmüş belə bugumlar ya bütövlükdə, ya da partlamış bugumlardan tökülmüş yumurtalar aralıq sahib, yəni, iribuyuzlu mal-qara tərəfindən udulurlar. Öküz soliterinin qırılıb düşən bugumu hərəkətlidir.

Öküz soliteri sahibini dəyişməklə, yəni iki sahibdə inkişaf edir. Diametri 0,03 mm olan altı qarmaqlı onkosferası olan yumurta xarici mühitdə mal-qara tərəfindən udulur. Onkosfera bağırsağa, oradan da qarmaqları vasitəsilə qan-damarına keçərək qaraciyər, ağciyər, ürək və s. orqanlara gelir və onlara yapışaraq finna adlanan sürfə mərhələsinə çevrilir. Öküz soliterinin finnasına *sistiserk* də deyilir. Finna qovuqşəkilli olub, içərisində maye vardır və noxud böyüklükdə olur. Qovuğun içərisində dörd sormaqlı başçıq inkişaf edir. Finna qaramalın bədənində həyat fəaliyyətini saxlamaqla uzun müddət qala bilir və burada inkişaf edib yetkin mərhələyə keçə bilmir. Ona görə də qaramal parazitin aralıq sahibidir.

Parazitin gələcək inkişafı insanın finnalı əti yeməsi ilə başa çatır. Yaxşı bisirilməmiş ət insan tərəfindən yeyilərsə, finna qovuqdan azad olur, başçıq sormaclar



Şəkil 120. Öküz və donuz teniyası:
1-2-donuz teniyasının başlığı və yetkin
bugumu; 3-4-öküz teniyasının başlığı
və yetkin bugumu



Şəkil 121. Öküz soliterinin hermafrodit proqlotidinin cinsi sistemi:

1-toxumluqlar; 2-toxumçixarıcı axarlar; 3-toxum borusu;
4-toxumxaricedici kanal; 5-sirrus kisəsi; 6-sarılıq; 7-sarılıq
axarı; 8-yumurtalıqlar; 9-yumurta borusu; 10-ootip; 11-Melis
cisimciyi; 12-balalıq yolu; 13-balalıq; 14-onun kor qurtaracağı;
15-cinsi kloaka; 16-toxumçixarıcı kanalın ve balalıq yolunun
ümumi dəliyi; 17-ifrazat kanalı

vasitəsilə bağırsaqdan yapışır və boyuncuq hissə yeni buğumlar törədərək strobilanı əmələ gətirir.

Öküz soliteri insanın bağırsağında lenta halına keçir və cinsi yetişkənliyə çatır. Odur ki, insan öküz soliterinin əsas sahibi hesab olunur. Öküz soliteri orta hesabla 18-20 il yaşayır. İnsan bir gündə 28 yetkin bugum xaric edə bilir. Hər bugumda isə 175000-ə qədər yumurta olur. Deməli, öküz soliteri bir ildə 60 mln., bütün ömrü boyu isə 11 mlrd. yumurta xaric edə bilir.

Donuz soliteri (*Taenia solium*) istər quruluşuna və istərsə də inkişafına görə öküz soliterinə çox oxşardır. Bununla yanaşı, bu parazitin özünəməxsus fərqli əlamətləri vardır. Odur ki, donuz soliterinin quruluşu haqqında ətraflı dayanmayıb, əsasən onları öküz soliterindən fərqləndirən əlamətlər göstəriləcəkdir. Donuz soliterinin yetkin mərhələsi insanlarda, finna mərhələsi isə donuzlarda olur. Bədən ölçüsü öküz soliterinə nisbətən qısa olub, uzunluğu 2-3 metr, bugumlarının sayı 900-ə qədərdir. Başçıq hissədə dörd sormacla yanaşı, yaxşı inkişaf etmiş xortum vardır. Xortum iki cərgədə düzülmüş kutikulyar qarmaqcıqlarla təchiz olunmuşdur. Öküz soliterində balalıq 17-30 şaxəli, donuz soliterində isə bu şaxələrin sayı 7-dən 12-yə qədərdir (şəkil 120). Öküz soliterinin qırılıb düşən bugumu hərəkətli olduğu halda, donuz soliterində hərəkətsizdir.

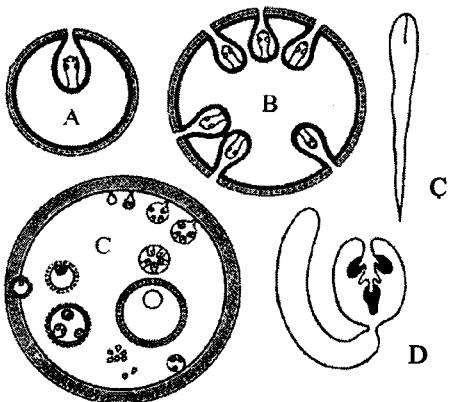
Donuz soliterində diqqəti cəlb edən xüsusiyyətlərdən biri də odur ki, bu parazitin inkişafında insan nəinki əsas sahib, həmçinin aralıq sahib də ola bilir.

İnsan nətəmizlik nəticəsində donuz soliterinin yumurtası olan suyu içməklə, tərəvəzi yumamış yeməklə ona yoluxur. İnsanın mədəsində yumurtadan onkosfera çıxır və qandamar sisteminə keçərək müəyyən orqanlarda dayanır və finnaya (sistiserkə) çevrilirlər (şəkil 122 A). Finna, xüsusilə gözdə və beyində olduqda daha təhlükəli olurlar. Gözdə finnanın olması görmə qabiliyyətinin itirilməsinə, beyində olması isə ölümə səbəb ola bilər. Donuz soliterinin yetkin bugumlarının 5-6 proqlotidi birlikdə qırılaraq nəcisli xaricə düşür. Hər bir yetkin bugumda, öküz soliterində olduğu kimi 175000-ə qədər yumurta olur və bir sutkada 5 milyona qədər yumurta xaric edirlər. Buna baxmayaraq, öküz soliterinə nisbətən donuz soliteri daha təhlükəli parazit hesab olunur. Bu donuz soliterinin finnasının insanda olması ilə əlaqədardır. Parazitlərin törətdiyi xəstəlik tenioz adlanır.

Ümumiyyətlə, donuz soliterinin çoxalması, onların inkişaf mərhələləri öküz soliterində olduğu kimiidir.

Beyin qurdı (*Multiceps multiceps*). Bu qurdun *s en u r* adlanan finna mərhəlesi (şəkil 122 B) qoyun və keçilərin, nadir hallarda insanın beynində, yetkin mərhələdə isə it, canavar, tülükü və digər yırtıcı heyvanların bağışığında parazitlik edir. Lent həli 40-100 sm uzunluğunda olub, 200-250 bugumu vardır. Başçıq hissə xortumla və 22-23 ədəd qarmaqla təchiz olunmuşdur. Balalığında şaxələrin sayı 9-26 ədədə çatır. İt və digər yırtıcı heyvanlar bu parazitə senurlu qoyun və keçi beynini yeməklə yoluxurlar. Yoluxmuş yırtıcıların bağışığında cinsi yetişkənlilikə çatmış qurd yumurtalar qoyur. Qurdun yumurtaları nəcis vasitəsilə otlaqlara, höyətlərə və su hövzələrinə düşür. Çirkənmiş otlaqlarda otlayan, su hövzələrində su içən heyvanlar parazitin yumurtalarını da udur və beləliklə, parazitə yoluxurlar. Udulmuş yumurtalardan çıxan sürfələr qan və limfa vasitəsilə heyvanın beyninə gəlir və orada senur adlanan iri qovuğa çevrilir. Qovuğun divarı nazik olub, içərisi maye ilə dolu olur. Qovuğun içərisində çoxlu miqdarda başçıqlar olur.

Qoyun beyin qurdı yetkin halda zərər vermir, lakin sürfə hali kənd təsərrüfatı heyvanlarına böyük ziyan vurur. Sürfə mərhəlesinin törətdiyi xəstəlik senuroz adlanır. Senuroz xəstəliyinə, əsasən quzular yoluxurlar. Yoluxmuş heyvan sürfənin hərəkəti zamanı çox narahat olur, başını yana əyərək, çox qorxaq olur, çox vaxt isə bir dairə üzrə fırlanır. Ona görə də bu xəstəliyə «gicəllənc» xəstəliyi deyilir.



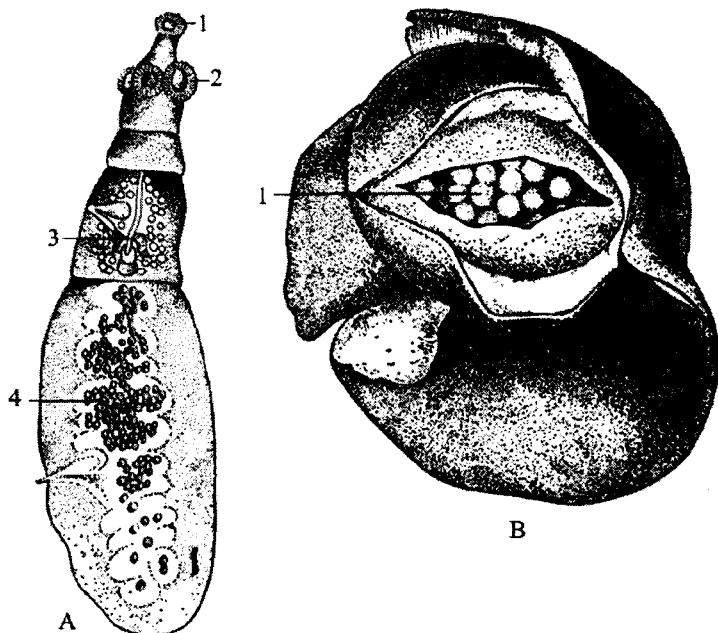
Şəkil 122. Müxtəlif tipli finnaların quruluş sxemi:

A-sistiserk; B-senur; C-exinokok;
Ç-pleroserkoid; D-sistiserkoid

«Gicəllənc» xəstəliyi eksər hallarda ölümlə nəticələnir. Əsas mübarizə tədbirləri – otlaqların və su hövzələrinin beyin qurdunun yumurtaları ilə çirkənməsinə imkan verməmək, əsas sahib olan it və digər yırtıcı heyvanlarda parazitlik edən qurdılara qarşı mübarizə aparmaqdan ibarətdir. Bu məqsədlə sahibsiz itlər və digər yırtıcı heyvanlar tələf edilməli, saxlanılan itlər müalicə olunmalı, xəstəliyə yoluxmuş heyvanın başları yandırılmalı, itlərə verilməməlidir.

Exinokokk (Echinococcus granulosus) kiçik ölçülü qurddur. Yetkin mərhələdə 2-6 mm uzunluqdadır. Bədən 3-4 buğumdan ibarətdir. Başçıq (skoleks) hissədə dörd sormac və xortum vardır. Xortumun üzərində ümumi sayı 36-40 olan kutikulyar qarmaqcıqlar vardır (şəkil 123). *Exinokokk* yetkin mərhələdə itin, canavarın, çäqqalın bağırsağında yaşayır və onların sayı yüzlərlə olur.

*Exinokokk*un bədəninin axırıcı buğumu başqa buğumlardan nəzərəçarpacaq dərəcədə fərqlənir (şəkil 123). Bu buğum ölçüsünə görə iridir və balalıq burada yerləşir. Axırıcı buğumda 500-dən 800-ə qədər 35 mikron böyüklükdə kiçik yumurtalar əmələ gelir və buğum qırılıraq xarici mühitə düşür. Xaric olunmuş yumurtalar aralıq sahiblər (qoyun, keçi, donuz, maral, at, dəvə, qaramal və s.) tərəfindən udulur. İnsan da *exinokokk*un aralıq sahibi olur.



Şəkil 123. Exinokokk (Echinococcus granulosus):

A-yetkin qurd: 1-qarmaqcıqlı xortum; 2-sormaclar; 3-hermafrodit buğum; 4-yetkin buğumda balalıqda olan yumurtalar; B-yarılmış exinokokk qovuğu: 1-qız qovuqcuqlar

Aralıq sahib tərəfindən udulmuş yumurtalar həzm sisteminə düşdükdən sonra onlardan altı qarmaqlı onkosfera sürfəsi çıxır. Onkosfera qandamar sisteminə keçərək müxtəlif orqanlara, xüsusilə qaraciyərə, ağciyərə, böyrəyə gəlir və burada qovuqşəkilli mərhələsini keçirir. Qovuq mərhələsi müxtəlif böyüklükdə olur. Onlar, adətən noxud böyüklükdən qarşız böyüklüyə qədər olur. Exinokokkun sürfəsi (qovuq mərhəlesi) çox yavaş böyüyür və mürəkkəb quruluşa malikdir. Qovuğun içərisi maye ilə doludur və burada kiçik qovuqlar inkişaf edir. Bu kiçik qovuqların içərisində isə çoxlu başçıqlar olur (şəkil 123 C).

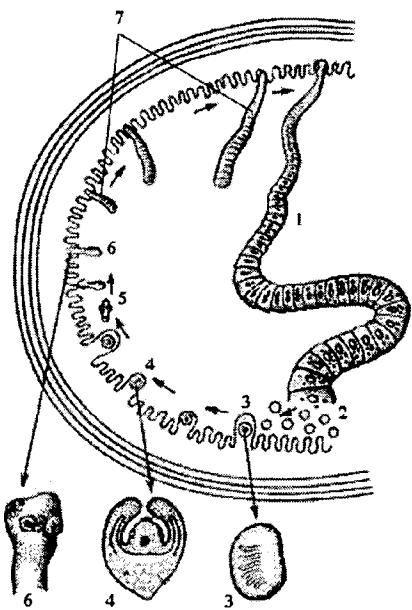
İt, canavar və başqa əsas sahiblər exinokokk qovuğu olan heyvanların ətini yeməklə parazitə yoluxurlar. İnsanlar tükündə exinokokk yumurtaları olan itə əl vurmaqla natəmizlik nəticəsində yumurtaları udur və təhlükəli exinokokkoz xəstəliyinə yoluxurlar.

Alveokokk (*Alveococcus multilocularis*) – exinokokka oxşar lentşəkilli qurddur. Yetkin halda tülükü, canavar, it və pişiklərdə parazitlik edirlər. Bədənləri 1,3-2,2 mm uzunluqda olub, 2-4 buğumdan ibarətdir. Başçığında 4 sormac və 28-32 ədəd qarmaqcıq vardır. Kisəşəkilli balalığı sonuncu buğumda yerləşir. Aralıq sahibi – gəmiricilər, dirnaqlılar və nadir halda insandır. Qovuqşəkilli mərhələsi, əsasən qaraciyərdə çoxyuvalı iri şış əmələ gətirir.

Cırdan lentşəkilli (*Hymenolepis nana*). Bu qurdun strobilasının uzunluğu 1–4,5 sm-dir. Strobilanın buğumları 100–200 olub, kiçikdirlər. Başçıq hissədə dörd sormac və xortum vardır. Xortum 20–24 kutikulyar qarmaqcıqlarla təchiz olunmuşdur.

Cırdan lentşəkillinin inkişafı sahibini dəyişmədən tamamlanır. Bütün inkişaf mərhələləri insanın nazik bağırsağında başa çatır. Ona görə də insan bu parazitin həm əsas, həm də aralıq sahibidir. İnsanlar xaricə düşmüş yumurtaları udmaqla bu parazitə yoluxurlar. Udulmuş yumurtalar həzm sisteminə düşür. Yumurtalardan çıxan onkosfera nazik bağırsağın xovlarına daxil olur və qovuqşəkilli mərhələyə (finna) keçir. Cırdan lentşəkillinin qovuq mərhələsi öküz və donuz soliterinin sistiserkindən (finnasından) fərqlidir. Beləki, onun dal tərəfində quyrugabənzər çıxıntısı vardır və ona görə də sistiserkdən fərqli olaraq, onlar sistiserkoid adlanırlar. Sistiserkoid bağırsağın xovlarından çıxaraq, ona yapışır və inkişaf edərək, yetkin mərhələyə çevrilir ki, onlar da yumurta qoymağa başlayır. Yumurtanın bir hissəsi nəcislə xarici mühitə düşüb, yayılma mənbəyi olur, digər qismi isə yenidən bağırsağa keçərək öz inkişaflarını tamamlayırlar (şəkil 124).

Cırdan lentşəkilli ən çox uşaqlarda təsadüf edilir. Kiçik olmalarına baxmayaraq, onlar bağırsaqdə külli miqdarda (1000–1500 ədəd) olmaqla, uşaqlar üçün daha təhlükəli olurlar.



Şekil 124. Cırdan lentşəkillinin inkişaf tsikli:

1-strobila; 2-yumurta; 3-bağırsağın xovları arasında yumurtadan çıxmış onkosfera; 4-onkosferdən inkişaf edən sistiserkoid; 5-sistiserkoidin bağırsaq xovları arasından çıxbı bağırsaq boşluğuna keçməsi; 6-skoleksin bağırsaq divarına yapışması; 7-strobilanın böyüməsi

batidae) tərəfindən udulur. Gənələrin bədən boşlığında sistiserkoid adlanan sürfə mərhələsi inkişaf edir. Belə gənələr əsas sahib olan gövşəyən heyvanlar tərəfindən udulduqda, bağırsaqda sistiserkoidlər yetkin qurda çevrilir. Törətdikləri xəstəlik moniezioz adlanır.

Trematod və sestodların filogeniyası

Trematodlar, şübhəsiz ki, kirpikli qurdardan, xüsusən də düzbağırsaqlılardan başlanğıc götürmüşlər. Hər iki sinfin sinir sisteminin quruluşu oxşardır və eyni plan əsasında qurulmuşdur. Həmçinin bu siniflərin ifrazat sistemləri də oxşardır. Bunlarla yanaşı, bağırsaqlarının quruluşu, trematodların sərfələrinin kirpikli olması bunu bir daha təsdiq edir. Bu siniflər arasında fərq trematodların parazit həyat tərzinə keçmələri ilə əlaqədardır. Ona görə də qəbul etmək olar ki, trematodlar – düzbağırsaqlı turbellər ilərən parazitliyə uyğunlaşmış formalarıdır.

İt lentşəkillisi (*Dipylidium caninum*) it və pişiklərin bağırsağında yaşayır. Strobilanın uzunluğu 15-35 sm-ə çatır. Başlığı üzərində 4 sormac və qarmaqlı xortumu vardır. Cinsi aparatı iki dəfə təkrar olunur. Yumurtalığı uzunsov, balalığı torşəkillidir. Sürfəsi quyuqlu çıxıntısı olan sistiserkoid tiplidir.

Monieziya (*Moniezia*) – enli bugumlara malik iri lentşəkilli qurdardır. 4 sormaca malik, xortumu olmayan girdə başlığı vardır. Hər bir hermafrodit bugumu qoşa cinsi aparata malik olduğu üçün cinsi dəlikləri də cüttdür. Başlıca nümayəndələri uzunluğu 1-5 m, eni 16 mm-ə çatan *Moniezia expansa* və uzunluğu 2,5-4 m-ə çatan *M.benedeni* növləridir. Yetkin halda iri və xırdbuynuzlu heyvanların bağırsağında yaşayır. Mayalanmış yumurtalar heyvanın nəcisi ilə xarici mühitə düşür. Aralıq sahib olan oribatid gənələr (*Oribatidae*) tərəfindən udulur. Gənələrin bədən boşlığında sistiserkoid adlanan sərfə mərhələsi inkişaf edir. Belə gənələr əsas sahib olan gövşəyən heyvanlar tərəfindən udulduqda, bağırsaqda sistiserkoidlər yetkin qurda çevrilir. Törətdikləri xəstəlik moniezioz adlanır.

Bəzi məlumatlara görə, monogenetik sorucuların sestodlara yaxın olduğu güman edilir. Monogenetik sorucuların və sestodların sürfə mərhələsində olan yapışma aparatının oxşarlığı, onların bir əcdaddan əmələ gəldiklərini göstərir. Bütün monogenetik sorucuların sürfəsində qarmaqcıqlı yapışma diskı vardır. Sestodlar isə qarmaqlı onkosfera sürfəsinə malikdirlər. Serkomer adlanan bu törəmə proserkoid mərhələsində də saxlanılır. Hər iki orqan homoloji orqan hesab olunur.

Sestodların filogeniyası məsələsi daha mürəkkəbdır. Onlarda parazitliklə əlaqədar elə dəyişikliklər baş vermişdir ki, yaxın qruplara oxşar xüsusiyyətləri çox azdır.

Sestodların bugümlənməmiş formaları sinir sisteminin quruluşuna görə digenetik soruculara oxşardırlar. Bir çox tədqiqatçılar sestodların trematodlardan başlangıç aldığı, parazitliklə əlaqədar sestodlarda gedən ixtisaslaşma nəticəsində onlar arasında fərq əmələ gəldiyini iddia edirlər. Digər tədqiqatçılar isə sestodların düzbağırsaqlı turbellərilərdən əmələ gəldiyini güman edirlər. Belə ki, sestodların skoleksi düzbağırsaqlı turbellərilərin bədənin ön hissəsinə homoloqluq təşkil edir. İfrazat sistemləri də bir-birinə oxşardır. Ona görə bu nəzəriyyə daha düzgün hesab olunur.

Bir çox əlamətlərinə görə sestodlar trematodlardan kəskin fərqlənirlər. Belə ki, sestodlarda cinsi dəlik asimetrik olaraq bədənin yan tərəfində yerləşir. Sinir sistemi sinir sütunlarının yerləşməsinə görə radial simmetriyanın əlamətlərini daşıyır. Göstərilən dəllillər sestodların, hətta trematodlardan əvvəl qədim düzbağırsaqlı turbellərilərdən başlangıç aldığıni sübut edir. Parazitliklə əlaqədar keçdiyi uzun tarixi inkişaf yolu sestodlarda trematodlara nisbətən daha mürəkkəb dəyişikliklər baş verməsinə səbəb olmuşdur.

DƏYİRMİ VƏ YA İLK BƏDƏNBOŞLUQLU QURDLAR TİPİ – *NEMATHELMINTHES*

Dəyirmi qurdlara ilk bədənboşluqlu qurdlar da deyilir. Onların daxili orqanları protoselom adlanan ilk boşluqda yerləşmişdir. Bu boşluğun səciyyəvi xüsusiyyəti odur ki, onda xüsusi divar yoxdur. Boşluqda, həmçinin maye və onda üzən hüceyrələr vardır. Dəyirmi qurdların bədəni, adətən uzunsov formadadır. En kəsiyi dəyirmidir və ona görə də onlara bu ad verilmişdir. Bədənin üzəri möhkəm kutikula ilə örtülmüşdür. Kutikulanın üzəri həm hamar, həm də az və ya çox dərəcədə çıxıntıya malik olur. Kutikulanın altında hipoderma adlanan epiteli toxumaları yerləşmişdir. Əzələlər uzununa əzələlərdən ibarətdir və bütöv qat əmələ gətirmir. Eninə əzələlər ixtisar olunmuşdur və ona görə də dəyirmi qurdlarda həqiqi dəri-əzələ kisəsi inkişaf etməmişdir. Bədənin ön hissəsində ağız dəliyi, dal tərəfində isə anus dəliyi yerləşmişdir.

Dəyirmi qurdlar üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri də onlarda həzm sisteminin aydın üç hissəyə – ön, orta və dal bağırsağa ayrılması və anusla nəhayətlənməsidir. İfrazat sistemi müxtəlif formada olub, ya olmur, ya da bədəndə olan vəzilər vasitəsilə və yaxud protonefridi tipdə olur. Tənəffüs və qan-damar sistemləri yoxdur. Tənəffüs prosesi sərbəst yaşayış formalarda bütün bədən səthi vasitəsilə, parazit formalarda isə anaerob da olur. Sinir sistemi yasti qurdlara nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Sinir sistemi müxtəlif formalarda müxtəlif quruluşdadır. Bəzilərində tam və qeyri-tam udlaqətrafi sinir həlqəsi, ondan çıxan və bədən boyu uzanan sinirlər vardır. Bu sinirlərdən də bəzilərində bel və qarın sinirləri daha yaxşı inkişaf etmişdir. Hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir. Bir çox formalarının ağız hissəsinin yanında hiss qabarıqları, sərbəst yaşayış bir qisim formalarda isə tək və ya cüt sadə quruşlu göz vardır.

Dəyirmi qurdların əksəriyyəti yasti qurdardan fərqli olaraq ayrı cinslidir. Az bir qismi isə hermafroditdir. Cinsi orqanlar sistemi ayrı-ayrı sınıflarində müxtəlif quruluşdadır. Erkek və dişi fəndlərinde cinsi dimorfizm müşahidə olunur.

Dəyirmi qurdların hamısı cinsi yolla çoxalırlar. Mayalanma daxilidir. Sərbəst yaşayış formaların inkişafı düzünlədir. Parazit formaların inkişafı isə daha mürəkkəb olub, yetkin fərdlə sürfənin həyat tərzində fərqli cəhətlər meydana çıxır.

Dəyirmi qurdlar çox geniş yayılmış orqanizmlərdir. Planetimizin, demək olar ki, bütün biotoplarda dəyirmi qurdların nümayəndələrinə rast gəlinir. Digər tərəfdən elə bir heyvan və bitki yoxdur ki, orada dəyirmi qurdların bu və ya digər növünə rast gəlinməsin. İnsan, heyvan və bitki-

lərdə yaşayan bir çox növləri dərin parazitlik etməklə onlara böyük zərər verirlər (şəkil 130, 132).

Dəyirmi qurdalar bir neçə sinfə ayıırlar. Əsas sinifləri dəyirmi qurdaların təsnifatında verilənlərdir:

I sinif. Nematodlar və ya xüsusi dəyirmi qurdalar- *Nematodes*

II sinif. Qarnıkirpiklilər—*Gastrotricha*

III sinif. Rotatorilər—*Rotatoria*

IV sinif. Qılqurdkimilər—*Nematomorpha və ya Gordiacea*

V sinif. Tikanbaşlılar—*Acanthocephala*

NEMATODLAR VƏ YA XÜSUSİ DƏYİRMİ QURDLAR SİNFİ - *NEMATODES*

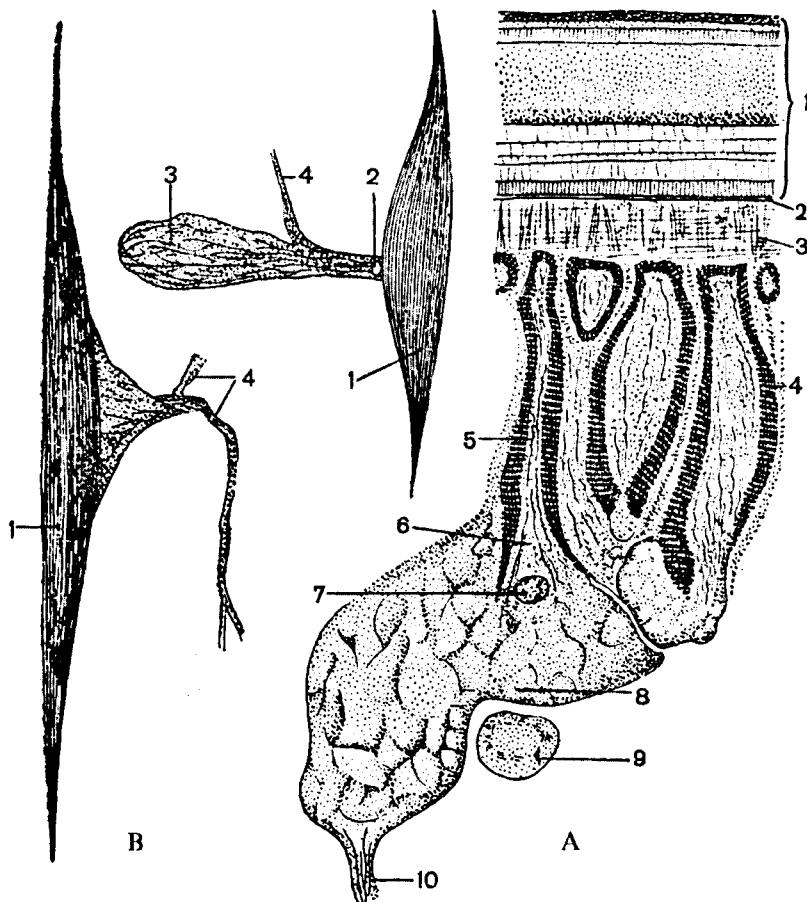
Nematodlar sinfi dəyirmi qurdaların əsas sinfi olub, növ tərkibinə görə zəngindir. Onların 20 000 növü təsvir edilmişdir. Bəzi hesablamalara görə, növlərinin sayı 500 000-ə, hətta 1 milyona qədərdir. Nematodların 80%-i demək olar ki, elmə məlum deyildir.

Nematodların bədəni uzunsov formada olub, sapşəkilli, iyşəkillidir və adətən hər iki tərəfdən sıvrılıqla işlənmişdir. Bədən ölçüləri bir mm-dən kiçik olmaqla yanaşı, bir neçə metrə qədər olur. Sərbəst yaşayan formalar, adətən kiçik olub, 1mm-ə qədər, bəziləri isə 5 sm ölçüdə olur. Parazit növlərin də kiçik formaları vardır. Bununla belə, onların ölçüləri əksər halda 20-40 sm, bəzi hallarda da 2-8 m uzunluqda olur. Bədənin üzəri möhkəm və elastiki kutikula ilə örtülmüşdür.

Ağız bədənin ön hissəsinin mərkəzində yerləşmişdir və növlərindən asılı olaraq, altıya qədər dodaq adlanan fırıldak əhatə olunmuşdur. Bədənin qarın nahiyyəsinin dal qurtaracaq tərəfinə yaxın yerdə anus dəliyi yerləşmişdir. Anus dəliyindən dalda qalan hissə quyruq adlanır.

Dəri-əzələ kisəsi. Dəri-əzələ kisəsi kutikula, hipoderma və birqatlı uzununa əzələlərdən ibarətdir. Həm sərbəst yaşayan, həm də parazit nematidlarda kutikula yaxşı inkişaf etmişdir. Kutikula müdafiə əhəmiyyətinə malikdir, həmçinin bədəni turqor vəziyyətində saxlayır. Canlı askaridin dəri-əzələ kisəsinin divarına iynə sancıqdə, oradan boşluq mayesi xüsusi təzyiq altında sürətlə sıçrayar.

Kutikulanın altında hipoderma yerləşmişdir (şəkil 125). Əksər nematidlarda hipoderma iri epiteli hüceyrələrindən ibarətdir. Hipodermanın daxili səthində hipoderma valları adlanan qalınlaşmış dörd val (əzələ zoğası) əmələ gəlir. Bu vallar bədən boyu uzanır və onlardan ikisi yanarda, biri bel, biri isə qarın tərəfdə yerləşir. Yan vallarla ifrazat kanalı, bel və qarın valları ilə əsas sinir sütunları keçir.

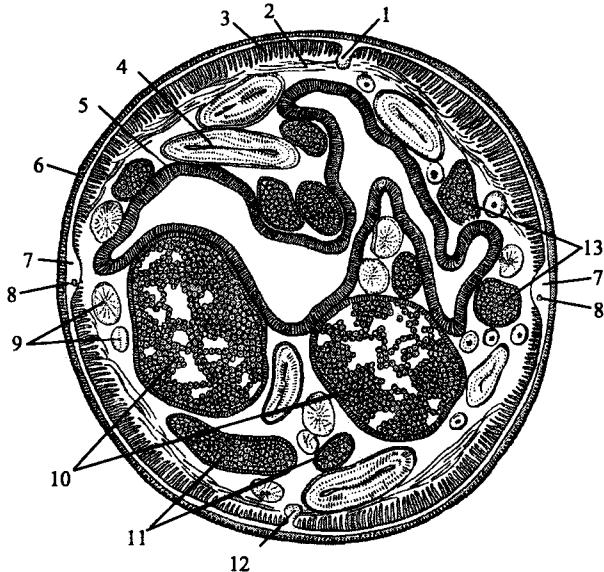


Şekil 125. At askaridinin deri-əzələ kisəsi və əzələ hüceyrələri:

A-dəri-əzələ kisəsinin en kəsiyi; 1-kutikulanın qatları; 2-sərhəd membranı;
3-hipoderma; 4-əzələ hüceyrələri; 5-yığılan fibrillər; 6-əzələ liflərinin yığılan hissəsinin
sarkoplazması; 7-nüvə; 8-sar-koplazmatik kisə; 9-onun en kəsiyi;
10-plazmatik törəmə; B-tecirid olunmuş əzələ lifləri;
1-əzələ hüceyrələrinin yığılan hissəsi; 2-nüvə; 3-sarkoplazmatik kisə;
4-onun plazmatik törəmələri

Hipodermanın altında birqatlı uzununa əzələ hüceyrələri yerləşmişdir. Bunlar iri hüceyrələr olub, iyşəkilli yığılan liflərdən ibarətdir. Liflərin arasında sarkoplazmatik kisə yerləşir ki, bunlar nüvəyə malikdirlər. Sarkoplazmatik kisədən hipodermaya və başqa əzələ hüceyrələrinə çoxsaylı plazmatik çıxıntılar şaxələnir. Əzələ hüceyrələrinin yığılan lifləri hipodermaya qədər uzanaraq, uzununa əzələlərin divarını əmələ gətirir (Şəkil 125).

Nematodlar əzələlərin köməyi ilə ancaq bədənlərini əyə bilirlər. Bədənlərini əzələlərin boşalması, boşluq mayesinin təzyiqi və kutikula-



Şekil 126. Dışı askaridin en kesiysi:

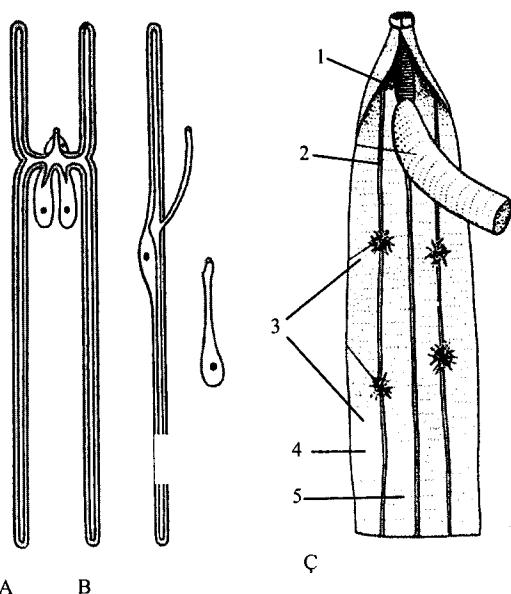
1-hipodermanın bel valı; 2-əzələ hüceyrələrinin plazmatik törəmələri; 3-əzələ hüceyrələri; 4-yumurtalığın uzununa kəsiyi; 5-bağırsağın divarı; 6-kutikula; 7-hipodermanın yan valı; 8-ifrazat kanalının en kəsiyi; 9-yumurtalığın en kəsiyi; 10-balalıq; 11-yumurta borusunun uzununa kəsiyi; 12-hipodermanın qarın valı; 13-yumurta borusunun en kəsiyi

nin dərtləşməsi nəticəsində düzəldirlər. Qeyd olunduğu kimi, hipodermada uzununa valların əzələ qatı bədən boyu uzanan 4 əzələ zolağına ayrılır.

Bədən boşluğu. Nematidlarda bədən boşluğu ilk boşluq olub **protesolom** (psevdosel) adlanır və boşluğun xüsusi divarı yoxdur. Boşluq müxtəlif birləşdirici toxuma hüceyrələri olan maye ilə doludur. Boşluq mayesinin tərkibində valerian, kapron və s. turşular olduğu üçün spesifik qoxuya malikdir. Askaridi yararkən ehtiyatlı olmaq lazımdır, çünki bu maye selikli qişanı qıcıqlandırır.

Həzm sistemi. Həzm sistemi ön, orta və dal bağırsaqdan ibarət olmaqla üç hissədən ibarətdir (şəkil 129). Bədənin ön ucunda yerləşən ağız dəliyi, adətən 6 ədəd dodaqla (askariddə 3 ədəd) əhatə olunmuşdur. Ağız dəliyi ektodermal udlağa açılır. Udlaq əzələli divara malik olub, çox vaxt səhv olaraq, qida borusu hesab olunur. Bir çox nematidlarda udlağın ön tərəfi xitin dişciklərlə təchiz olunmuşdur. Udlağın dal hissəsi isə *soğanaq* və ya *bulbus* adlanan şüşkinlik əmələ gətirir.

Udlaq entodermal orta bağırsağa açılır. Orta bağırsağın divarı birqatlı epitelidən təşkil olunub, əzələ liflərinə malik deyildir. Yasti qurdlardan fərqli olaraq, nematidlarda həzm hüceyrədaxili olmur. Qidanın həzmi orta bağırsaqda gedir. Orta bağırsaq tədricən ektodermal dal bağırsağa keçir və o da yarıqşəkilli anus dəliyi ilə nəhayətlənir.



Şekil 127. Nematodların ifrazat organları:
 A,B-Secernentea yarımsinifinden olan nematodların şaxələnmiş boyun vəzilərinin tipləri;
 C-Adenophorea yarımsinifinden olan nematodların iri boyun vəzi; C- yarılmış askariddə faqositar hüceyrələr: 1-udlaq;
 2-«qida borusu»; 3-faqositar hüceyrələr; 4-yan xətt; 5-qarın sütunu ilə birlükde hipodermannın qarın qalınlaşması

Nematodların qidalanma üsulları müxtəlifdir. Sərbəst yaşayan nematodların böyük qismi bakteriyalarla qidalanır, digər qismi isə yırtıcıdır. Parazit nematodlar isə bağırsaqda olan qidalı maddələrlə qidalanır, bəziləri isə bağırsaq toxumasını dağıdaraq, yaralar əmələ gətirirlər.

Ifrazat sistemi. Nematodlarda protonefridilər olmur, ifrazat funksiyasını dəri vəziləri yerinə yetirir. İfrazat orqanları hipodermada yerləşərək, adətən bir və ya iki hüceyrədən əmələ gəlmişdir. Askariddə yan vallarda dal qurtaracağı qapalı olan iki ifrazat kanalı uzanmışdır. Bu kanallar bədənin ön hissəsinə yaxın qarın tərəfə

əyilərək, birləşib tək kanal əmələ gətirir. Bu kanal qarın tərəfdə ifrazat dəliyi ilə xaricə açılır. Sərbəst yaşayan nematodlarda ifrazat funksiyasını terminal və dəri vəziləri yerinə yetirir.

Ifrazat funksiyasını, həmçinin bədən boşluğununda iri faqositar hüceyrələr də yerinə yetirir (Şəkil 127). Bədən boşüğündə yerləşən ulduzşəkilli bu hüceyrələrin miqdarı iki, dörd və altı ədəd olur. Fagosit hüceyrələrdə hemoglobin aşkar edilmişdir. Belə hesab olunur ki, nematodlarda fagosit hüceyrələr sərbəst oksigenin mənimənilməsini tənzimləyir (aerob tənəffüs).

Sinir sistemi. Nematodlarda sinir sistemi hipodermada yerləşmişdir. Sinir sistemi udlağı əhatə edən sinir həlqəsindən və onun etrafında toplanan sinir hüceyrələrindən ibarətdir (Şəkil 128). Sinir həlqəsindən öne doğru 6, arxaya doğru bir neçə sinir sütunu (askariddə 6 ədəd) uzanır. Sinir sütunlarından hipodermanın qarın valında yerləşən qarın sinir sütunu daha yaxşı inkişaf etmişdir. Uvlaqətrafi sinir həlqəsi, onun etrafındakı qanqlilər və qarın sinir sütunu nematodların mərkəzi sinir sistemini əmələ gətirir. Hipodermada qarın sinir sütunundan başqa, bel, iki yan və iki - subventral

və subdorsal sinir sütunları da vardır. Askariddə bel və qarın sinir sütunları qövsşəkilli komissurlar vasitəsilə birləşirlər. Bu komissurlar sağ və sol tərəfdən qeyri-simmetrik yerləşir. Mərkəzi sinir sistemindən bədən örtüyünə doğru sinirlər çıxır və bu primitivlik əlaməti hesab olunur.

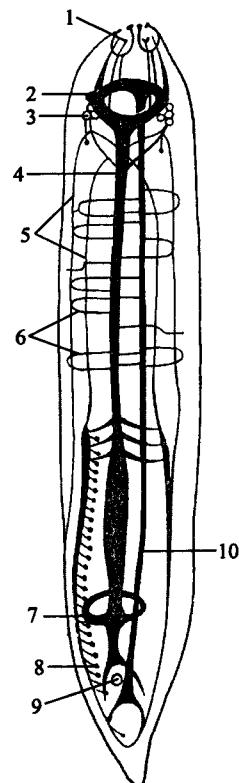
Hiss orqanları. Sərbəst yaşayan nematodlarda hiss orqanları nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Onlarda lamisə orqanları və ya tanqoreseptorlar, kimyəvi hiss orqanı və ya hemoreseptorlar, bəzilərində işığı hiss edən fotoresceptorlar müşahidə olunur. Müvazinət orqanı olmur.

Lamisə orqanları ağız dəliyinin yaxınlığında baş hissədə yerləşir. Nematodların baş hissəsi quruluşuna görə çox müxtəlifdir. Başda olan xüsusi törəmələr (dodaqlar, hərəkətli çıxıntılar) mərkəzdə yerləşən ağız dəliyini əhatə edir və onu qapaya bilir. Dodaqların sayı, adətən altı, bəzən daha çox, az hallarda üç və ya iki ədəd olur. Onların üzərində sormaclar və ya papillalar inkişaf edir. Papillalar sinirlərlə təchiz olunduğuuna görə lamisə orqanı kimi əhəmiyyət kəsb edirlər.

Nematidlarda kimyəvi hiss orqanları (hemoreseptorlar) basın yan tərəflərində və ya yan dodaqlarda yerləşir. Nematidlarda hemoreseptorlar amfidlər adlanır. Amfidlər müxtəlif formada olur: cibşəkilli, spiralvari, girdə, yarıqşəkilli, dəlik şəklində və s. Bu hiss orqanları erkək fəndlərdə daha güclü inkişaf etmişdir. Bitkilərdə parazitlik edən nematidlarda amfidlər də

Fazmidlər və ya quyruq vəziləri – bəzi nematodların quyruğunun yanlarında yerləşən çox kiçik bir hüceyrəli orqandır. Erkək fərdlərdə cinsi funksiya ilə əlaqədar fazmidlər daha yaxşı inkişaf etmişdir.

Nematodların müxtəlif orqanlarının histoloji quruluşu göstərir ki, bütün orqanlar bir neçə iri hüceyrədən təşkil olunmuşdur. İfrazat vəzi bir və ya iki nəhəng hüceyrədən, ifrazat orqanı dörd ədəd çox iri faqositar hüceyrədən təşkil olunmuşdur. Əzələ hüceyrələri az sayda iri hüceyrədən ibarətdir. Kiçik ölçülü formalarda onların sayı səkkiz ədəddir. Askardin mərkəzi sinir sistemi 162 hüceyrədən ibarətdir. Nematodlarda inkişafın ilk mərhələsində yeni hüceyrələrin əmələ gəlməsi dayanır və ömrünün sonu-

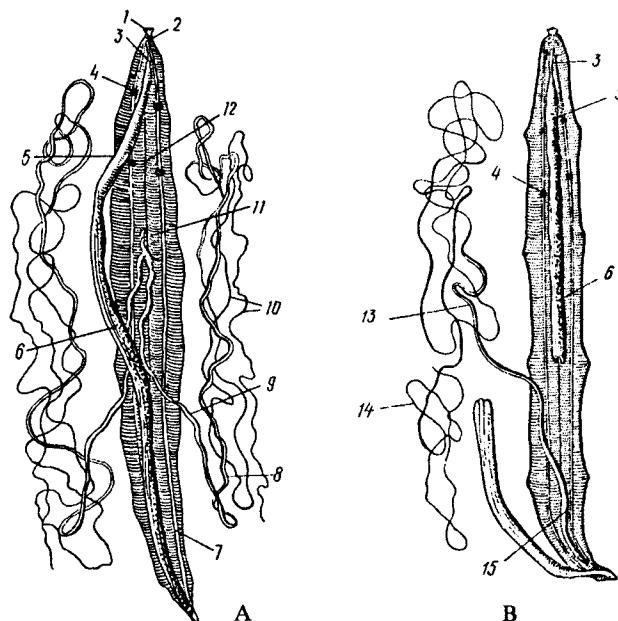


Şekil 128. Askaridin sinir sisteminin garin tərəfdən sxemi:

1-dodaqların lamisə ucları və onları innervə edən sinirlər; 2-udlaqərtəsi sinir həlqəsi; 3-başın yan düzünləri; 4-qarın sinir sütunu; 5-yan sinir sütunları; 6-həlqəvi sinirlər; 7-axra sinir düzünləri; 8-hissi hüceyrələr müvafiq sinirlərlə; 9-anal dəliyi; 10-bel sinir sütunu.

na qədər hüceyrələrin sayı sabit qalır. Nematidlarda hüceyrə tərkibinin sabitliyi onlarda qeyri-cinsi çoxalmanın və regenerasiya qabiliyyətinin olmaması ilə əlaqədardır.

Cinsi sistem. Xüsusi dəyirmi qurdalar müxtəlifcinslidirlər, hermafrodit formaları nadir halda olur. Nematidlarda cinsi dimorfizm kəskin nəzərə çarpar. Erkək fəndlər kiçik ölçülü olub, bədənin dal hissəsi bir qədər qırılır (askarid), bir qisim nematidlarda isə bədənin qurtaracağında dəri büküş və ya *bursa* adlanan cütləşmə orqanı vardır.



Şəkil 129. Yarılmış askarid. A-dışı; B-erkək:

- 1-dodaqlar; 2-sinir həlqəsi; 3-udlaq; 4-faqosit hüceyrələr; 5-«qida borusu» (orta bağır- sağın ön hissəsi); 6-orta bağırsaq; 7-yan xətt; 8-yumurta borusu; 9-balalıq;
- 10-yumurtalıq; 11-balalıq yolu; 12-hipodermanın qarın valı; 13-toxum borusu;
- 14-toxumluq; 15-toxumçıxarıcı kanal

Cinsi orqanları sadə quruluşlu olub, uzun boruşəkillidir. Askariddə diş cinsi orqanlar cütdür. Onlar sapşəkilli nazik yumurtalıqla başlayıb, bir qədər enli yumurta borularına keçir. Hər bir yumurta borusu genişlənərək, balalığa keçir. Balalıqlar da birləşərək balalıq yoluna açılır (şəkil 129A). Balalıq yolu toxum qəbul etməyə və yumurtaların çıxarılmasına xidmət edir. Kopulyasiya zamanı qəbul olunmuş toxumlar balalıqda toplanır, məyalanma və rüseymin inkişafının ilk mərhələsi də burada gedir.

Nematidlarda erkək cinsi orqanlar, adətən tək, bəzən cüt olur. Askariddə erkək cinsi orqan tək borudan ibarət olub, nazik ucunda toxumluq, ondan sonra toxum borusu və daha sonra toxumçıxarıcı ka-nal yerləşmişdir (şəkil 129B). Toxumçıxarıcı kanal cinsi dəliklə dal bağırsağa açılır. Dal bağırsağın qurtaracağı kloaka əmələ gətirir. Cütləşmə orqanı kloakada

yerləşir. Cütləşmə aparatı kloakanın yan cibciklərindən əmələ gələn iki ədəd uzun çıxıntıdan – spikuldan ibarətdir. Cinsi aparata, həmçinin bir çox əlavə törəmələr, o cümlədən bursa da daxildir.

Nematodların spermatozoidləri bütün digər heyvanların toxum hüceyrələrindən fərqli olaraq, amöbşəkillidir. Spermatozoidlər amöb kimi hərəkət edirlər.

Nematodlarda mayalanma daxilidir. Yumurtalar möhkəm qabıqla örtülmüşdür. Belə ki, askariddə yumurtaların bir neçə qatdan ibarət olan güclü inkişaf etmiş qabığı yumurtaların xarici mühitdə uzun müddət qalmasına kömək edir. Nematodların böyük əksoriyyəti yumurtalarını xarici mühitə qoymaqla çoxalır və yumurtanın inkişafı xarici mühitdə gedir. Az bir qismində də (*trixinella*) rüşeymin inkişafı dişi fərdin balalığında gedir və diridoğma müşahidə olunur.

İnkişafi. Xüsusi dəyirmi qurdların inkişafı növlərindən asılı olaraq, bir qismində metamorfozla və sahibini dəyişməklə başa çatır. Nematodların inkişaf mərhələlərinə müxtəlif parazit formaları öyrənərkən baxılacaqdır.

Nematodları həyat tərzinə görə üç qrupa bölmək olar:

1. **Sərbəst yaşayış formalar.** Bu formalar geniş su hövzələrində, nəm torpaqlarda yaşayır və çürümüş üzvi maddələrlə, başqa orqanizmlərlə qidalanırlar.

2. **Bitki parazitləri.** Bu qrup formalar ya bütövlükdə, ya da inkişafının müəyyən mərhələsində bitkilərin kökündə, gövdəsində, çiçəyində yaşayır.

3. **İnsan və heyvanların parazitləri.** Bu qrupa aid olanlar insan və heyvanların bədəninin müxtəlif orqanlarında yaşayır və inkişaf edirlər.

Daha çox təsərrüfat əhəmiyyəti olan bəzi nematodlarla tanış olaq.

At askaridi – *Parascaris equorum*. At askaridi uzunsov iy formada olub, hər iki tərəfdən sivridir. Bədən ölçüsü iri olub, dişi fərdin uzunluğu 37 sm, erkəyi isə 25 sm-ə qədərdir. Rəngləri ağ və açıq çəhrayıdır. Xarici görünüşcə erkək və dişi fəndlər nəinki bədən ölçülərinə görə, həm də qu-ruluşlarına görə fərqlənirlər. Dişilərdən fərqli olaraq, erkəklərin dal tərəfi spiral şəklində qarın tərəfə qıvrılmışdır.

Bədənin ön hissəsində ağız dəliyi yerləşmişdir. Ağız dəliyi dodaq adlanan üç kutikulyar şışkinliklə əhatə olunmuşdur. Askarid bağırşaqın selikli hissəsini dodaqları arasında sıxmaqla ona yapışır. Bədənin qarın nahiyyəsinin dal qurtaracaq tərəfinə yaxın yerdə anus dəliyi yerləşmişdir. Anus dəliyindən dalda qalan hissə quyruq adlanır. Bədənləri dərtilmiş və kip formada olub, sanki içərisinə maye doldurulmuş və ya təzyiq vasitəsilə şışirdilmişdir. Askaridin bədəninin üzəri kutikula ilə örtülüdür. Kutikula elastikidir, çoxqatlı olub, möhkəmdir və paraziti bağırşaqda olan həzm şirələrindən müdafiə edir. Kutikulanın altında hipoderma, onun da altında əzələlər yerləşmişdir. Əzələlər uzununa əzələdən ibarətdir və bütün qat əmələ gətirmir. Hipodermanın daxili səthində hipoderma valları adlanan

qalınlaşmış dörd val (əzələ zolağı) əmələ gəlir. Bu vallar bədən boyu uzanır və onlardan ikisi yanlıarda, biri arxada, biri isə qarın tərəfdə yerləşir. Yan vallarla ifrazat kanalı, bel və qarın valları ilə əsas sinir sütunları keçir.

Askariddə bədən boşluğu vardır. Bədən boşluğu ilk boşluq olub **protoselom** (psevdosel) adlanır və boşluğun xüsusi divarı yoxdur. Boşluq müxtəlif birləşdirici toxumaları olan maye ilə doludur.

Həzm sistemi ön, orta və dal bağırısaqdan ibarət olmaqla üç hissədən ibarətdir. Bədənin ön qurtaracaq hissəsində yerləşən ağız dəliyi udlağa, udlaq qida borusuna, o da silindrşəkilli orta bağırısağa açılır. Askaridlər atın nazik bağırısağında yaşayır və onda olan qidalı maddələrlə qidalanır. Yastı qurdlardan fərqli olaraq, askaridlərde həzm hüceyrədaxili olmur. Entodermal orta bağırısaq tədricən ektodermal dal bağırısağa keçir və o da anus dəliyi ilə nəhayətlənir. Erkək fəndlərdə anus dəliyi xüsusi genişlənmə olan kloakaya açılır və o da öz dəliyi ilə xaricə açılır (şəkil 129).

Ifrazat sistemi özünəməxsus olub, ifrazat funksiyasını uzunsov yan kanallar yerinə yetirir. Kanallar dal tərəfdən qapalıdır. Onlar ön hissənin (başa yaxın) qarın tərəfində ümumi axarla birləşir və ifrazat dəliyi ilə xaric olunurlar. Askaridlərin bədənində olan faqositar hüceyrələr də ifrazatda rol oynayır. Onlar bədən boşlığında yerləşərək, parçalanma məhsullarını udurlar.

Tənəffüs və qan-damar sistemi yoxdur. Tənəffüsleri qlikogenin parçalanması hesabına anaerobdur.

Sinir sistemi qida borusunu əhatə edən və mərkəzi sinir sistemi adlanan udlaqətrafi sinir həlqəsindən və ondan uzanan bir neçə sinir sütunlarından ibarətdir. Sinir sütunlarından ən yaxşı inkişaf edəni qarın sinir sütunudur. Askariddə bu sütunlar, adətən 12 olub, onlardan 6 sütun önə, 6 sütun dal tərəfə uzanır. Bütün sinir sütunları sinir çıxıntıları ilə birləşərək bədəni sinirləndirirlər. Mərkəzi sinir sistemində bədən örtüyünə doğru sinirlər çıxır. Bu sinirlər hiss orqanlarını xatırladırlar. Hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir.

Cinsi orqanlarının quruluşuna görə, at askaridi ayriçinslidir. Cinsi orqanlar sistemi cinsi borulardan ibarətdir. Erkək cinsi orqanları tek borudan ibarətdir. Borunun baş tərəfi sapşəkillidir və toxumluq adlanır. Nazik boruşəkilli toxumluq tədricən daha iri diametrlı toxum borusuna keçir. Toxum borusu dal bağırısaqda toxumxaricedici kanala açılır. Burada həmçinin spikula vardır. Dişi cinsi orqanları boruşəkilli bir cüt yumurtalıqdan ibarətdir. Yumurtalıqlar nazik sapşəkilli borudan başlanır. Bu borular tədricən yoğunlaşır və yumurta borusuna keçir. Cüt yumurta boruları cüt balalığa, onlar isə birləşərək tək balalıq yoluna, balalıq yolu isə cinsi dəliklə xaricə açılır. Balalıq iri diametrə malikdir və yumurtanın mayalanması burada olur. Cinsi borular askaridin bədən uzunluğundan bir neçə dəfə uzun olur.

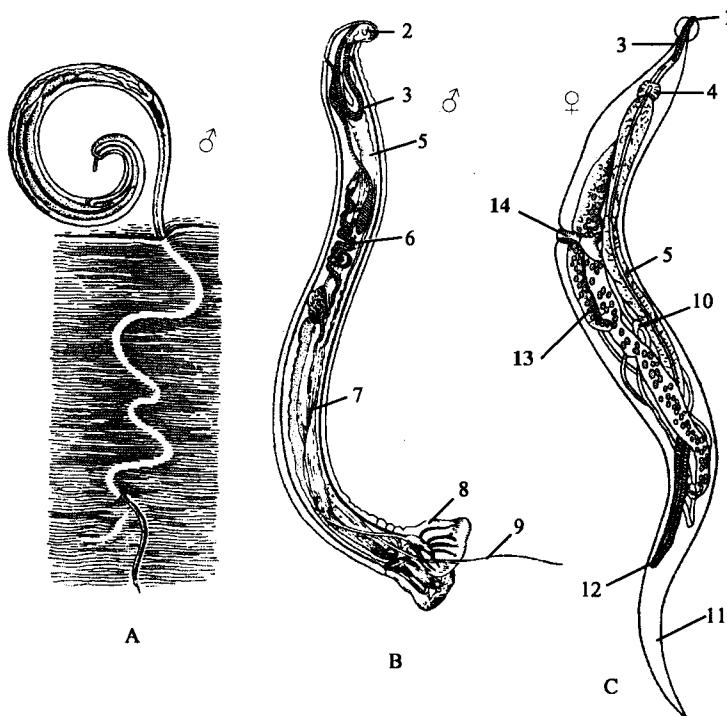
İnsan askaridi – *Ascaris lumbricoides*. İnsan askaridi həm xarici, həm də daxili quruluşuna görə at askaridinə çox oxşardır (şəkil 127). İnsan askaridi ondan bədən ölçüsünün nisbətən kiçik olmasına görə fərqlənir. Erkək fərd 15-25 sm, dişilər isə hətta 20-40 sm uzunluqda olur. İnsanın nazik bağırsağında parazitlik edir.

Mayalanmış yumurtalar bağırsağa, oradan da nəcislə xarici mühitə düşür. İnsanın bağırsağında mayalanmış yumurtalar inkişaf edə bilmir. Onların inkişaf etməsi üçün zəngin oksigenli şəraitin olması tələb olunur. Oksigenli şəraitdə yumurtanın inkişafı nəticəsində onun içərisində askaridin qurdvari sürfəsi əmələ gəlir. İqlim şəraitindən (temperatur, rütubət) asılı olaraq, yumurtanın bölünməsi və inkişafı müxtəlif müddətlərdə başa çatır. Yumurtanın inkişafı 15°C temperaturda 40-45 gün, 24°C temperaturda 10-15 gün, 33°C temperatur şəraitində isə 9-13 gün müddətində tamamlanır. Askaridin yumurtası temperaturun aşağı düşməsinə dözə bilir və uzun müddət yaşamaq qabiliyyətini saxlayır. Hətta, əlverişli şəraitdə 5-6 il qala bilmüşdir.

Xarici mühitdə içərisində sürfə olan yumurta invazion adlanır və arıq sahibə yolu xamq qabiliyyətinə malik olur. Natəmizlik nəticəsində insan tərəfindən udulan belə yumurta həzm sisteminə düşür. Burada kiçik mikroskopik sürfələr yumurtadan çıxaraq insanın bağırsağından qan-damar sistemini keçir və özünəməxsus miqrasiya edir. Sürfələr qaraciyərin qan-damar sistemini düşür. Burada onlar qaraciyərin venası ilə ürəyin sağ qulaqcığına və mədəciyinə, oradan isə ağciyər arteriyasına və onun kapillaryar sistemini gedir. Sürfələr daha sonra ağciyər alveollarından fəal şəkildə bronxlara, oradan isə ağız boşluğununa daxil olur. Ağız boşluğununa düşmüş sürfəni insan hiss etmədən ikinci dəfə udduqda sürfə bağırsağa düşür və inkişaf edərək, yetkin mərhələyə çevrilir.

İnsan askaridinin miqrasiyası daha təhlükəli nəticələr verə bilər. Sürfələrin ağciyər və onun alveollarında olması onların miqdardından asılı olaraq müxtəlif ağciyər xəstəlikləri törədə bilirlər. Hətta, sürfələr ağciyər kapillyarlarından böyük qan dövranına keçərək, müxtəlif orqanlarda, həmçinin gözdə, beyində inkişaf edərək, yetkin mərhələyə çevrile bilir ki, bu da çox təhlükəlidir. İnsanın bağırsağında onlarla olurlar.

İnsan askaridinin cinsi orqanlar sistemi güclü inkişaf etmişdir. Belə ki, 28 sm uzunluqda olan bir dişi askaridin hər bir cinsi borusunun uzunluğu 150 sm (ikisi birlikdə 300 sm) olmaqla, bədən uzunluğundan 11 dəfə artıqdır. Bir dişi fərd bir gün müddətində 200000-ə qədər yumurta xaric edə bilir.



Şekil 130. İnsan bağırsağında parazitlik eden nematodlar:

A-ön terefi ile bağırsağın selikli qışasına sancılmış tükbaş qurd (*Trichocephalus trichiurus*); B-onikibarmaq bağırsaq ankilostomu (*Ankylostoma duodenale*); C-uşaq bizquyuğu (*Enterobius vermicularis*): 1-ağz; 2-ağz boşluğu; 3-qida borusu; 4-qida borusunun bulbusu; 5-orta bağırsaq; 6-toxumluq; 7-toxumçixarıcı kanal; 8-cinsi kisə (burşa); 9-spikullar; 10-yumurtalıq; 11-quyrıq; 12-anal dəliyi; 13-balalıq; 14-cinsi dəlik

Tükbaş və ya qılbaş qurd – *Trichocephalus trichiurus*. Tükbaş qurd ağımtıl rəngdə olub, erkəyi 30-40 mm, dişi fərdi isə 50 mm-ə qədər uzunluqda olur. İnsanın kor və yoğun bağırsağında yaşayır. Tükbaş qurd özünəməxsus quruluşlu olub, bədəninin ön hissəsi nazik sapşəkillidir, dal terefi isə enli və silindrşəkillidir (şəkil 130 A). Qurd bədəninin ön hissəsini bağırsağın selikli qışasına dərin keçirir və qanla qidalanır. Nazik ön hissə qida borusunu təşkil edir, bu hissə ön bağırsaq adlanır və onun qurtaracağında ağız yerləşmişdir. Qida borusu 1-2 cərgədə iri vəzili hüceyrələrlə təchiz olunmuşdur. Uzun qida borusundan sonra enli hissədə bağırsaq və cinsi orqanlar yerləşir. Dişi fərddə yumurtalıq təkdir.

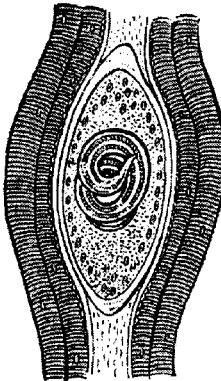
Tükbaş qurdun yumurtasının inkişafı xarici mühitdə – su və ya rütbətli torpaqda baş verir. Yumurtanın inkişafı 28-30°C temperaturda 28 gün, 20°C temperaturda isə 57 gün müddətində başa çatır. İnkişaf etmiş yumurta invazion olub, daxilində kiçik sürfə vardır. İnsan belə yumurtalara yoluxmuş suyu içməklə və ya qidalanarkən natəmizlik nəticəsində parazitə

yoluxur. Bağırsaqda sürfə yumurtadan çıxır. Askariddən fərqli olaraq, sürfə miqrasiya etməyib, kor bağırsağı gələrək ona sancılır və inkişaf edərək bir aydan sonra yetkin mərhələyə çevrilir.

Tükbaş qurd kor bağırsaqda yaşamaqla onu zədələyib iltihab əmələ getirərək appendisitə səbəb olur. Törətdikləri xəstəlik trixosefalez adlanır.

Spiralşəkilli trixin – *Trichinella spiralis*.

Trixinlər kiçik qurdalar olub, erkək fərdləri 1,6 mm, dişiləri isə 3-4 mm-ə qədər uzunluqda olur. Dişilərdə yumurtalıq tekdir və bədənin dal tərəfinə yaxın yerləşmişdir. Erkəklərin dal tərəfi enliləşmişdir və iki kutikulyar çıxıntısı vardır. Bədənin ön hissəsinin qurtaracağında ağız dəliyi yerləşmişdir. Ağız dəliyi qısa udlığa, o da uzunsov qida borusuna açılır. Trixinlər müxtəlif məməlilərdə, xüsusilə, gəmiricilərdə, donuzlarda və insanlarda parazitlik edirlər. Sahiblər parazitə trixinli əti yeməklə yoluxurlar. Trixinlərin sürfələri sahiblərin əzələləri arasında kirəcli kapsula içərisində spiral şəklində qıvrılaraq yaşayırlar və bu mərhələ «əzələ trixini» adlanır (şəkil 131).



Şəkil 131. Spiralşəkilli trixinin əzələdəki kapsula içərisində螺旋形のトリキニラを示す図。

Trixinlərin inkişafı özünəməxsus olub, bir sahibdən digərinə qidalanma vaxtı keçir. Donuz trixinalı siçan, siçovul ətini, insan isə trixinalı donuz ətini yeməklə parazitə yoluxur. Sahiblərin mədəsində trixinaların kirəcli örtüyü əriyir və onlardan çıxan sürfələr nazik bağırsağa daxil olur. Burada sürfələr qısa müddətdə (2-3 gün) inkişaf edib, yetkin mərhələyə çevrilərək, erkək və dişi fəndləri əmələ gətirirlər. Bu mərhələ «bağırsaq trixini» adlanır. Yetkin mərhələdə onlar çox yaşamırlar, insanda 1-2 həftə yaşayırlar. Erkəklər dişi fəndləri mayalandırdıqdan sonra ölürlər. Mayalanmış dişilər bağırsağın selikli qişasına daxil olaraq çoxlu sürfələr «doğurlar». Sürfələr çox kiçik olub, 0,1 mm-ə qədər ölçüdə olur. Bir dişi fərd 1500 və daha çox sürfə «doğmaq» qabiliyyətinə malikdir. Bu sürfələr qandamar sisteminə keçərək sahibin müxtəlif orqanlarına daxil olur. Burada onlar inkişaf edərək, 0,5 mm ölçüyə çatır və spiralşəkilli qıvrılaraq kirəcli kapsula ilə örtürlər. Kapsula içərisində olan bu sürfə uzun müddət (20 il və daha çox) sahib ölənə kimi qalaraq yaşama qabiliyyətlərini saxlayırlar. Parazitin bundan sonrakı inkişafı yenidən trixinli ətin yeyilməsi ilə başlayır və göstərilən inkişaf prosesi təkrar olunur.

Trixin paraziti insanın əzələləri arasında külli miqdarda toplanmaqla əzələ tellerini dağıdaraq ağır xəstəlik törədir və bəzən də ölümə səbəb olur. Törətdikləri xəstəlik trixinoz adlanır.

Bizquyruq və ya bij qurdı – *Enterobius vermicularis*. Bu parazitin bədən ölçüsü kiçik olub, uzunluğu 10 mm-dir. Bədənləri ağ rənglidir və

quyruq nahiyyəyə doğru getdikcə sıvriləşərək iti olur və ona görə də biz-quyruq adlanırlar. Erkek fərd dişiyə nisbetən kiçik (2-5 mm) olur. Bədənin ön qurtaracağında ovalşəkilli kutikulyar şişkinlik vardır. Bu orqan vasi-təsilə parazit sahibin bağırsağından yapışır. Dişilərdə yumurtalıq cüt, erkəklərdə isə toxumluq təkdir (şəkil 130 C).

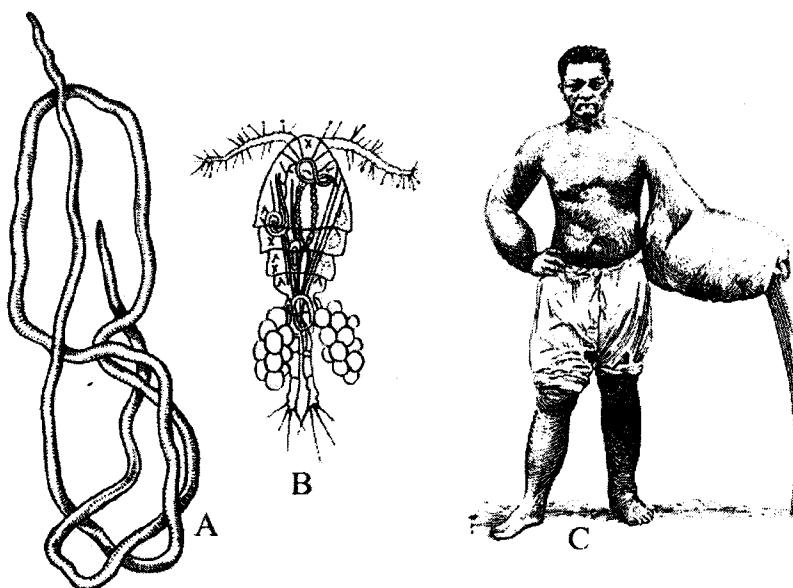
Bizquyruq insanın nazik və yoğun bağırsağında yaşayır. On çox uşaqlarda olur. Kor bağırsaqda iltihab əmələ gətirməklə (appendisit) daha təhlükəli olurlar.

Bizquyruqlar sahib dəyişmədən inkişaf edirlər. Dişi fərd mayalandıqdan sonra yumurta qoyur. Dişi fərd anus dəliyindən çıxaraq onun yanına yumurtalar qoyur. Yumurtaların inkişafı üçün oksigenin olması vacibdir. Yumurtalar qoyulan yer qasındıqdır, uşaq həmin nahiyyəni qasımaqla mikroskopik yumurtaları dırnaqları arasında götürür və onu ağızına aparmaqla yenidən parazite yoluxur. Belə ki, bağırsaqda invazion yumurtadan sürfə çıxır və yenidən inkişaf edərək yetkin formaya çevrilir. Bir dişi fərd yaşadığı müddətdə 11000-e qədər yumurta qoyur.

Onikibarmaq əyribaş qurd – *Ankylostoma duodenale*. Ankilostoma qırmızımtıl rəngli kiçik qurddur (şəkil 130B). Dişi fərdin uzunluğu 10-13 mm olub, ağız boşluğununda bir neçə kutikulyar dişciklərlə xarakterizə olunur. Bu qurd insanın nazik bağırsağında parazitlik edir. Parazitin yumurtaları necis vasiṭəsilə xaricə düşərək rütubətli torpaqda inkişaf edir. Əlverişli şəraitdə (25°C) 1-2 gündən sonra yumurtadan sürfələr çıxır. Sürfələr torpaqda yaşayır və qidalanır. İki dəfə qabıq dəyişikdən sonra invazion mərhələyə keçirlər. İnsan belə sürfələr olan torpaqda ayaqyalın gəzdikdə, sürfə onun dərisindən asanlıqla keçərək qana daxil olur və miqrasiya edir. Qan vasiṭəsilə o, ağciyərlərə, tənəffüs yollarına, nəhayət ağıza gəlir və yenidən udulur. Udulan sürfə bağırsağa düşür. Sürfənin miqrasiyası 7-14 gün davam edir və sürfə sonuncu dəfə qabıq dəyişərək bir ay müddətində yetkin qurda çevrilir.

Qurdun baş hissəsi qarın tərəfə doğru əyildiyinə görə ona əyribaş qurd da deyilir. Torpaq işlərində, şaxtalarda, tunel qazıntılarında çalışan insanlarda bu parazitə daha çox təsadüf edilir. XIX əsrin 70-ci illərində Avropada Qotard tunelinin qazıntısında iştirak edən fehlələrin 1000 nəfərindən çoxu bu xəstəliyə yoluxmuşdur. Onikibarmaq əyribaş qurdı bir çox cənub ölkələrində, o cümlədən Zaqafqaziyada, Orta Asiyada, Uzaq Şərqdə geniş yayılmışdır.

Onikibarmaq əyribaş qurd və *Ankylostomatidae* fəsiləsindən olan bir sıra növlər çox təhlükəli xəstəliklər törədir. Onlar bağırsağın selikli qışasını dağıdaraq, yaralar və qanaxmalar əmələ gətirirlər. Ankilostomoz xəstəliyinə yoluxmuş xəstələrdə başgicəllənmə, zəiflik, ağır anemiya (qanazlığı) halları müşahidə olunur. Xəstəliyin ağırlaşması ölümə səbəb olur.



Şəkil 132. İnsanın parazit nematodları:

A-riştanın yetkin dişi fərdi (*Dracunculus medinensis*);
B-siklopda olan riştə sürfəsi; C-Bankroft sap qurdunun
törətdiyi fil xəstəliyi

Bankroft sap qurdı – *Wuchereria bancrofti*. Bu parazit sap şəklində olub, limfa damarlarında və limfa düyünlərində yaşayır. Erkek fordin uzunluğu 4 sm, dişi fordin uzunluğu isə 10 sm-dir. Bu qurdalar limfa damarlarında külli miqdarda olduqda, ətrafların, xayaların, döş və digər orqanların həddindən artıq şişməsinə səbəb olurlar. Ona görə də bu xəstəliyə fil xəstəliyi (*Zoa boas*) və ya elefantiazis deyilir (şəkil 132C). Bu xəstəlik Cənub-Şərqi Asiyada, Afrikanın, Cənubi Amerikanın bir çox ölkələrində və Sakit okean adalarında geniş yayılmışdır.

Dişi fördlər külli miqdarda mikrofilyariya adlanan sürfələr doğurlar. Sürfələr gecə və gündüz mikrofilyariyaları adlanan iki qrupa bölünür. Gecə mikrofilyariyaları - periferik qanda, gündüz mikrofilyariyaları ağciyərlərin, dalağın və digər daxili orqanların qan damarlarında yaşayırlar. Parazitin aralıq sahibi *Aedes*, *Culex*, *Mansonia* və s. cinslərindən olan ağcaqanadlardır. Filyariya xəstəliyinə yoluxmuş insanı sancıqdır, qanda olan mikrofilyariyalar ağcaqanadın həzm sistemini düşür. Sonra sürfələr ağcaqanadın bədən boşluğununa və əzələlərinə keçir. Burada inkişaf edərək, iki dəfə qabiq dəyişir və ağcaqanadın ağız orqanlarına – xortumuna gelir. Belə ağcaqanad insanı sancıqdır, tüpürcəklə birlikdə mikrofilyariyanı da sağlam insanın qanına keçirir. Qana keçmiş sürfə insanın limfa sisteminde iki dəfə qabiq dəyişərək, yetkin qurda (erkək və dişi) çevrilir. İnsanın organizmində bu qurd 15 il və daha artıq yaşaya bilir.

Onxoserkler – dəyirmi, sapşəkilli uzun bədənə malik (1 m-ə qədər) parazit qurdlardır. Bu qurdların inkişafı məməli heyvanlarda və insanda başa çatır. Simulidlər (diger qansoman ikiqanadlılar) onxoserklerin aralıq sahibləridir. Onxoserkler tərəfindən atlarda, iribuyuzlu heyvanlarda əmələgələn onxoserkoz şişlər, demək olar ki, hər yerdə yayılmışdır. Yetkin onxoserkler güclü nəsil vermə qabiliyyətinə malikdir. Qurdların mikroskopik ölçülü sürfələri (mikrofilyarilər) qan vasitəsilə sahibin dərisinə gələrək orada külli miqdarda toplanırlar (1 sm^2 dəridə minlərlə). Qan soran zaman sürfələr qanla birlikdə aralıq sahib olan simulidlərin həzm sisteminə düşür. Aralıq sahibdə inkişafın müəyyən mərhələsini keçirən mikrofilyarilər növbəti qansorma zamanı həşəratın ağız orqanları ilə əsas sahibə keçirlər. Bununla da qurdun inkişafı sahibin daxili orqanlarında başa çatır. Onxoserkoz heyvanın (xüsusən atların) zəifləməsinə, onun məhsuldarlığının aşağı düşməsinə, çətin müalicə olunan şışlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Onchocerca volvulus növü insanların, bəzən meymunların dərialtı toxumasında parazitlik edir. Simulidlərin bədənində iki dəfə qabıq dəyişmiş sürfələr 6-7 gün ərzində invazion mərhələyə çatırlar. Mikrofilyariyalar dəridə yaralar əmələ gətirir, gözdə olduqda isə görməni zəiflədir, hətta korluğa səbəb ola bilir.

Riştə –*Dracunculus medinensis*. Riştə yetkin mərhələdə insanlarda parazitlik edən təhlükəli qurdlardan biridir (şəkil 132A). Bu qurda tibbi sap da deyilir. Digər nematoddlardan fərqli olaraq, riştanın inkişafı sahib dəyişməklə gedir. İnsanda ancaq dişi fərdləri parazitlik edir. Dişi fərdin uzunluğu 150 sm, eni 1,5 mm-dir. Erkek fərd kiçik olub, 30 mm-ə qədər uzunluqda olub, insanda aşkar edilmir. Ağ rəngli sap şöklində olan qurd insanlarda dəri altında və aşağı ətraf oynaqlarında yaşayır. Bəzən yuxarı ətraf oynaqlarında və bədənin digər nahiyələrində də təsadüf olunur. Riştə dərialtı birləşdirici toxumalarda parazitlik edərək irinli yara əmələ gətirir. Yaranın içərisində dişi fərd çoxlu sürfələr doğur. Qurdun cinsi orqanları bədənin ön tərəfində yerləşir. İnsan suya girdikdə və yuyunduqda inkişaf etmiş sürfələr suya buraxılır. Sürfənin sonrakı inkişafı suda gedir. Burada onlar aralıq sahib olan siklop tərəfində udulur (şəkil 132B). Çox kiçik olduğuna görə mikrofilyariya adlanan sürfə siklopu bədən boşluğununda 1-1,5 ay müddətində inkişafını davam etdirərək, 1 mm-ə qədər böyükür. İnsan qaynanmamış suyu içdikdə siklopu da udur və parazitə yoluxur. Sürfə insan orqanızmində mürəkkəb miqrasiya edərək, aşağı ətrafların dərialtı hüceyrələrinə daxil olur. Beləliklə, riştanın inkişafı üçün iki sahib: insan və siklop tələb olunur. İnsan əsas sahib, siklop isə aralıq sahibdir. Riştanın törətdiyi xəstəlik drakunkuloz adlanır.

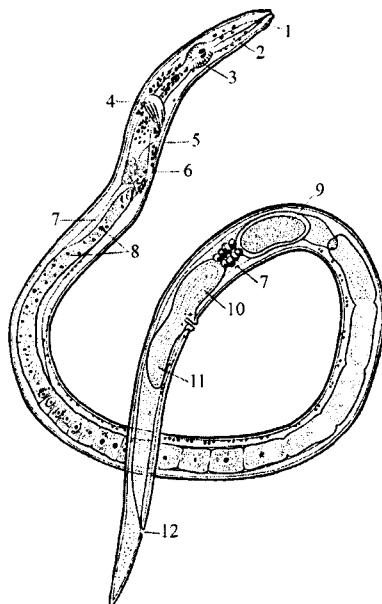
Riştə tropik və subtropik qurşaqlarda, İranda, Hindistanda, tropik Afrikada, Orta Asiyadan bəzi rayonlarında (Buxara) geniş yayılmışdır. Orta Asiyada müntəzəm mübarizə tədbirləri aparıldıqdan (su hövzələrində

çimmək, qaynanmamış su içmək qadağan olunduqdan) sonra, rişta ilə yoluixma halları aradan qaldırıldı.

Syngamidae fəsiləsindən olan nematodlar quşların və məməlilərin tənəffüs orqanlarında parazitlik edirlər. Cüllütlər, toyuqkimilər və sərcəkimilərdə parazitlik edən *Syngamys trachea* nematoduna tez-tez rast gəlinir. Erkək fərdin uzunluğu 2-6 mm, dişi fərdi 7-20 mm-dir. Əlvan qırmızı rəngdə olan bu nematodonun ağızı səkkiz ədəd dişciklə təchiz olunmuşdur. Onlara həmişə cüt-cüt rast gəlinir. Belə ki, erkək fərd bədəninin dal hissəsi ilə dişi fərdin cinsi dəliyi olan sahəyə möhkəm yapışır. Dişi fərdin qoymuş olduğu yumurtalar traxeyalar vasitəsilə ağız boşluğununa gələrək, yenidən uduşur və həzm orqanlarından keçib, nəcis vasitəsilə xaric olunur. Əlverişli şəraitdə yumurta daxilindəki sürfələr iki dəfə qabiq dəyişərək, 8-12 gün ərzində invazion mərhələyə çatır. Quşlar torpaqdakı yumurtaları və yaxud rezervuar sahibləri (yağış qurduları) udmaqla parazitə yoluxurlar. Parazitin heç bir dəyişikliyə uğramadan invazion halda qaldığı heyvan – helmintologiyada *rezervuar sahib* adlanır. Yağış qurdun qida ilə birlikdə sinqamusun yumurtalarını da qəbul edir. Yumurtadan çıxan sürfələr miqrasiya edərək, bağırsağın divarından keçib, yağış qurdunun əzələlərinə daxil olur və uzun müddət (bir neçə il) burada qalır. Quşlar tərəfindən udulmuş sürfələr onların ağıciyərlərinə daxil olub, iki dəfə qabiq dəyişir. Sonra traxeyalara və ya bronxlara miqrasiya edirlər.

Bitki nematodları. Nematodların insan və heyvanlardan başqa, bitkilərdə parazitlik edən bir çox növləri vardır. Bu növlər kənd təsərrüfatı və texniki bitkilərin müxtəlif orqanlarına zərər verirlər. Bitki nematodlarının verdiyi zərər nəticəsində bitkilərin məhsuldarlığı xeyli aşağı düşür ki, bu da təsərrüfatda parazitin nə dərəcədə mühüm rol oynadığını göstərir.

Tilenxidlər dəstəsindən (*Tylenchida*) olan nematodların 1000-dən çox növü olub, bitkilərdə və həşəratda parazitlik edirlər. Kartof, moruq, düyü, qarabaşaq və s. bitkilərdə parazitlik edən *Ditylenchus* cinsindən (*Anguinidae* fəsiləsindən) olan növlər gövdə nematodları adlanır. *D.dipsaci* növü soğan və sarımsağın gövdəsində yaşayır (Şəkil 133). Bu parazit təkcə soğan və sarımsaqda deyil, lobya, çuğundur,



Şəkil 133. *Ditylenchus dipsaci*:
1-stilet; 2-qida borusu; 3-orta bulbus;
4-sinir hölqesi; 5-ekskreter axar;
6-qida borusu voziləri; 7-orta bağırsaq;
8-yumurtalıq; 9-yumurta; 10,11-ön və
arda balalıq; 12-anal dəliyi

yonca və s. bitkilərdə də parazitlik edir. *D. dipsaci* növündə, eləcə də tilenxidlər dəstəsinin digər nümayəndələrində bədənin ön hissəsində nazik iti stilet yerləşir. Stilet ağız boşluğunun şəkildəyişməsindən əmələ gəlmışdır və bitki şirəsini sormağa xidmət edir. Ditilenx təkcə bitki ilə qidalanmış, həm də orada çoxalır. Dişi fərdin qoyduğu yumurtalardan sürfələr çıxır. Sürfələr 10-12 gün müddətində 4 dəfə qabiq dəyişərək yetkin fərdə çevrilirlər. Bir dişi fərd ömrü boyu 250 yumurta qoya bilir.

Çuğundur nematodu – *Heterodera schachtii* müxtəlif çuğundur sortlarında, əsasən şəkər çuğundurunda parazitlik edir. Bu nematodda kəskin cinsi dimorfizm müşahidə olunur. Belə ki, onların dişi fəndləri hərəkətsizdir. Dişi fərdin uzunluğu 0,8-1,3 mm, erkək fərd isə ondan bir qədər kiçikdir.

Çuğundur nematodunun sürfələri torpaqda yaşayır və oradan cavan bitkinin nazik köklərinə daxil olur. Sürfələr qabiq dəyişərək, bir qisminin bədəni qısalıb yoğunlaşır və limon şəklini alır. Bu sürfələrdən dişi fəndlər əmələ gəlir. Sürfələrin bir qismi isə böyüyərək erkək fəndlər əmələ gətirir. Bu fəndlər cinsi yetişkənlilikə çatıb, dişi fəndlərlə cütləşirlər. Dişi fəndlər yumurtalarını torpağa qoymurlar, yumurtalar dişi fərdin cinsi yollarında qalır. Nəticədə dişi fərdin bədəni şişir, tündləşir və qonur rəngli sistaya çevrilir. İçərisində yüzlərlə yumurta olan sista məhsul yiğimi zamanı torpaqda qalır və yeni bitkilərin yoluxmasına səbəb olur. Çuğundur nematodu bitkinin böyüməsini ləngidir, kök yumrusunda olan şəkərin miqdarnı (2-3 dəfə) və məhsuldarlığı aşağı salır.

Kartof nematodu – *Ditylenchus destructor*. 1 mm uzunluqda olan bu nematod kartof bitkisində parazitlik edir. Parazit xarici mühitə düşmədən kök yumrularının toxumasını zədələyərək, inkişaf edirlər. *D. destructor* anbarlarda və tərəvəz saxlanılan yerlərdə daha çox ziyan vurur. Bu nematodun anbardakı məhsulun 80 %-ə qədərini məhv etməsi haqda məlumat vardır.

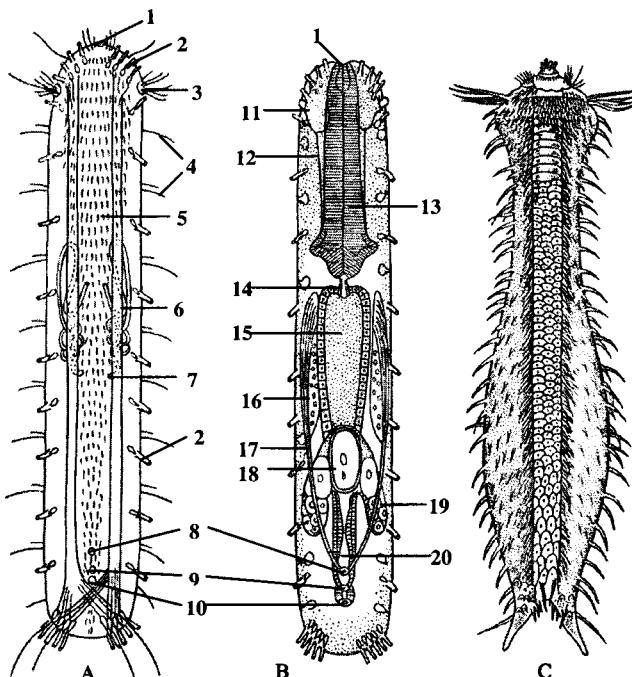
Buğda nematodu – *Anguina tritici*. Bu nematod buğda və başqa taxıl bitkilərinin təhlükəli zərərvericisidir. Buğda nematodu sünbüldə fir əmələ gətirir ki, bu fırların içərisində anabioz vəziyyətdə 15-17 min sürfə olur. Bu vəziyyətdə parazit buğdanın içərisində 20 ildən çox məhv olmadan qala bilir. Yazda toxumluq buğda ilə birlikdə fırlar da torpağa düşərək, sağlam bitkiləri yoluxdururlar. Sürfələr firlardan çıxaraq, buğdanın cürcətilərinə, oradan yarpaqlarına daxil olurlar. Bu mərhələdə onlar özlərini ek-toparazit kimi aparırlar. Buğda nematodunun mayalanmış dişi fərdi 2500-ə qədər yumurta qoyur.

QARNIKIRPIKLİLƏR SİNFİ

GASTROTRICHA

Bu sinfin nümayəndələri kiçik ölçülü (1,5 mm-ə qədər) qurdabənzər orqanizmlərdir. Bədənin qarın tərəfi kirpiklərlə örtülü olduğu üçün sinfə qarnikirpiklilər adı verilmişdir. Kirpiklər substrat üzərində hərəkət etməyə xidmət edir. Bu xüsusiyyətinə görə qarnikirpiklilər turbellarılərə oxşardır. Qarnikirpiklilərin baş hissəsində də kirpik örtüyü vardır. Müasir dövrdə şirin sularda və dənizlərdə yaşayan 150-dən çox növü məlumdur.

Qarnikirpiklilərin bədəni nazik kutikula ilə örtülmüşdür. Kutikulanın altında uzununa əzələlər yerləşir, ancaq bütöv qat əmələ gətirmir. Ona görə də qarnikirpiklilərdə həqiqi dəri-əzələ kisəsi yoxdur. Şirin sularda yaşayan formaların baş hissəsi gövdədən seçilir. Bədənin arxa hissəsi



Şəkil 134. Qarnikirpiklilərin quruluş sxemı: A-qarın tərəfdən xarici görünüşü və ifrazat sistemi; B-digər daxili orqanlar; C-Chaetonotus maximus (şirin su forması):

1-ağz; 2-yapışqanlı vəzi olan borular; 3-yan hissi çuxur; 4-hissi tükcükler; 5-kirpikli qarın sahəsi; 6-protonefridilər; 7-ifrazat dəliyi; 8-erkək cinsi dəlik; 9-dişi cinsi dəlik; 10-anal dəliyi; 11-udlaqtrafi həlqə; 12-uzununa sinir sütunu; 13-udlaq; 14-qida borusu; 15-orta bağırsaq; 16-toxumluq; 17-toxum kanalı; 18-balalıqlı yumurta; 19-yumurtalıq; 20-yumurta borusu

çəngəl şəklində iki yerə haçalanmışdır. Haçalara yapışqanlı maddə ifraz edən vəzilər açılır. Bu vəzilər yerləşməsinə və quruluşuna görə düzbağırsaqlı turbellərilərin (*Rhabdocoela* dəstəsi) dəri vəzilərini xatırladır (şəkil 134).

Həzm sistemi üç şöbədən: ön, orta və qısa dal bağırsaqdan ibarətdir. Bağırsaq boru şəklində olub, bədənin ön hissəsində yerləşən ağızla başlayıb, anusla nehayətlənir. Həzm hüceyrədaxılıdır.

Sinir sistemi cüt udlaqüstü sinir düyünün dən və bədənin yanları ilə uzanan iki sinir sütunundan ibarətdir. Bədən örtüyündəki hiss tükçükləri toxunma hiss orqanıdır. Başın yanlarında yerləşən kirpiklərlə örtülü çökək hissə kimyəvi hiss orqanı (hemoreseptorlar) rolu oynayır.

İfrazat sistemi cüt protonefridilərdən ibarətdir. Hər protonefridi tək kirpikli hüceyrəyə malikdir. Bəzi formalarda protonefridilər olmur.

Qarnıkirpiklilər həm ayricinsli, həm də hermafrodit olurlar. Cinsi vəziləri əksər halda cüt, nadir halda tək olur. Erkek və dişi cinsi dəlikləri tək olub, əsasən anal dəliyindən onda yerləşir. Mayalanma daxilidir.

Qarnıkirpiklilər filogenetik cəhətdən çox böyük əhəmiyyət kəsb edirlər. Qarnıkirpiklilərin kirpik örtüyü, dəri vəzilərinin quruluşu, protonefridilərin olması və cinsi sistemin quruluşu onları kirpikli qurd'lara çox yaxınlaşdırır.

Digər tərefdən qarnıkirpiklilərdə bədənin kutikula ilə örtülməsi, kirpik örtüyünün müəyyən qədər itirilməsi, ilk bədən boşluğu, bəzi formalarda ayricinslilik, bağırsağın quruluşu nematodlara oxşardır.

ROTATORİLƏR SİNFI

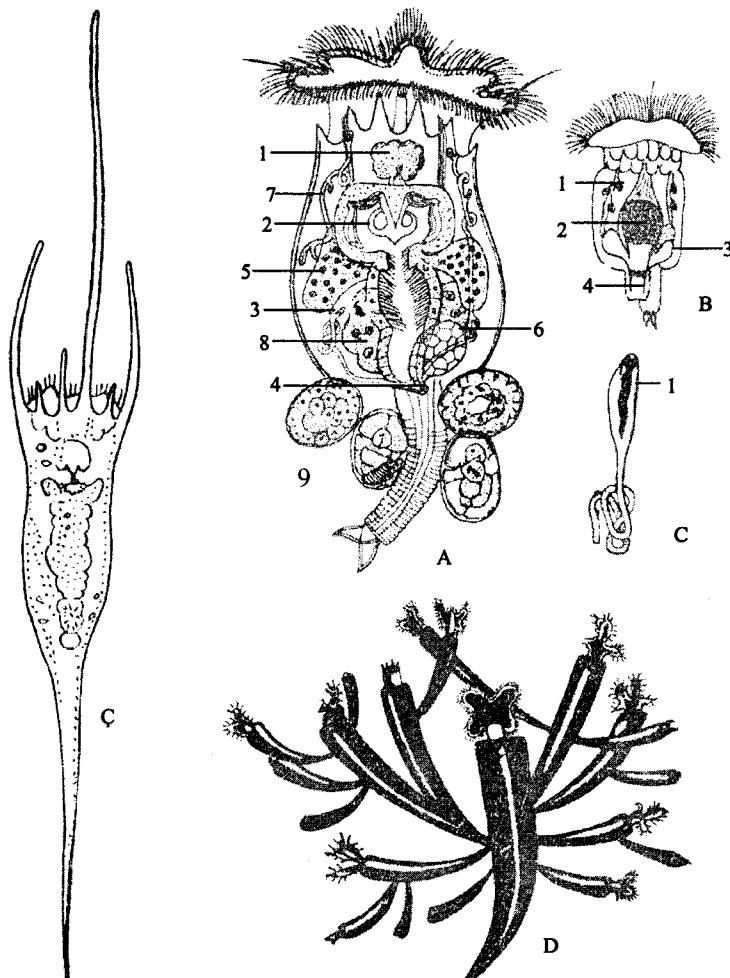
ROTATORIA

Rotatorilərin 1500-ə qədər növü olub, əksəriyyəti şirin sularda, bir qismi isə dənizlərdə yaşayır. Bədən ölçüləri 0,04-2,5 mm-ə qədərdir. Kiçik bədən ölçülərinə görə Pallas və Lamark onları səhv olaraq, ibtidai heyvan hesab etmişlər.

Rotatorilər qabarıq, yumurtaşəkilli və ya iyşəkilli bədən formasına malikdirlər. Plankton formaların bədən örtüyü üzərində müxtəlif çıxıntılar vardır. Oturaq formaların bədəni xüsusi örtüyün daxilində yerləşir, qurdun baş hissəsi də bu örtüyün içərisinə çəkilə bilir. Bəzi rotatorilərin örtüyü həlməşikşəkilli maddədən ibarətdir.

Rotatorilərin bədəni baş, gövdə, quyruq şöbə və ya ayaqdan ibarətdir. Ağız dəliyi baş şöbənin qarın hissəsində yerləşir. Ağızin önündə və dal tərəfində iki kirpik həlqəsi yerləşir. Bu aparatın üzərindəki kirpiklərin titrəməsi rotatorinin hərəkətini təmin edir, həmçinin qidasını təşkil edən kiçik orqanizmləri cəlb edir. Bəzi rotatorilərin baş şöbəsində topa şəklində hissətəmə qilları, bir və ya iki ədəd piqmentli gözcük olur.

Gövdə qalın kutikula ilə örtülmüşdür. Bir çox rotatorilərdə kutikula müxtəlif törəmələrlə təchiz olunmuş möhkəm zireh əmələ gətirir. Zireh formasına, quruluşuna və şəklinə görə müxtəlif olur. Plankton rotatorilərdə (şəkil 135 Ç) zirehin üzərində müxtəlif törəmələr olur, oturaq formalarda isə dəri örtüyü boru şəklində «evcik» əmələ gətirir (şəkil 135 D). Boru rotatorilərin müdafiə olunmasına xidmət edir.



Səkil 135. Rotatorilər:

A-*Brachionus urceolaris* (dişi fərd); 1-sinir düyüni; 2-mastaks; 3-bağır-saq; 4-anal dəliyi; 5-tüpürçək veziləri; 6-«sidik kisəsi»; 7-protonefridi; 8-yumurtalıq; 9-yumurta; B-*Brachiorus urceolaris* (erkək); 1-protonefridi; 2-toxumluq; 3-«sidik kisəsi»; 4-cütłəşmə orqanı; C-*Brachiorus*-da protonefridi kirpikli alovla (1); Ç-plankton rotatori (*Notholca longispina*); D-*Melicerta ringens* (müdafiə borularında)

Quyruq şöbə və ya ayaq bədənin çıxıntısı olub, əyilmək qabiliyyətinə malikdir. Bu hissə çəngəl şəklində iki yerə haçalanır. Haçaların qurta-racağı yapışqanlı maddə ifraz edən vəzilərlə təchiz olunmuşdur. Bu orqan vəsítəsilə oturaq həyat tərzi keçirən rotatorilər müəyyən substrata yapışa bilirlər.

Rotatorilərin bir çoxunda gövdə və quyruq şöbə həlqəvidir. Lakin bunun buğumluqla heç bir əlaqəsi yoxdur.

Rotatorilərdə dəri-əzələ kisəsi inkişaf etməmişdir. Kutikulanın altında hipoderma yerləşir. Əzələ sistemi müxtəlif istiqamətlərə yönələn həlqəvi, uzununa və eninə əzələlərdən ibarət olub, bütöv qat əmələ götürmir. Rotatorilərdə boşluq mayesi ilə dolu olan bədən boşluğu (sxizosel) vardır.

Həzm sistemi üç şöbədən: ön, orta və dal bağırsaqdan ibarət olub, anal dəliyi ilə nəhayətlənir. Anal dəliyi ayağın əsasında bel hissədə yerləşir. Ağız qısa kirpiklərlə təchiz olunmuş udlağa açılır. Udlağın genişlənmiş hissəsi çinədan və ya mastaks (*mastax*) adlanır (Şəkil 135). Udlağa tüpürçək vəzinin axarları açılır. Çinədan daxildən xitinlə örtülü olub, çeynəyici aparat əmələ getirir. Udlaq qida borusuna, o da orta bağırsağa və ya geniş mədəyə keçir. Mədənin divarı birqatlı hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Buraya cüt mədə vəziləri açılır. Dal bağırsaq kloaka əmələ getirir. Kloakaya ifrazat və cinsi orqanların axarları açılır.

Ifrazat orqanları kirpikli hüceyrələrlə təchiz olunmuş protonefridilərdən ibarətdir. Ifrazat orqanlarının axarları «sidik kisəsinə», oradan da dal bağırsağa açılır. Sinir sistemi udlaqüstü sinir düyünlərindən, onlardan müxtəlif istiqamətlərdə (gözlər, hiss qılları və s. orqanlara) çıxan sinir tellərindən ibarətdir.

Nematidlarda olduğu kimi, rotatorilərin də bədəni bölünmə qabiliyyəti olmayan, nisbətən iri hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Müəyyən rotatori növü üçün müəyyən hüceyrə sayı xarakterikdir. Məsələn, *Asplanchna priodonta* növünün bədəni 900 hüceyrədən, *Hydatina senta* isə 959 hüceyrədən təşkil olunmuşdur. Hüceyrə sayının sabitliyi və bu hüceyrələrin bölünmə qabiliyyəti olmadığına görə, rotatorilərdə qeyri-cinsi çoxalma və regenerasiya müşahidə olunmur.

Rotatorilər ayricinslidirlər və onlarda cinsi dimorfizm kəskin nəzərə çarpar. Erkək fərdlər dişilərdən kiçik olub, sadələşmiş orqanlarına görə fərqlənirlər (erkək fəndlərdə bağırsaq və ifrazat sistemi reduksiya olunmuşdur). Erkək cinsi orqanları toxumluqdan, toxum borusundan və cütləşmə orqanından ibarətdir.

Diş cinsi orqanlar yumurtalıqdan, sarılıq və yumurta borusundan ibarətdir. Yumurtanın yetişməsi (ovogenez) diş fərdin orqanizmində, rüseymin inkişafı isə ya xarici mühitdə (yumurtaqoyan fəndlərdə), ya da diş fərdin orqanizmində (diridoğan fəndlərdə) gedir.

Rotatorilər üçün cinsi və partenogenetik çoxalmanın növbələşməsi xarakterikdir. Qışda rotatorilər məhv olsalar da, onların qeyri-əlverişli şəraitə dözən mayalanmış yumurtaları qalır.

Əlverişli şəraitlə əlaqədar, payızda mayalanmış yumurtalardan diş fəndlər əmələ gəlir. Bunlar – amiktik fəndlər adlanır. Çünkü onlar partenogenetik yolla çoxalaraq, ancaq diş fəndlər əmələ gətirirlər. Əmələ gələn diş fəndlər də amiktik fəndlərdir. Bunlar da partenogenetik yolla çoxalaraq, amiktik yumurtalar qoyurlar. Bu yumurtaların inkişafı zamanı xromosom sayı reduksiya olunmur, yəni diploid xromosom dəstинə malik olur. Beləliklə, yay mövsümü ərzində rotatorilərin müxtəlif növləri amiktik fəndlərdən ibarət bir neçə yeni nəsil əmələ gətirirlər.

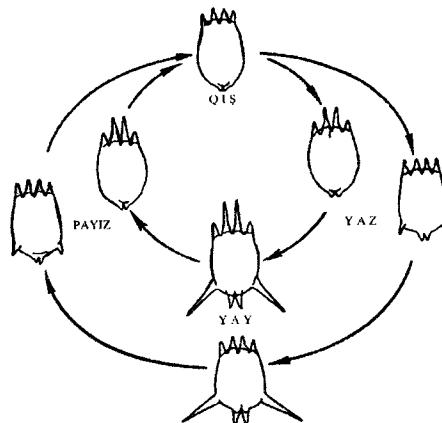
Payızda əmələ gələn diş fəndlər miktik fəndlər adlanırlar. Miktik fəndlərin qoyduqları yumurtalar haploid xromosom dəstинə malik olur. Miktik yumurtaların inkişafı zamanı xromosom sayının reduksiyası baş verir. Onlar çox xırda yumurtalar qoyurlar ki, bu yumurtalardan kiçik ölçülü (cirdən) erkək fəndlər əmələ gəlir. Əmələ gələn erkək fəndlər yenidən miktik fəndləri mayalandırırlar. Miktik fəndlərin qoyduqları yumurtalar iri olur və diploid xromosom sayına malikdir. Bu yumurtaların qoruyucu örtüyü olur.

Rotatorilərin bir çoxunda nəsil növbələşməsi müşahidə olunmur. Bu rotatorilərin bəziləri partenogenetik yolla, bəziləri isə cinsi yolla çoxalır.

Bir çox rotatorilərdə ilin mövsümündən asılı olaraq, morfoloji əlamətlərin dəyişməsi, xüsusiyyələ bədən formasının, zirehin üzərindəki çıxıntılarının ölçüsünün artması və s. müşahidə olunur. Bu proses hər il təkrar olunur və siklomorfoz adlanır (şəkil 136).

Əksər rotatorilər xüsusi maddə ifraz edərək, özlərini qurumaqdan, əlverişsiz şəraitdən qoruyurlar (sistalaşırlar). Bu zaman onlar *anabioz* vəziyyətə keçərək, mühitin kəskin dəyişməsinə dözürlər. Rotatorilər anabioz vəziyyətdə külək vasitəsilə yayılabilir. Eyni zamanda onların qışlayan yumurtaları müxtəlif üsullarla (su quşları və s.) yayılır.

Rotatorilər Yer kürəsində geniş yayılmış kosmopolit heyvanlardır. Onlar şirin sularda plankton və bentos organizmlərin əsas hissəsini təşkil edirlər. Rotatorilər balıq körpələrinin qidası olmaqla, balıqcılıq təsərrüfatında mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər.

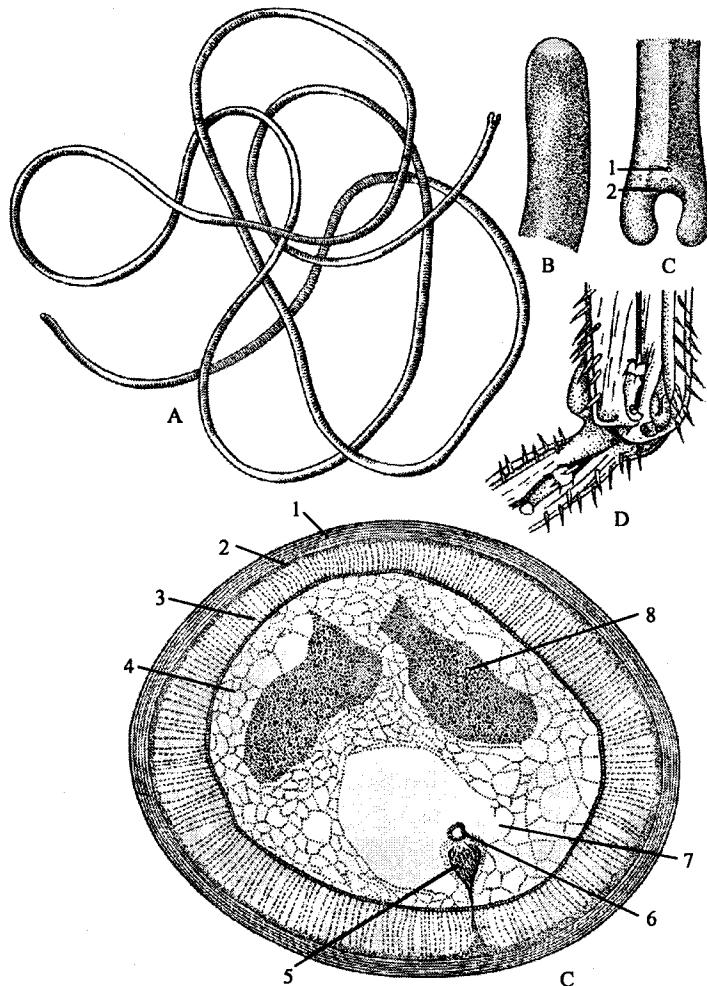


Şəkil 136. *Brachionus calyciflorus* rotatorisinin siklomorfozu

QILQURDKİMİLƏR SİNFİ

NEMATOMORPHA və ya GORDIACEA

Qılqurdkimilər sinfinə 230-a yaxın növü birləşdirən parazit qurdalar daxildir. Qılqurdkimilər müxtəlif bugumayaqlılarda, əsasən həşəratda (böcəklər və düzqanadlılar) parazitlik edirlər. Adı qılqurd (*Gordius aquaticus*) şirin sularda geniş yayılmışdır (şəkil 137A).



Şəkil 137. *Gordius aquaticus* qılqurdu:

A-erkək ferdin xarici görünüşü; B-qurdun ön tərəfi;

C-erkək ferdin arxa tərəfi; 1-anal dəliyi; 2-kutikulanın qövsşəkilli büküsü; 3-erkək ferdin en kesiyi; D-gündəcə sürfəsinin ayağında qurdun (*G.aquaticus*) sürfəsi: 1-kutikula; 2-hipoderma; 3-uzununa əzələ hüceyrələrinin qatı; 4-parenxima; 5-qarın sinir sütunu; 6-bağırısaq; 7-bağırısaqtrafi sinus; 8-toxum kisəsi

Silindrşəkilli bədənləri bir neçə santimetrdən 1,5 m-ə qədər ölçüdə olub, qalın kutikula ilə örtülmüşdür (şəkil 137Ç). Qılqurdkimilərin bədəni inkişafın ilkin mərhələsində ağımtıl, yetkin fəndləri isə bir qədər tünd, qonur rəngdə olur. Kutikulanın altında birqatlı epiteli, onun altında nematodlarda olduğu kimi, uzununa əzələ liflərindən təşkil olunmuş dəri-əzələ kişəsi yerləşir. Qılqurdkimilər ilk bədən boşluğununa malikdirlər.

Bağırısaq nazik boru şəklində olub, ön, orta və dal bağırısaqdan ibarətdir. Qılqurdkimilərin bir çox nümayəndələrində ön bağırısaq reduksiya olunmuşdur. Bu qurdların ifrazat, tənəffüs və qan-damar sistemləri yoxdur.

Sinir sistemi sinir həlqəsindən və bədənin dal küncünə qədər uzanan qarın sinir sütunundan ibarətdir. Sinir sistemi epitelidə, ya da onun altında yerləşir. Qılqurdkimilərdə hiss orqanları çox zəif inkişaf etmişdir.

Qılqurdkimilər ayricinslidirlər. Cinsi vəziləri cüt olub, kolbasa şəklindədir və axarları dal bağırısağa açılır. Dişi cinsi orqanları yumurtalıqdan, yumurta borusu və balalıqdan ibarətdir. Erkək cinsi orqanları cüt toxumluqdan, cüt toxum borusundan ibarət olub, cinsi dəlikləri dal bağırısağın kloaka adlanan hissəsinə açılır.

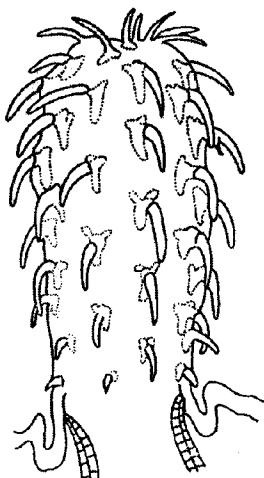
Qılqurdkimilərin inkişafı metamorfozla olub, yetkin fərddən kəskin fərqlənən sürfə əmələ gətirirlər. Qeyd edildiyi kimi, qılqurdkimilər həşəratın bədən boşlığında parazitlik edirlər. Sahibin orqanizmində müəyyən bədən ölçüsünə çatan parazit onun örtüyünü – dağıdaraq, xaricə çıxır. Parazit, əsasən suya yaxın yerlərdə xaricə çıxır və yaxud təsadüfən suya düşür. Qılqurdkimilər suda cinsi yetişkənlilikə çatırlar və mayalanaraq yumurta qoyurlar. Dişi fəndlər yumurtalarını sualtı əşyaya yapışdırırlar. Bundan sonra yetkin fəndlər məhv olurlar. Yumurtadan çıxan sürfelər bir müddət suda və ya nəm torpaqda yaşayır. Bu zaman onlar aralıq sahib olan müxtəlif həşərat sürfələrini taparaq, burulan xortumu ilə onların dərisini deşib bədəninə daxil olurlar. Quruda yaşayan həşərat parazitə, suda yaşayan invazion həşərat sürfələri ilə qidalanmaqla yoluxurlar. Qılqurdkimilər insanda və ev heyvanlarında parazitlik etmirlər.

Qılqurdkimilərin filogeniyası çox zəif öyrənilmişdir. Bir çox əlamətləri: ümumi görünüşü, kutikula, əzələlərin quruluşu, cinsi vəziləri, onları nematidlara yaxınlaşdırır.

TİKANBAŞLILAR SİNFİ

ACANTHOCEPHALA

Tikanbaşlılar sinfinin 500-dən çox növü olub, müxtəlif onurğalı heyvanların bağırısağında parazitlik edirlər. Tikanbaşlılar bir çox əlamətlərinə – silindrik bədən formasına, kutikula və hipodermanın quruluşuna, ilk bədən boşüğuna, bədəni təşkil edən azsaylı hüceyrələrinə görə dəyir-



Səkil 138. Tikanbaşının xortumu

həbin bağırsağından yapışmağa xidmət edir. Retraktor əzələlərinin köməyi ilə xortum bədən daxilində xüsusi kisəye – xortum yatağına çəkilə bilir (Şəkil 139).

Dəri-əzələ kisəsi kutikuladan, hipoderma və onun altında yerləşən əzələlərdən ibarətdir. Hipoderma əzələ lifləri və mürəkkəb kanallar sistemi əmələ gətirən xüsusi toxumadan təşkil olunmuşdur. Hipodermadakı bu kanallar bədən boşluğununda yerləşən *Lemnisklər* adlanan xüsusi tərəmələrə daxil olurlar. Lemnisklər lent şəklində olub, xortum yatağının yan tərəflərində yerləşir (Şəkil 139; 3). Funksiyası dəqiq məlum olmasa da, lemnisklərin xortumun hərəkətində iştirak etməsi ehtimal edilir. Əzələlər hipoderma ilə sıx bağlı olub, həlqəvi və uzununa əzələ qatlarından ibarətdir.

Tikanbaşlıların həzm, qan-damar və tənəffüs sistemləri yoxdur. Bağırsaqda parazitlik edən tikanbaşlılar bütün bədən səthi vasitəsilə qidalanırlar.

Sinir sistemi çox sadə quruluşludur. Xortumun əsasında yerləşən tək sinir düyünün dənən və ondan bədənin arxa hissəsinə doğru uzanan yan sinir sütunlarından ibarətdir (Şəkil 139; 6,7).

Ifrazat sistemi protonefridilərdən ibarətdir. Ifrazat məhsulları protonefridilərdən cinsi axarlara tökülmüşdür. Deməli, tikanbaşlıların ifrazat və cinsi sistemləri birləşmişdir.

Tikanbaşlıların hamısı ayricinslidir. Cinsi orqanları cüt olub, liqament adlanan xüsusi birləşdirici bağlar vasitəsilə əlaqələnirlər. Erkək cinsi orqanları toxumluqdan və toxum borusundan ibarətdir. Toxum boruları birləşrək tək toxumçıxarıcı kanalı əmələ gətirir ki, buraya bir neçə (adətən 6) bir hüceyrəli sement vəzilərində ifraz olunan maddələr tökülmüşdür. Bu mad-

mi qurdrlara oxşardırlar. Eyni zamanda, tikanbaşlılarda protonefridial tipli ifrazat sistemi, dəri-əzələ kisəsinin quruluşu (uzununa və həlqəvi əzələlər), bağırsağın ixtisar olunması, lentşəkilli qurdrların skoleksində olduğu kimi, başçığında qarmaqcıqlarla təchiz olunmuş sorucu xortumu (Şəkil 138), sürfələrinin sistiserkə oxşarlığı və s. onları yasti qurdrlara yaxınlaşdırır.

Tikanbaşlıların en kəsiyi dəyirmi formada olub, müxtəlif ölçülü (1,5 mm-dən 20-40 sm-ə qədər) bədənə malikdirlər. Bədənləri xaricdən bugumlu olsa da, metamerklik müşahidə olunmur. Parazitin bədəninin ön hissəsində xortum yerləşir. Xortumun üzəri arxaya doğru əyilmiş kutikulyar qarmaqcıqlarla təchiz olunmuşdur.

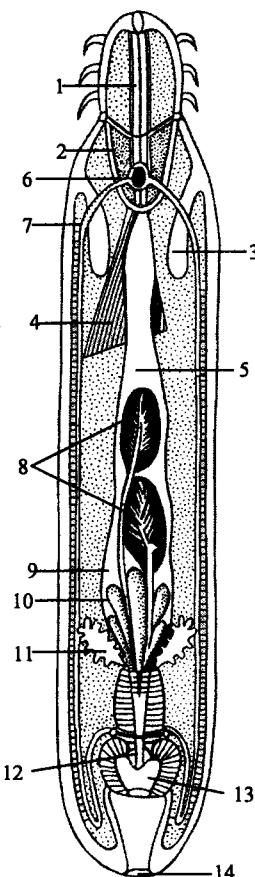
Bir neçə cərgədə yerləşən bu qarmaqcıqlar sa-

dələr kopulyasiyadan sonra, diş fərdin cinsi dəliyinin qapanmasına xidmət edir. Toxumçı-xarıçı kanal bursa adlanan toxum kisəsinə açılır. Toxum kisəsi cütləşmə orqanı ilə nəhayətlənir. Cütləşmə orqanı bədənin dal ucunda xaricə açılır.

Diş cinsi orqanları liqamentdə yerləşən cüt yumurtalıqdan ibarətdir. Yumurtalıq inkişaf etdikdən sonra dağılıraq müəyyən sayıda topalar əmələ getirir. Bu topalar əvvəlcə liqamentə, sonra da liqamentin divarında əmələ gelən çatlardan bədən boşluğununa tökülür. Hər bir yumurta topası onlarla yumurta hüceyrəsindən ibarət olur. Yetişmiş yumurtalar mayalanır, sonra topalardan ayrılaq, bədən boşluğununda üzürlər. Diş fərdin cinsi axarlarının quruluşu özünəməxsus olub, bədən boşluğununa açılan qif və ya zinqirovla başlanır. Zinqirov bədənin dal tərəfində iki nazik yumurta borusuna keçir, bel tərəfdə isə yarıqşəkilli dəliyə malikdir. Bədən boşluğundan zinqirova daxil olan yumurtalar burada ayırd edilir: nazik kənalla ancaq mayalanmış yumurtalar keçir. İri yetişməmiş yumurtalar isə yumurta borusuna keçə bilmir və yenidən bədən boşluğununa qaydır. Yumurta borularının hər biri tək və uzun balalığa açılır. Balalıq ensiz balalıq yolu na, o da bədənin dal küncündə xaricə açılır.

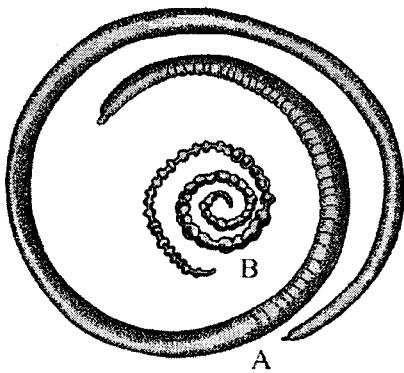
İnkişafi. Tikanbaşlıların inkişafı metamorfozla və sahib dəyişməklə gedir. Mayalanmış yumurtada uzunsov sürfələr inkişaf edir. Sürfənin ön tərəfi qarmaqcıqlarla təchiz olunmuşdur. Tikanbaşlıların sürfələri və yetkin fəndləri müəyyən sayıda hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Bezi tikanbaşlıarda (*Neorhynchus* və s.) hüceyrələrin sayı sabitdir. Hipoderma 6 hüceyrədən, lemnisklər – 3, xortum əzələləri (retraktorlar) – 4 hüceyrədən təşkil olunmuşdur. Sinir sistemi daha çox hüceyrə sayına malikdir.

İçərisində sürfə olan yumurtalar xarici mühitə düşdükdən sonra aralıq sahib tərəfindən udulur. Su heyvanlarında (balıqlarda, amfibilərdə, su quşlarında) parazitlik edən tikanbaşlıların aralıq sahibləri əsasən xərcəng-kimilər, quru onurğalılarında parazitlik edən qurdaların aralıq sahibləri isə



Şəkil 139. Tikanbaşlıların quruluş sxemini (erkək fərd):

1-xortum; 2-xortum yatağı; 3-lemnisk; 4-xortum yatağını bədən divarına birləşdirən əzələlər; 5-liqament; 6-baş sinir düyüni; 7-sinir sütunları; 8-toxumluqlar; 9-toxum borusu; 10-sement vəziləri; 11-protonefridilər; 12-cütləşmə orqanı; 13-cütləşmə kisəsi; 14-cinsi dəlik



Səkil 140. Tikanbaşlılar:

A-donuzdan götürülmüş nəhəng tikanbaşlı *Macracanthorhynchus hirudinaceus*, B-kirpidən götürülmüş təsbehəskilli tikanbaşlı *Moniliformis moniliformis*

çevriləsə də həyat fəaliyyətini saxlaya bilir. Əsas sahib (onurğalı heyvanlar) tərəfindən udulmuş həşərat sürfəsi həzm olunur, qurdun sürfəsi isə kapsuladan çıxaraq, xortumu vasitəsilə sahibin bağırsağından yapışır. Əsas sahibin bağırsağından cinsi yetişkənlilik çatır və yenidən çoxalmağa başlayır.

Tikanbaşlılar patogen əhəmiyyətə malik qurdlardır. Şirin su balıqlarında parazitlik edən tikanbaşlılar (*Pomphorhynchus laevis*, *Echinorhynchus proteus*) bağırsaqda yaralar əmələ gətirirlər. Nəhəng tikanbaşlı (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*) donuzçuluq, *Polymorphus* cinsindən olan tikanbaşlılar isə quşçuluq təsərrüfatına ciddi ziyan vururlar.

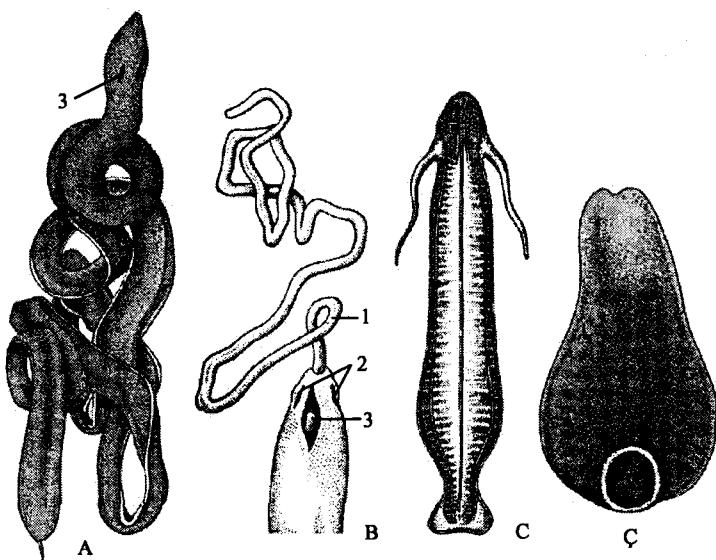
Filogeniyası. Tikanbaşlıların filogeniyası tam müəyyən olunmamışdır. Lakin ilk bədən boşluğunun olması tikanbaşlıları bu qrupa aid etməyə əsas verir. Bir çox tədqiqatçılar tikanbaşlıları ayrıca bir tip kimi qəbul edirlər.

həşərat sürfələridir. Məsələn, donuzlarda parazitlik edən nəhəng tikanbaşının (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*) aralıq sahibi may böcəyi, parıldaq və s. həşərat sürfələridir (şəkil 140). Aralıq sahibin bağırsağında yumurtadan çıxan sürfələr bağırsaq divarını deşərek, bədən boşluğununa keçirlər. Qurdun sürfəsi burada qarmaqcıqlarını itirir, böyüyür və tam formalaşır. Metamorfoz başa çatdıqdan sonra sürfə şarşəkilli forma alır, birləşdirici toxumadan əmələ gələn möhkəm kapsula ilə örtülür. Kapsula ilə əhatə olunmuş sürfə uzun müdət, hətta həşərat sürfəsi yetkin fərdə

çevriləsə də həyat fəaliyyətini saxlaya bilir. Əsas sahib (onurğalı heyvanlar)

NEMERTİNLƏR TİPİ - NEMERTINI

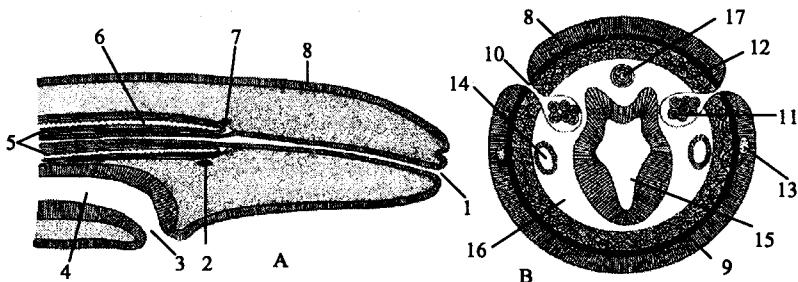
Nemertinlər tipinə 1000-ə qədər növ daxil olub, sırf dəniz heyvanlarıdır. Bu tipə daxil olan orqanizmlər bel-qarın istiqamətdə yastılaşmış və xaricdən kirpikli epitel ilə örtülü uzunsov bədənə malikdirlər. Bədən ölçüləri 10 sm-dən 2 m-ə kimi olur. Hətta uzunluğu 30 m-ə çatan növü də (*Lineus longissimus*) məlumdur. Bəzi formalarda baş hissə aydın şəkildə seçilir və xortuma malikdir. Xortum nemertinlər üçün xarakterik orqan olub, kor qurtaracaqlı boru şəklindədir (şəkil 141). Boru rinxoselom (*Rhynchodaeum*) adlanan boşluqda yerləşir. Rinxoselomun əzələlərinin yiğilması nəticəsində xortum uzanaraq xaricə çıxır. Retraktor adlanan xüsusi əzələlərin yiğilması nəticəsində isə xortum içəriyə doğru çekilir.



Şəkil 141. Müxtəlif nemertinlər:

A-Cerebratulus; B-Cerebratulus bədəninin ön tərəfi xaricə çevrilmiş xortumla; C-Nectonemertes; Ç-Malacobdella:
1-xortum; 2-yan yarıqlar; 3-ağız dəliyi

Bəzi nemertinlərdə rinxoselomun kanalı əvvəlcə ön bağırsağa açıldıq üçün, xortum ağız dəliyindən xaricə çıxır. Bir çox formalarda xortum stilet və zəhərli vəzilərlə təchiz olunmuşdur. Nemertinlər yırtıcı olduqları üçün öz şikarlarını əvvəlcə xortumu ilə tutur, sonra stilet vasitəsilə öldürür. Nemertinlərin qidasını əsasən çoxqılılı həlqəvi qurdular təşkil edir. İri formalarda kiçik balıqlara və bəzi assidilərə də hücum edirlər.



Şəkil 142. Nemertinlərin daxili quruluşu: A-ön hissenin uzununa sxematik kəsiyi; B-en kəsiyin sxemi:

1-xortumun xaricə çevrildiyi dəlik; 2-qarin sinir düyüünü; 3-ağız dəliyi; 4-qida borusu; 5-daxili çəkilmiş xortum; 6-xortum yatağının boşluğu; 7-baş sinir düyüünün kəsilmiş bel hissəsi; 8-epidermis; 9-həlqəvi əzələlər; 10-cinsi dəlik; 11-yumurtalıq; 12-uzununa əzələlər; 13-yan sinir sütunu; 14-yan qan damarı; 15-bağırsaq; 16-parenxima; 17-bel qan damarı

Dəri-əzələ kisəsi. Nemertinlərdə dəri-əzələ kisəsi çox güclü inkişaf etmişdir. Dəri-əzələ kisəsi xaricdən birqatlı epitel ilə örtülmüşdür. Epiteli silindrşəkilli kirpikli hüceyrələrdən ibarətdir. Epiteli qatı dəriyə selik ifraz edən vəzili hüceyrərlə zəngindir. Epitelinin altında əsas hüceyrə qatı (istinad qatı) yerləşir. Ondan altda həlqəvi, eninə və uzununa əzələ qatları yerləşir. Bəzi formalarda iki uzununa əzələ qatının arasında xüsusi həlqəvi əzələ qatı yerləşir (üçqatlı dəri-əzələ kisəsi). Nemertinlərdə bu əzələlər-dən başqa, dorzoventral əzələlər də vardır (şəkil 142).

Bədən boşluğu. Nemertinlərin yetkin fəndlərində bədən boşluğu olmur. Daxili orqanların arası zərif parenxima toxuması ilə dolmuşdur. Dorzo-ventral əzələlər orta bağırsağın yerləşdiyi nahiyyədə metamer şəkil alır. Bu əzələlərin fibrilləri helqəvi əzələlərlə əlaqəlidir.

Həzm sistemi. Nemertinlərin həzm sistemi bədənin ön tərəfində yerləşən ağız dəliyi ilə başlayır. Ağız dəliyi qarın hissədə yerləşir və qısa qida borusuna açılır. Qida borusu bəzi formalarda genişlənmiş mədəyə keçir. Qida borusu və mədə ön bağırsağı təşkil edir. Orta bağırsaq ardıcılıqla təkrar olunan simmetrik yan cibciklərdən ibarətdir. Dal bağırsaq qıсадır və bədənin qurtaracağında anal dəliyi ilə nəhayətlənir (şəkil 143).

Sinir sistemi. Nemertinlərin sinir sistemi yüksək dərəcədə inkişaf etmişdir. Mərkəzi sinir sistemi baş sinir düyünlərindən və uzununa sinir sütunlarından ibarətdir. Baş sinir düyünləri baş beyni əmələ gətirir və nemertinlərin baş beyni əhəmiyyətli dərəcədə inkişaf etmişdir. Sinir düyünləri bir-biriləri ilə komissurlar vasitəsilə birləşirlər. Dorzal və ventral komissurlar xortumu əhatə edən həlqə əmələ gətirir. Baş sinir düyünündən bədənin ön tərefinə, daxili orqanlara, xortuma, dəriyə, hiss orqanlarına doğru çoxlu sinirlər uzanır. Bel, qarın və udlaq sinirləri daha güclü inkişaf etmişdir.

Uzununa sinir sütunları bədənin yan tərəfləri ile bədən boyu uzanır. Bu sinir sütunları ya dəri-əzələ kisəsində, ya da parenximada yerləşir.

Hiss orqanları. Nemertinlərin hiss orqanlarına çoxlu törəmələr aiddir. Çoxlu sayda primitiv gözlərə malikdirlər. Gözlər işıqahəssas hüceyrələrdən ibarətdir. Bir çox formalarda eşitmə orqanı və müvazinət orqanı olan statosist vardır.

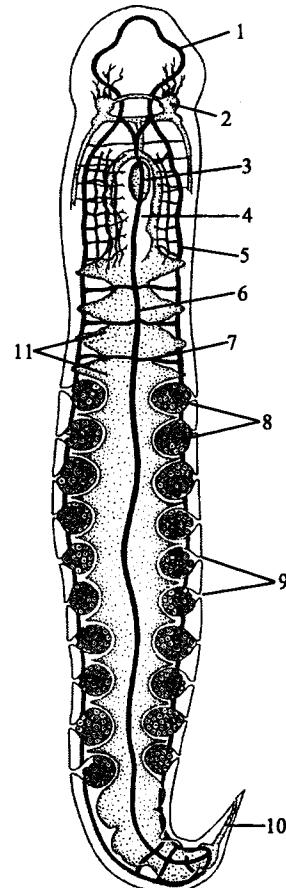
Tənəffüs sistemi. Nemertinlərin tənəffüs sistemi yoxdur və onlarda tənəffüs dəri vasitəsilədir.

Qan-damar sistemi. Qan-damar sistemi qapalıdır. Qan-damar sistemi bir ədəd bel qan damarından və bədənin yanları ilə uzanan iki ədəd qan damarlarından ibarətdir. Bu damarlar güclü şaxələnərək kapilyarlardan ibarət mürekkeb tor əmələ gətirir. Əsas qan damarları bədənin ön və dal tərəflərində bir-birinə keçir. Bir çox nemertinlərin qanında hemoqlobin vardır. Bel qan damarı ilə qan arxadan önə doğru, yan qan damarları ilə əksinə, öndən arxaya doğru hərəkət edir.

Ifrazat sistemi. Nemertinlərin ifrazat sistemi protonefridial tipdədir və qan-damar sistemi ilə sıx bağlıdır. Ifrazat sistemi çox vaxt bədənin yan tərəfləri ilə uzanan əsas kanaldan ibarətdir. Bu kanallar güclü şaxələnirlər. Kanalcıqların kor qurtaracaqları «titrək alov» adlanan hüceyrərlərə təchiz olunmuşdur. Kanalcıqların kor ucları qan damarları ilə əlaqəli olub, onların divarına daxil olurlar.

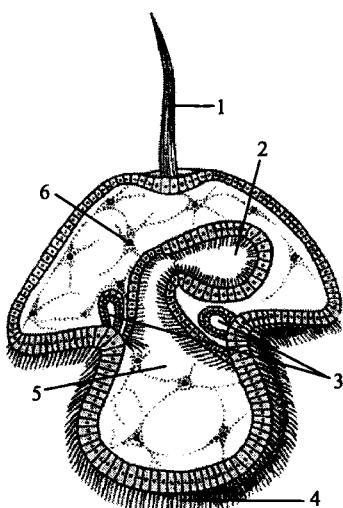
Cinsi orqanlar sistemi. Nemertinlərin böyük əksəriyyəti ayricinsli heyvanlardır. Erkek və dişi fəndlərdə cinsi vəzilər bağırsağın yanlarında yerləşən cinsi kisəciklərdən (genital kisəciklərdən) ibarətdir. Kisəciklər bəzən müxtəlif yerlərdə ola bilir. Bir çox formalarda genital kisəciklər orta bağırsağın metamer cibcikləri arasında yerləşir və metamer olaraq təkrarlanır. Bu genital kisəciklərin axarları cinsi dəliklə xaricə açılır.

Yetişmiş yumurtalar xaricdə mayalanırlar. Buna baxmayaraq, bəzi formalarda daxili mayalanma da müşahidə olunur. Bu zaman yaxınlıqdə yerləşən erkək fərd toxumlarını suya buraxır. Spermatozoidlər dişi cinsi



Səkil 143. Nemertinlərin quruluşu:

1-baş qan damarı; 2-baş sinir düyüyü; 3-ağız; 4-qida borusu; 5-yan qan damarı; 6-bel qan damarı; 7-eninə damarlar; 8-qonadalar; 9-cinsi dəlik; 10-anal dəliyi; 11-bağırsaq



Şəkil 144. Nemertinlərin surəfəsi – pilidi:

- 1-sultən kirpikciyi;
- 2-bağırsaq;
- 3-ektodermann qabarması;
- 4-ağızönü kirpikli tac;
- 5-ağız;
- 6-mezenxima

yan formalar müstəsna olmaqla, nemertinlər dənizlərdə yaşayırlar. Nemertinlərin oksoriyyəti qumlu və daşlı qurunda dib həyat tərzi keçirir. Onlar arasında pelagik formalar da məlumdur. Pelagik formaların bəziləri (*Pelagonemertes*) 1800 m-dən çox dərinlikdə yaşayır. Xəzər və Aral dənizlərindən başqa, bütün dənizlərdə geniş yayılmışdır.

Nemertinlərin bəzi tropik ölkələrdə torpaqda yaşayan formaları da məlumdur. Belə formalar gizli yerlərdə – çürümüş yarpaqların arasında, gövdə çatlarında və s. yaşayırlar. Nemertinlərin yumşaqbədənlilərdə və yengəclərin qəlsəmələrində parazitlik edən formaları da vardır. *Malacobdella* ikitaylı molyuskların mantiya boşluğununda parazit həyat tərzi keçirir (şəkil 141C).

Filogeniyası. Bir çox tədqiqatçılar nemertinləri yasti qurdular aid edirlər və onları *Amera* adlanan bugumsuz qurdalar tipində birləşdirirlər. Nemertinlərdə anal dəliyinin olması, qan-damar sisteminin quruluşu bu fikirlərin səhv olduğunu göstərir. Nemertinlər yasti qurdalar nisbətən daha yüksək quruluşlu heyvanlardır.

Nemertinlərin bir çox xüsusiyyətləri – kirpikli örtüyü, dəri-əzələ kisəsinin quruluşu, sinir sistemi, hiss orqanları və rüseyim inkişafının bəzi əlamətləri onları turbellərilərə yaxınlaşdırır. Bir çox mütəxəssislərin fikrincə, nemertinlərə ilkağızlıların turbellərilərdən başlanğıc götürmiş bir qolu kimi baxmaq olar.

dəlikdən genital kisəciyə daxil olurlar. Qeyd etmək lazımdır ki, yumurtaların mayalanması onların yetişmə dövrü ilə eyni vaxta təsadüf edir.

Coxalması. Nemertinlərin coxalması ya düzünə, ya da metamorfozla baş verir. Metamorfoz zamanı yumurtada xarakterik *pili* adlanan surəfə inkişaf edir (şəkil 144).

Pili nemertinlər üçün xarakterik olub, iki pərli çətir şəklindədir. Çətirin kənarları kirpiklərə, təpəsi isə kirpik dəsttinə malikdir. Pilidi surəfəsində ağız dəliyi, qida borusu və bağırsaq olsa da, anal dəliyi yoxdur. Surəfə pelagik həyat tərzi keçirir. Bir müddətdən sonra surəfə özü-nəməxsus metamorfoz keçirir. Belə ki, onun daxilində yetkin fərd inkişaf edərək, pilidi surəfəsinin örtüyünü dağıdaraq xaricə çıxır.

Bir qisim şirin su və quruda yaşa-

yan formalar müstəsna olmaqla, nemertinlər dənizlərdə yaşayırlar. Nemertinlərin oksoriyyəti qumlu və daşlı qurunda dib həyat tərzi keçirir. Onlar arasında pelagik formalar da məlumdur. Pelagik formaların bəziləri (*Pelagonemertes*) 1800 m-dən çox dərinlikdə yaşayır. Xəzər və Aral dənizlərindən başqa, bütün dənizlərdə geniş yayılmışdır.

Nemertinlərin bəzi tropik ölkələrdə torpaqda yaşayan formaları da məlumdur. Belə formalar gizli yerlərdə – çürümüş yarpaqların arasında, gövdə çatlarında və s. yaşayırlar. Nemertinlərin yumşaqbədənlilərdə və yengəclərin qəlsəmələrində parazitlik edən formaları da vardır. *Malacobdella* ikitaylı molyuskların mantiya boşluğununda parazit həyat tərzi keçirir (şəkil 141C).

Filogeniyası. Bir çox tədqiqatçılar nemertinləri yasti qurdular aid edirlər və onları *Amera* adlanan bugumsuz qurdalar tipində birləşdirirlər. Nemertinlərdə anal dəliyinin olması, qan-damar sisteminin quruluşu bu fikirlərin səhv olduğunu göstərir. Nemertinlər yasti qurdalar nisbətən daha yüksək quruluşlu heyvanlardır.

Nemertinlərin bir çox xüsusiyyətləri – kirpikli örtüyü, dəri-əzələ kisəsinin quruluşu, sinir sistemi, hiss orqanları və rüseyim inkişafının bəzi əlamətləri onları turbellərilərə yaxınlaşdırır. Bir çox mütəxəssislərin fikrincə, nemertinlərə ilkağızlıların turbellərilərdən başlanğıc götürmiş bir qolu kimi baxmaq olar.

HƏLQƏVİ QURDLAR TİPİ

ANNELIDA

Həlqəvi qurdlar bütün qurdlar qrupunun ən yüksək inkişaf etmiş formaları olub, ali qurdlar adlanırlar. Bu qurdlar qazandıqları bir çox əlamətlərinə görə ali onurğasız heyvanların təkamülünün izah edilməsində mühüm yer tutur. Bədən ölçüləri 0,5 mm-dən 2-3 m-ə qədər uzunluqda olur. Onlar dənizlərdə, şirin sularda, torpaqda yayılır. 9000-ə qədər növü vardır.

Həlqəvi qurdların xarici quruluşunda diqqəti cəlb edən əsas əlamət bədəninin bugumlu və ya metamerli olmasıdır. Bədən az və ya çox miqdarda bugumlardan ibarətdir. Bu bugumluluq, həmçinin daxili hissədə də vardır ki, o da arakəsmələr (dissepimentlər) adlanır. Bəzi formalarda xarici bugumluluq daxili arakəsmələrə uyğun gəldiyi halda, bir qisim formalarda bu qanuna uyğunluq pozulur. Bədənin bugumlari bir çox formalarda quruluşlarına görə bir-birinə oxşardır və ona görə də bu homonom bugumluluq adlanır.

Həlqəvi qurdların bədənində bir-birindən fərqlənən üç hissəni ayırmalı mümkündür. Onlardan biri *prostomimum* adlanan baş, ikincisi bugumlu gövdə, üçüncü *piqidium* adlanan dal (anal) hissədir.

Həlqəvi qurdarda dəri-əzələ kisəsi yaxşı inkişaf etmişdir. Dəri-əzələ kisəsi kutikula, epitel, uzununa və həlqəvi əzələlərdən təşkil olunmuşdur. Həlqəvi qurdları səciyyələndirən xüsusiyyətlərdən biri də onlarda *selom* adlanan ikinci bədən boşluğunun olmasıdır. Boşluq da arakəsməli olub, bugumludur. Bununla yanaşı, başda və dal tərəfdə olan bəzi bugumlar müstəsna olmaqla hər bir bugumun da selomik kisəsi vardır. Həlqəvi qurdların bədən boşluğu əvvəlki qurdlardan fərqli olaraq xüsusi divara malikdir.

Həzm sistemi bədənin ön hissəsinin qarın tərəfində yerləşən ağız dəliyi ilə başlanır. Ağız dəliyi uvlağa, uvlaq orta bağırsağa, o da dal bağırsağa açılır. Dal bağırsağın qurtaracağında anus dəliyi yerləşmişdir. Həzm sisteminin divarı mürəkkəb quruluşludur və orada həzm vəziləri, əzələlər və s. yaxşı inkişaf etmişdir. Bağırsaq qan-damar sistemi ilə əlaqəlidir və ona görə də qidalı maddələrin mənimşənilmesi daha səmərəli olur. Bəzi formalaların orta bağırsağında dərin çıxıntılar – «*tiflozol*» vardır ki, onlar bağırsağın səthini genişləndirərək həzmə kömək edir.

İfrazat sistemini metanefridilər yerinə yetirir. Metanefridilər metamer quruluşlu olub, hər bir bugumda yerləşmişdir.

Tənəffüs prosesi bədən səthi vasitəsilədir. Bir çox növlərində, xüsusilə dənizdə yaşayan formalarda şaxəli çıxıntılar vardır ki, onlar qəlsəmə funksiyasını yerinə yetirir.

Həlqəvi qurdarda yaxşı inkişaf etmiş qapalı **qan-damar** sistemi vardır. Qan-damar sisteminə əsas iki damar – bel və qarın damarları daxildir. Bel qan damarı bağırşaqın üstündə, qarın damarı isə altında yerləşmişdir. Hər iki damarlar bir-birlə daha kiçik həlqəvi damarlarla birləşmişdir.

Sinir sistemi baş hissənin bel tərəfində yerləşən cüt udlaqüstü sinir düyünündən, udlaqətrafi sinir həlqəsindən və qarın sinir zəncirindən ibarətdir. Qarın sinir zənciri hər bir bugumda təkrar olunan sinir düyünlərindən əmələ gəlmişdir. Fəal həyat tərzi ilə əlaqədar olaraq, həlqəvi qurdarda hiss orqanları nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Hiss hüceyrələri bütün bədən səthində yerləşmişdir. Onlarda iyibilmə, bir çoxunda isə müvazinət orqanı olan statosist, bir və ya iki cüt göz də olur.

Həlqəvi qurdalar həm qeyri-cinsi, həm də cinsi yolla çoxalırlar. Qeyri-cinsi çoxalmasında bədən bir neçə hissəyə parçalanır və onların hər biri inkişaf edərək, baş və quyruq hissələrini bərpa edir. Cinsi çoxalmalarına görə həm ayricinsli, həm də hermafrodit olurlar. Dənizlərdə yaşayan bir çox formalarında yetkin fərdə oxşamayan troxofor sürfəsi olur. Şirin su hövzələrində və torpaqda yaşayanlarda isə inkişaf düzünə olub, sərbəst sürfə mərhələsi olmur.

Həlqəvi qurdalar bir neçə sinfə ayrılır. Əsas sinifləri aşağıdakılardır:

I sinif. Çoxqıllı həlqəvi qurdalar – *Polychaeta*

II sinif. Exiuridlər – *Echiurida*

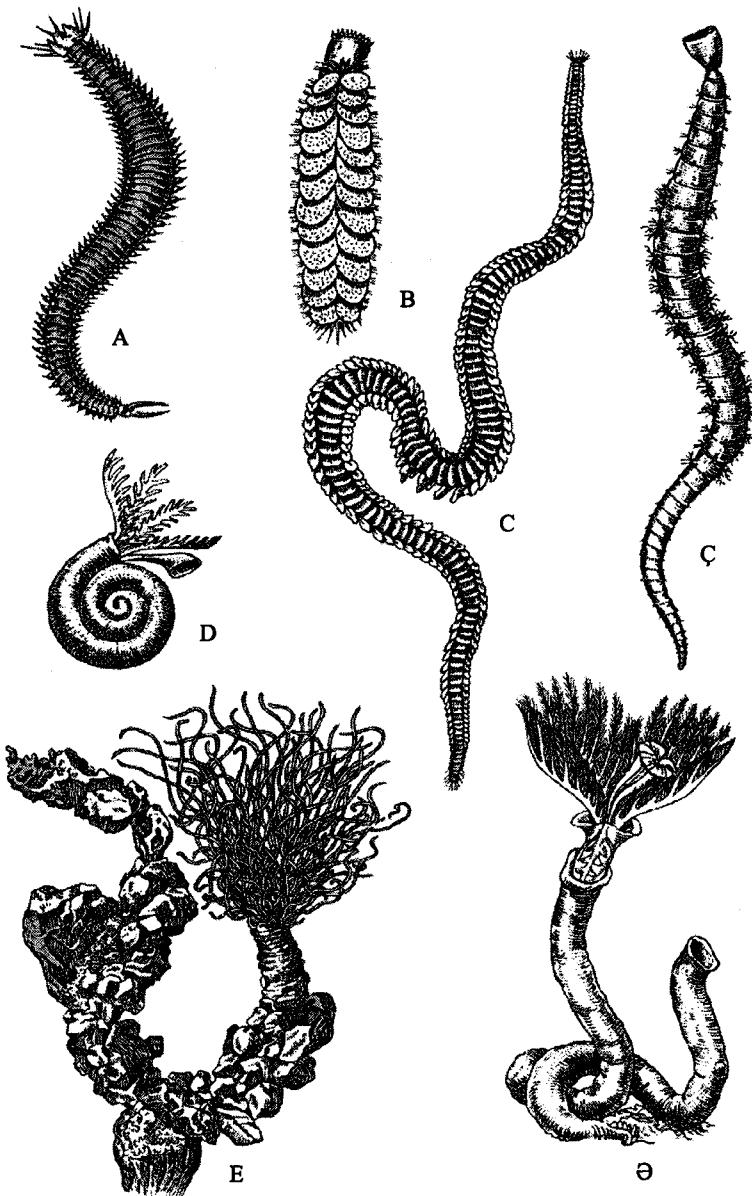
III sinif. Azqıllı həlqəvi qurdalar – *Oligochaeta*

IV sinif. Zəlilər – *Hirudinea*

COXQILLI HƏLQƏVİ QURDLAR SİNFİ

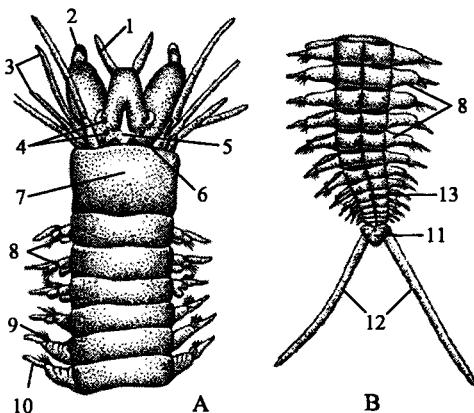
POLYCHAETA

Çoxqıllı həlqəvi qurdalar, demək olar ki, sərf dəniz heyvanlarıdır. Növ tərkibi daha zəngin olub, 5300-ə qədər növü vardır. Əksəriyyəti suyun dibində sürünərək və ya quma, liliə soxularaq yaşayır, bir çoxu da daşların, molyusk çanaqlarının üzərinə yapışaraq, oturaq həyat tərzi keçirirlər. Polixetlərin pelagik formaları da vardır. Bu sinfin şirin suda yaşayan və parazit həyat tərzi keçirən növləri çox azdır. Bədən formaları uzunsov, qurdvarıdır və bir qədər də bel-qarın istiqamətində yastılaşmışdır. Bədən üç hissəyə ayrılır – baş, gövdə və anal hissə (piqidium).



Səkil 145. Müxtəlif çoxqılılı qurdlar:

A-Nereis (sürünən forma); B-Lepidonotus (sürünən forma), parapodilərin şəklini dəyişmiş bel brigcılları – pulcuqvari elitrlər və ağızdan önə çıxmış udlaq görünür; C-Phyllodoce (sürünən forma); C-qum qurdu Arenicola (qazıcı forma), bədənin orta hissəsində six qəlsəmələr, ön ucunda qabarmış udlaq görünür; D-Spirorbis (kirecli spiral borucuqda yaşıyan kiçik oturaq forma); E-Telepus (kiçik daşlarla bərkimmiş üzvi maddədən ibarət borucuqda yaşıyan oturaq forma); Θ-Serpula (kirecli boruda yaşıyan oturaq forma), bədənin ön ucunda şəklini dəyişmiş palplar - lələkvari «qəlsəmələr» və heyvan borucuqda gizlənərkən onun girəcəyini bağlayan qapaq



Şəkil 146. *Nereis pelagica*:

A-bədənin ön; B-arxa tərəfi; 1-antenna; 2-palp; 3-peristomial bığıcıqlar; 4-gözlər; 5-prostomium; 6-iyibilmə çuxuru; 7-peristomium; 8-parapodilər; 9-qıllar; 10-bel bığlığı; 11-piqidium; 12-anal bığıcıqları; 13-bel qan damarı

çixıntıları az və ya çox dərəcədə inkişaf etmiş və yaxud ixtisar olunmuşdur.

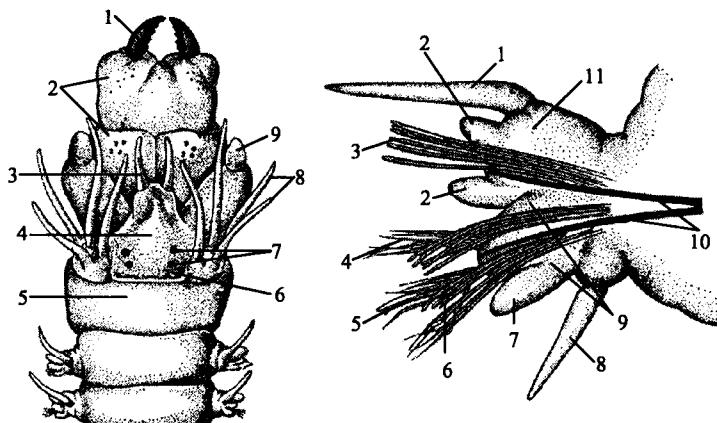
Hər bir parapodi əsas və ya bazal hissədən və iki şaxədən ibarətdir. Parapodilərin əsası (bazal hissə) bədənlə bütöv şəkildə birləşərək bugumlara ayrılmır. Şaxələrdən biri *notopodi* adlanaraq bel şaxəsini, ikincisi isə *nevropodi* adlanıb, qarın şaxəsini əmələ getirir. Hər iki şaxə bugumsuzdur və onların özlərində bir çox topaşəkilli kiçik qıllar vardır. Onların da içərisində *asiku* adlanan möhkəm qıllar vardır. Qıllar forma və ölçüsünə görə müxtəlidir və xitənəbənzər maddədən təşkil olunmuşdur. Qıllar dəri epitelisindən əmələ gələn xüsusi çuxurlarda – kisəcikdə yerləşir və əzələlərlə təchiz olunmuşdur. Parapodilərin bel şaxəsinin əsasında bel bığlığı, qarın şaxəsinin əsasında isə qarın bığlığı vardır (Şəkil 148).

İbtidai quruluşlu polixetlərdə parapodilər və qıllar olmadığı üçün onları çox vaxt xüsusi bir sinif (*Archiannelides*) kimi ayırd edirlər. Buların bəzilərinin bugumunda kirpiklərdən təşkil olunmuş qurşaq yerləşir.

Oturaq həyat tərzi keçirən formalarda bədənin arxa tərəfindəki parapodilər reduksiya olunmuşdur, onlarda yapışmağa xidmət edən qıllar və qarmaqcıqlar saxlanılmışdır.

Bədənin axırıncı bugumu anal hissə və ya piqidium adlanır. Bu bugum oval formada olub, parapodiləri yoxdur və üzərində anal bığlığı adlanan iki uzun hissə orqanı vardır. Anal bugumunun dal tərəfində anal dəliyi yerləşmişdir.

Baş hissə prostomium və peristomium adlanan iki hissədən ibarətdir (Şəkil 146, 147). Prostomiumda göz, tentakul adlanan bir cüt hissə orqanı (antenna), bir cüt palplar – iyibilmə çuxuru, peristomiumda isə ağız və onun ətrafında bir neçə cüt bığıcıqlar yerləşmişdir. Gövdə adlanan ikinci hissə az və ya çoxlu miqdarda bugumlardan ibarətdir. Hər bir bugumun yan tərəfində isə hərəkətə xidmət edən parapodilər vardır. Bədənin üçüncü hissəsi anal və ya piqidium adlanır, bu hissə heç bir ətrafa malik deyil. Həyat tərzindən asılı olaraq, bədəndə olan



Şəkil 147. *Nereis pelagica*

Bukkal şöbə öndən çıxmış formada:
 1-çənə; 2-bukkal şöbə; 3-antenna;
 4-prostomium; 5-peristomium; 6-iyibil-
 mə çuxuru; 7-gözlər; 8-peristomial
 birgicqlar; 9-palp

Şəkil 148. *Nereis pelagica*

Parapodi: 1-bel birgicigi; 2-notopodinin
 şaxələri; 3-6-qillar topası;
 7-nevropodinin şaxəsi; 8-qarın
 birgicigi; 9-nevropodi; 10-istinad qilla-
 ri; 11-notopodi

Deyilənlərdən məlum olur ki, çoxqıllı həlqəvi qurdalar ilk onurğasız heyvanlardır ki, onlarda sadə quruluşlu olsa da, hərəkətə xidmət edən xüsusi çıxıntılar parapodilər əmələ gəlmışdır. Bu xüsusiyətin təkamül nöqtəyi-nəzərdən böyük əhəmiyyəti vardır. Bu ona əsas verir ki, ali onurğasız heyvanların hərəkət orqanları öz başlanğıcını həmin parapodilərdən almışlar. Həlqəvi qurdaların parapodiləri həm hərəkət, həm toxunma hiss orqanı funksiyasını daşıyır, bir çox polixetlərdə isə bel birgicigi tənəffüs orqanı olan qəlsəməyə çevrilmişdir.

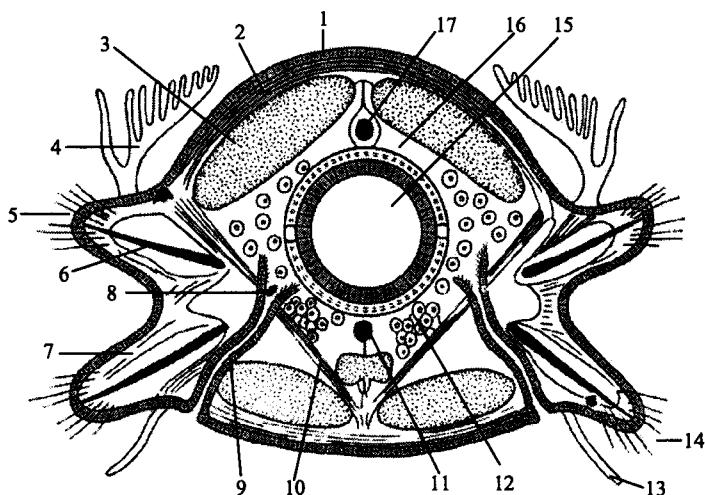
Dəri-əzələ kisəsi. Polixetlərin bədəninin üzəri nazik və möhkəm kutikula ilə örtülüdür. Onun altında isə birqatlı epiteli yerləşmişdir (şəkil 149). Kutikula ilə epiteli birlidə dəri adlanır. Epiteli kirpikli ola bilir, həm də bir hüceyrəli vəzilərlə zəngindir. Bu vəzilərin ifraz etdikləri şirədən oturaq həyat tərzi keçirən polixetlər özlərinə boru düzəldirlər (şəkil 145).

Epitelinin altında əzələlər yerləşmişdir. Əzələlər iki qatdan ibarət olub, üst hissəsində parapodilərə daxil olan həlqəvi əzələlər, onun altında isə uzununa əzələlər yerləşir. Uzununa əzələlər güclü inkişaf etmişdir və dörd əzələ zolağını əmələ gətirir. Onlardan ikisi bel tərəfdə, ikisi isə qarın tərəfdə yerləşmişdir. Polixetlər üçün dorzo-ventral əzələlər də xarakterikdir. Bu əzələlər dəri-əzələ kisəsinin bel hissəsində qarın hissəyə doğru uzanır.

Polixetlərin hərəkəti nematidlara nisbətən daha mürəkkəbdir. Polixetlər parapodilərin köməyi ilə qurunda qurdvari hərəkət edirlər. Parapodilərin əzələləri və uzununa əzələlər hərəkət zamanı əsas rol oynayır. Bir çox qazıcı formalarda bədənin peristaltik hərəkət etməsində bütün əzələlər, xüsusilə həlqəvi və dorzo-ventral əzələlər iştirak edir.

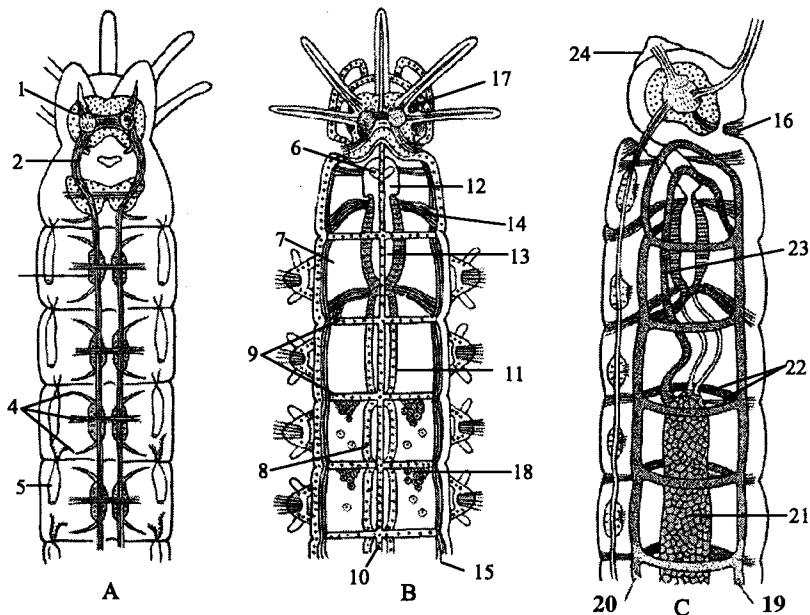
Bədən boşluğu. Polixetlərdə bədən boşluğu selom adlanan ikinci bədən boşlığından ibarətdir. Selomu ilk bədən boşlığından (blastosel) fərqləndirən cəhətlərdən biri onun xüsusi selomik və ya peritoneal epiteli divara malik olmasıdır. Uzununa əzələlər, bağırşaq və başqa orqanlar birqatlı peritoneal epiteli ilə örtülmüşdür. Selom bütöv olmayıb, selomik kisələrdən ibarətdir.

Polixetlərdə selom özü də metamer quruluşa malikdir. Hər bir bugumun selom boşluğu vardır və bu boşluqlar bir-birindən xüsusi arakəsmələr – dissepimentlər vasitəsilə ayrırlar (Şəkil 150). Dissepimentlər ikiqatlı peritoneal epithelidən ibarətdir. Hər bir bugumun selom boşluğu eyni zamanda, uzununa istiqamətdə arakəsmə (ikiqatlı) vasitəsilə sağ və sol paylara ayrılır. Bu arakəsmənin daxilindən bağırşaq keçir, onun alt və üst hissəsində bel və qarın qan damarları uzanır. Demək olar ki, polixetlərin hər bir bugumu daxilində iki selomik kisə vardır. Bu kisələrin epithelisi bir tərəfdən dəri-əzələ kisəsinin əzələlərinə bitişərək, somatoplevrani, digər tərəfdən bağırşaq və bir-birinə bitişərək, splanchnoplevrani əmələ gətirir. Selom kisəsinin digər buguma yönələn divarı isə dissepimentləri əmələ gətirir. Bir çox polixetlərdə bədənin ön hissəsinin bugumlarda dissepimentlər reduksiya olunaraq, ümumi boşluq əmələ gətirir.



Şəkil 149. Coxqılıq qurdun en kəsiyinin quruluşu:

- 1-dəri epithelisi; 2-həlqəvi əzələlər; 3-uzununa əzələlər; 4-qəl-səməyə çevrilmiş bel bığcığı; 5-parapodinin bel şaxəsi; 6-isti-nad qılı; 7-parapodinin əzələləri; 8-nefridi qılı; 9-nefridi kana-li; 10-köndələn əzələ; 11-qarın qan damarı; 12-yumurtalıq;
- 13-parapodinin qarın bığcığı; 14-parapodinin qarın şaxəsi;
- 15-bağırşaq; 16-selom; 17-bel qan damarı



Şekil 150. Polixetin kuruluş sxemi.

A-sinir sistemi və nefridilərin qarın tərefdən; **B**-bağırsaq və selomun bel tərefdən;
C-sinir sistemi, bağırsaq və qan-damar sisteminin yandan görünüşü: 1-baş beyni;
2-udlaqtrafi sinir həlqəsi; 3-qarın sinir zəncirinin düyüni; 4-bağumun sinirləri;
5-nefridi; 6-ağız; 7-selom; 8-bağırsaq; 9-dissepmənt; 10-mezenteri; 11-qida borusu;
12-ağız boşluğu; 13-udlaq; 14-udlaq ezelələri-retraktorlar; 15-həlqəvi və uzununa əzələlər;
16-iyibilmə orqanı; 17-göz; 18-yumurtalıq; 19, 20-bel və qarın qan damarları; 21-bağırsaq
üzərində qan damarlarının kələfti; 22-həlqəvi qan damarı; 23-udlaq qan damarı; 24-palp

Bağırısqda həzm olunan qidalı maddələr və parçalanma məhsulları selom mayesinə daxil olur. Boşluq mayesi bir çox amöbvari hüceyrələrlə – leykositlər və eleositlərlə zəngindir. Leykositlər faqositar funksiyaya malikdir, eleositlər isə ehtiyat qida maddələri toplayır. Deməli, boşluq mayesinin dövriyyəsi selomun qidalanma, ifrazat və tənəffüsə iştirak etməsini təmin edir. Həmcinin selom dayaq-hərəkət funksiyasını da yerinə yetirir.

Həzm sistemi. Çoxqılıqlı qurdların həzm sistemi üç şöbədən ibarətdir: ektodermal ön bağırsaq, entodermal orta bağırsaq və ektodermal dal bağırsaq. Udlaq və qida borusu ön bağırsağı əmələ gətirir. Udlağın bir cüt tüpürçək vəzilərinin axarları açılır. Bir çox polixetlərdə, məsələn nereisidə udlağın bukkal adlanan orqan açılır. Udlaqla ağız boşluğunun arasında da-xılə əyilmiş xitin çənələr vardır. Bukkal hissə xaricə çevrilmək qabiliyyətinə malikdir. Odur ki, çevrilmə vaxtı çənələr açılır və qidanı tutur. Udlaq qida borusuna açılır. Göstərilən bu hissələr *stomodeum* adlanaraq ön bağırsağı təşkil edir.

Bundan sonra *mezodeum* adlanan orta bağırsaq başlanır. Qida orta bağırsaqda həzm olunub bədənə verilir. Həzm hüceyrədaxili olmur. Ortadakı qida qazlıdır.

bağırsaqdan sonra *proktodeum* adlanan kısa dal bağırsaq uzanır. Bu da bədənin piqidiumuna uyğun gəlib, anal dəliyi ilə xaricə açılır.

Tənəffüs sistemi. Polixetlərin əksəriyyəti parapodilərin bel şaxəsində yerləşən qəlsəmələrlə tənəffüs edirlər. Qəlsəmələr kapilyarlarla təchiz olunmuşdur ki, burada qaz mübadiləsi gedir. Polixetlərin tənəffüsündə kapilyarlarla təchiz olunan dəri də xüsusi rol oynayır. Bəzi polixetlərdə (*nereis*) xüsusi tənəffüs orqanı yoxdur, onlar bədən səthi vasitəsilə tənəffüs edirlər. Bir çox oturaq formalarda qəlsəmələr bədənin ön tərəfində yerləşir.

Qan-damar sistemi. Polixetlərdə qan-damar sistemi qapalı olub, əsasını bel və qarın damarları təşkil edir. Bel qan damarında nəbzilik xassəsi vardır və ona görə də qanın arxadan önə doğru hərəkətini təmin edir. Qan bel tərəfdə arxadan önə doğru, qarın hissədə isə öndən arxaya doğru hərəkət edir. Bel və qarın qan damarları bir-birilə həlqəvi damarlarla əlaqələnir (Şəkil 150 C). Həlqəvi damarlar bağırsağı əhatə edir, metamer yerləşir. Həmçinin qəlsəmələri, dərini, bağırsağı və ifrazat orqanlarını qanla təmin edir.

Polixetlərin qanı plazmadan və hemosit adlanan hüceyrəvi elementlərdən təşkil olunmuşdur. Qanın plazmasında qana qırmızı rəng verən hemoglobin oxşar maddələr vardır. Bəzi polixetlərin qanında yaşıllı rəngli xlorokruorin pigmenti olduğu üçün yaşıllı rəngdə olur.

Ifrazat sistemi. Yüksək quruluşlu polixetlərin əksəriyyətində ifrazat orqanı metanefridilərdir. Metanefridilər hər bugumda bir cüt olub, metamer yerləşmişdir (Şəkil 150A). Nefridilərin hər biri kissəkilli vəzidən və nefridial kanallardan ibarətdir. Nefridial kanal selomik kisələrdən *nefrostom* adlanan qıfla başlanır və sonrakı bugumda *nefropor* adlanan ifrazat dəliyi ilə xaricə açılır. Nefridial kanalların daxili səthi kirpiklərlə örtülmüşdür.

Polixetlərdə metanefridilər heç də bütün bugumlarda yerləşmir. Oturaq həyat tərzi keçirən formalarda metanefridilərin sayı azalmışdır. Məsələn, qazıcı həyat tərzi keçirən qum qurdunda (*Arenicola*) 6 cüt, bəzilərində isə iki cüt metanefridi vardır.

Bəzi polixetlərin qonadalar yerləşən bugumunda nefridilərdən başqa, selomoduktular və ya cinsi qıf yerləşir. Selomoduktular selomun epitelisindən inkişaf edir, protonefridi və metanefridilərdən fərqli olaraq, selomoduktular ektodermal mənşəlidir. Bir çox polixetlərin selomoduktuları nefridial kanalla müxtəlif şəkildə birləşir. Bu zaman əmələ gələn nefromiksiya orqanı, həm ifrazat funksiyasını yerinə yetirir, həm də cinsi məhsulların axarları rolini oynayır.

Sinir sistemi. Polixetlərdə sinir sisteminin əsasını bir cüt udlaqüstü sinir düyünü və ya baş beyin təşkil edir. Baş beyindən çıxan udlaqətrafi konnektivlər udlaqətrafi sinir həlqəsini əmələ gətirir. Udlaqətrafi sinir həlqəsindən bədən boyu cüt qarın sinir sütunları uzanır (Şəkil 150 A).

Sinir sütunlarında bu və ya digər dərəcədə eninə komissurlarla birləşən cüt sinir düyüünü – qanqli formalaşır. Qarın sinir sütununun ilk sinir düyüünü udlaqaltı sinir düyüünü hesab olunur. Qarın sinir düyünləri hər bugumda təkrar olunur və düyünlər arasında eninə komissurlar olur. Belə sinir sistemi pilləkənvari sinir sisteminə oxşayır və oturaq həyat tərzi keçirən bir çox yüksək quruluşlu polixetlərə məxsusdur (*Sabellaria*).

Polixetlərin sinir sistemi, sinir düyünlərinin yaxınlaşması istiqamətində təkamül etmişdir. Neticədə sinir düyünləri arasındaki komissurlar itmiş və tipik qarın sinir zənciri əmələ gəlmışdır.

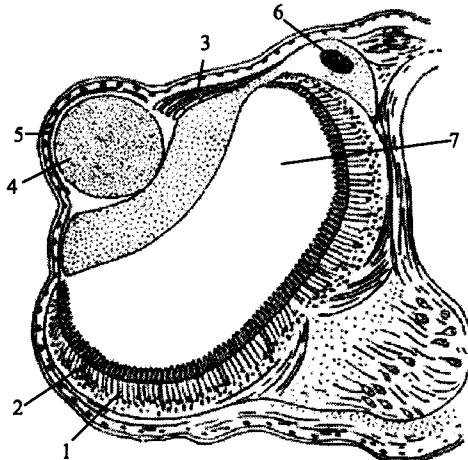
Hiss orqanları. İbtidai qurdılara nisbətən, polixetlərin hiss orqanları yüksək dərəcədə inkişaf etmişdir. Sərbəst yaşayan polixetlərdə fəal həyat tərzi ilə əlaqədar, görmə və lamişə hiss orqanları daha yaxşı inkişaf etmişdir. Lamişə hüceyrələri bədənin hər yerində yerləşir. Palplarda, parapodilərin şaxələrində və parapodilərin hiss biğciqlarında belə hüceyrələr daha çoxdur.

Polixetlərdə kimyəvi hiss orqanları (iybilmə) da vardır. Bunnar prostomiumun bel tərəfində yerləşən palplar və iybilmə çökəkkliyidir (şəkil 146, 147).

Bir çox polixetlərdə müvazinət orqanı olan – statosist vardır. Statosistlər beş cüt və daha çox olub, bədənin ön tərəfində yerləşir. Oturaq həyat tərzi keçirən polixetlərdə daha çox müşahidə olunur.

Çoxqılılı qurdılarda gözlər prostomiumda biğciqların və palpların əsasında yerləşir. Gözlər, adətən bir və ya iki cüt olur və quruluşuna görə müxtəlifdir. Adı halda gözlər qədəh formasında olub, dibində torlu qişa əmələ gətirir. Sərbəst yaşayan polixetlərin gözləri daha mürekkeb quruluşa malikdir. Nereisin (*Nereis pelagica*) və *Alciopidae* fəsiləsindən olan polixetlərin gözlərinin quruluşu daha mürokəbdür. Bu qurdıların gözləri qovuqşəkilli olub, buynuz qışadan, büssurdan, şüşəli cisimdən və torlu qışadan ibarətdir (şəkil 151). Belə gözlər akkomodasiya qabiliyyətinə (gözün müxtəlif məsafələrdə olan şeyləri aydın görməyə uyğunlaşma qabiliyyəti) malikdir.

Bundan başqa, bir çox polixetlərdə sadə quruluşlu xüsusi gözlər də vardır ki, bunlar bədənin müxtəlif yerlərində – palplarda, biğciqlarda və



Şəkil 151. Vanadis ramosa polixetinin gözü: 1-torlu qişa; 2-ışığa həssas çöpcükler; 3-göz büllurunun veziyətini dəyişən yiğilan liflər; 4-büllür; 5-buynuz təbəqə; 6-vəzili hücevrə; 7-süsəvəbənzər cisim

bədənin yan tərəflərində yerləşir. Belə gözler ibtidai qurdların invertləşmiş gözləri tipdədir və müxtəlif quruluşa malikdir.

Coxalması. Çoxqıllı həlqəvi qurdların böyük əksəriyyəti müxtəlifcinslidir. Cinsi orqanları yasti və dəyirmi qurd'lara nisbətən çox sadə quruluşdadır. Onların bir qismində cinsi vəzilər bütün bugumlarda, bir qismində də bədənin müəyyən bugumlarda inkişaf edir. Cinsi hüceyrələr peritoneal epitelidə inkişaf edir. Cinsi məhsullar (toxum və yumurta) yetişdikdə epiteli partlayır və cinsi hüceyrələr bədən boşluğununa və oradan da suya düşür (şəkil 152).

Əksər polixetlərdə kopulyasiya baş vermir və mayalanma xaricidir. Bəzi polixetlər kopulyasiya olunaraq çoxalır. Belə qurdların dişi cinsi orqanlarında toxumqəbuledici, erkək cinsi orqanlarda isə kopulyativ orqan inkişaf edir (*Saccocirrus*).

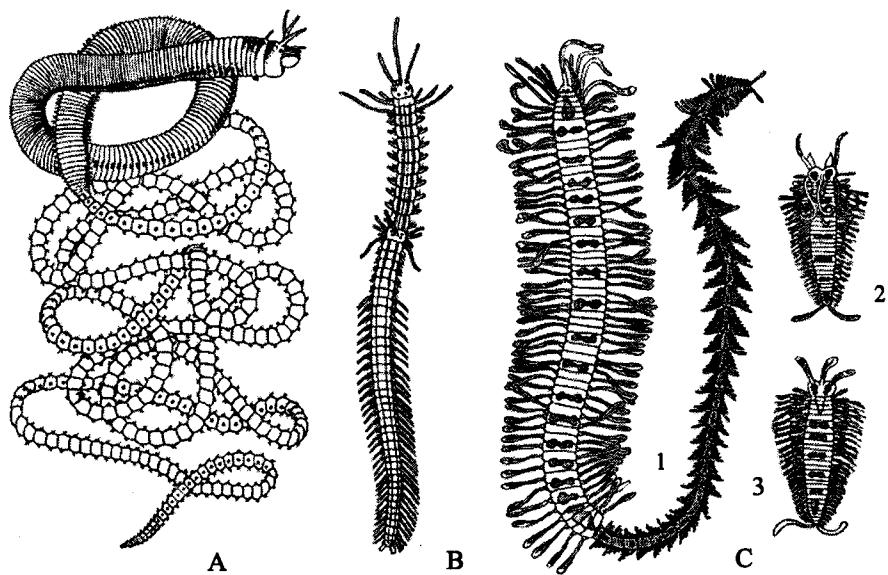
Cinsi məhsullar – yumurta və spermatozoidlər suya müxtəlif üslurlarla düşür. Bir çox polixetlərdə yetişmiş cinsi məhsullarla dolu olan bugumun partlaması nəticəsində baş verir. Digər polixetlərdə cinsi məhsullar selomoduktular, əksər halda isə nefromiksiyalar vasitəsilə suya töküür.

Bir çox polixetlərdə müşahidə olunan *epitokiya* və ya *epiqamiya* hadisəsi diqqəti cəlb edir. Məsələn, nereis cinsi yetişkənliyə çatdıqda bədən formasında böyük dəyişiklik baş verir. Bədənin cinsi məhsullar əmələgətirməyen ön hissəsi – atok, cinsi vəzilər inkişaf edən dal hissəsi isə – epitok adlanır. Epitok sahə bədənin ön hissəsində kəskin fərqlənir. Bədənin dal tərəfi güclü inkişaf edir, parapodilər və qıllar formasını dəyişir, üzməyə xidmət edən çıxıntılar əmələ gətirir. Bununla yanaşı, daxili orqanlarda da dəyişiklik baş verir. Əzələlər reduksiyaya uğrayır, bağırsaq degenerasiya olunur. Nereis pelagik həyat tərzi keçirir və suyun səthinə qalxaraq, burada çoxalır.

Bəzi formalarda epitok hissə atok hissədən ayrılaq, pelagik zonada üzməyə başlayır. Atok hissə dibdə qalaraq, itirilmiş bugumlarını bərpa edir (regenerasiya). Epitok hissədə olan cinsi məhsullar suya düşdükdən sonra, bu hissə məhv olur.

«Palolo» adlanan polixetdə (*Eunice viridis*) epitok hissə çox böyük ölçüyə (20 sm-ə qədər) çatır (şəkil 152A). Palolo Sakit okeanın Samoa və Fidji adalarında yaşayır. İlin müəyyən vaxtlarında epitok hissə atok hissədən qırılıraq suya düşür və okeanda sərbəst üzməyə başlayır. Oktyabr və noyabr aylarında bu proses kütləvi xarakter alır və bu zaman yerli əhali tərəfindən ovlanırlar. Yerli əhali onlardan qida kimi istifadə edir.

Bəzi çoxqıllı qurdarda (*Autolytus*) epitok hissə qopub düşməzdən əvvəl başçıq əmələ gətirir. Bu zaman cinsi çoxalma prosesindən əvvəl qeyri-cinsi çoxalma prosesi baş verir. Belə ki, cinsi fəndlər qurdun xüsusi bölünməsi nəticəsində əmələ gəlir (şəkil 152B).



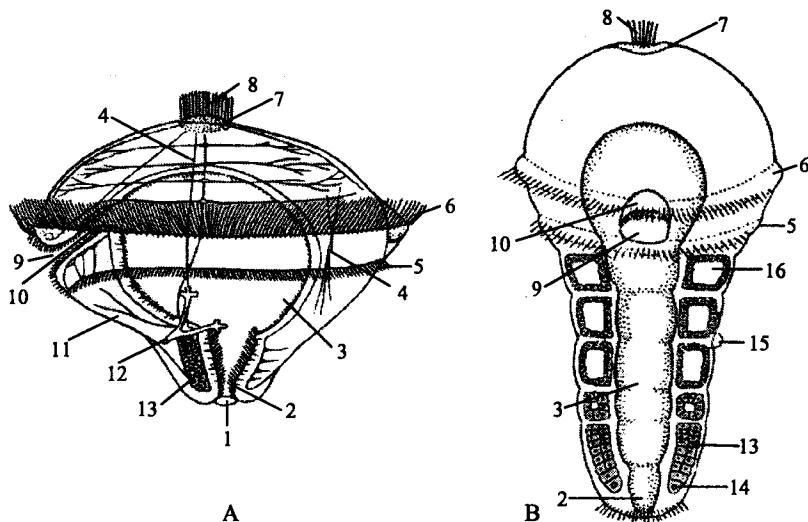
Şekil 152. Polixetlerin çoxalması:

A-paloloda epitokya (*Eunice viridis*); B-Autolytus cornutus (epitokya);
C-*Myrianida fasciata* (epitokya): 1-tumurcuqlanma nötesinde zencir (strobila) əmələ gelir; 2,3-crkek ve dişli blastozoidlər

Polixetlərin elə formaları da vardır ki, onlar tumurcuqlanma nöticəsində epitok fərdlərdən ibarət bütöv zəncir əmələ gətirirlər. Həmin fərdlər müntəzəm olaraq, qopub düşür və sonra cinsi yolla çoxalırlar (şəkil 152C). Qeyd etmək lazımdır ki, tumurcuqlanma yolu ilə çoxalan polixetlərdə regenerasiya qabiliyyəti çox yüksəkdir.

İnkişafı. Çoxqılı həlqəvi qurdarda yumurtanın bölünməsi tamdır və spiral xarakteri daşıyır. Qastrulyasiya prosesi vegetativ qütbün içəriyə doğru çökilməsi yolu ilə baş verir. Qastrulanın əmələ gəlməsi zamanı mezodermaya başlanğıc verən mezoblast iki hüceyrəyə – *teloblastlara* ayrıılır. Teloblastlar blastoporun yanlarında yerləşir və beləliklə, mezodermaya başlanğıc verən hüceyrələrin sayı cüt olur.

Çoxqılı həlqəvi qurdların inkişafı ya metamorfozla, ya da düzünədir. Polixetlərin eksəriyyətində yumurtanın inkişafından yetkin fərdə oxşama yan troxofor sürfəsi inkişaf edir (şəkil 153). Troxofor armud formasında olub, şəffaf bədənə malikdir. Troxoforun yuxarı his səsində bədən örtüyünün qalınlaşmasından əmələ gələn təpə lövhəsi, bir qədər sıxılmış aşağı hissəsində isə anal dəliyi yerləşir. Troxoforun bədəninin mərkəzindən iki cərgədən ibarət kirpikli qurşaq keçir. Qarın tərəfdə bu cərgələrin arasında ağız dəliyi yerləşir. Ağızdan öndə yerləşən kirpikli qurşaq *prototrox* və ya *preoral*, ağızdan sonra yerləşən qurşaq isə *metatrox* və ya *postoral* qurşaq adlanır (şəkil 153A).



Şəkil 153. Polygordius'un inkişafı.

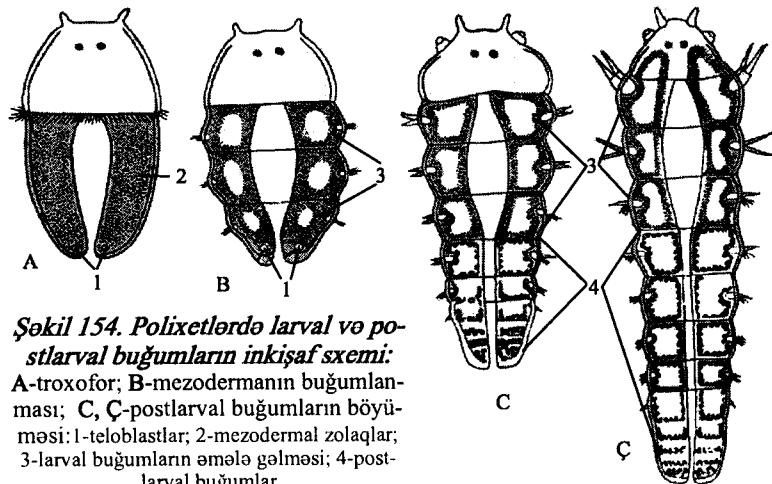
A-troxofor, yandan görünüşü; B-troxoforum metamorfozu:

1-anus; 2-arka bağırsaq; 3-orta bağırsaq; 4-əzələlər; 5-ağızxəsi və 6-ağızönü kırpiklər tacı (prototrox); 7-təpə lövhəsi; 8-təpə tacı; 9-ağız; 10-ön bağırsaq; 11-troxoforum aşağı yarımkürəsi; 12-protonefridi; 13-mezodermal zolaq; 14-mezoblast; 15-dissepiment; 16-selom

Troxoforum bağırsağı V şəklində əyilmişdir və 3 şöbədən: geniş ön bağırsaq, kisəşəkili orta və dal bağırsaqdan ibarətdir. Dal bağırsaq bədənin aşağı qütbündə yerləşən anal dəliyi ilə xaricə açılır. Bağırsaq ilə bədən örtüyü arasında blastosel və ya ilk bədən boşluğu yerləşir. Troxoforda protonefridal tipli cüt ifrazat orqanı vardır. Bu nefridilərin kor qurtaracaqlı ucları troxoforum bədən boşlığında *solenositlər* adlanan terminal orqanlarla nəhayətlənir. Solenositlər nefridial kanalın ümumi boşluğununa açılır. *Polygordius* troxoforunda iki ədəd nefridial kanal olur. Bu kanallar bir çıxarıcı kanalda birləşərək, dəlik vasitəsilə xariclə əlaqələnir.

Troxofor bir müddət suyun səthində üzərək, daha sonra metamorfoz keçirir. Sürfənin yuxarı qütbü reduksiyaya uğrayaraq, qurdun baş hissəsinə çevrilir. Sürfənin daxili orqanları (protonefridilər, əzələlər) atrofiya olunur. Troxoforum təpə lövhəsinin sinir düyüünü və bağırsaq kanalı yetkin qurdun müvafiq orqanlarına çevrilir. Təpə lövhə sinin sinir düyüündən udlaqətrafi sinir həlqəsinin udlaqüstü sinir düyüünü formalasır. Gövdədə isə qarın sinir zənciri əmələ gəlir.

Troxoforum aşağı qütbündə 3-dən 9-a qədər, bəzən də çox gövdə bugumları əmələ gəlir. Bu bugumlar larval bugumlar (*larva* - sürfə de məkdir) adlanır (Şəkil 154). Larval hissədə daxili bugumlar və parapodilər formalasmağa başlayır. Bununla paralel olaraq, ikinci bədən boşluğu da inkişaf edir. Larval bugumlar troxoforum postoral hissəsinin böyüməsi



Şəkil 154. Polixetlərdə larval ve postlarval bugumların inkişaf sxemi:

A-troxofor; B-mezodermannın bugumlanması; C, Ç-postlarval bugumların böyüməsi: 1-teloblastlar; 2-mezodermal zolaqlar; 3-larval bugumlarının əmələ gəlməsi; 4-postlarval bugumlar

nəticəsində əmələ gəlir, bu zaman teloblastlar bədənin dal tərəfində qalır. Mezoblastlar bağırsağın yan tərəflərində yerləşən mezodermik zolaqlara başlangıç verir. Mezodermik zolaqlar eninə istiqamətdə bölünərək, bağırsağın yan tərəflərində simmetrik yerləşən ayrı-ayrı hüceyrə qrupları əmələ gətirir. Bir-birinə simmetrik və metamer yerləşən bu mezodermik sahələr somitlər adlanır. Daha sonra somitlər böyür və daxilində boşluq əmələ gəlir. Nəticədə hər bir somit qapalı qovuğa çevrilərək, ilk bədən boşluğununu sıxışdırır. Beləliklə, somitlərin böyüməsi ilə eyni zamanda dəri-əzələ kisəsi də formalasır. Qurdun bədən bugumlarının sayı somitlərin sayına uyğun olaraq müəyyən olunur.

Somitlərin böyüməsi birqatlı divar əmələ gətirənə qədər davam edir. Somitlərin əmələ gətirdikləri bu divar dəri-əzələ kisəsinə sıxlaşır və somatoplevra adlanır. Əks tərəfdə somitlərin divarı bağırsağı üst və alt tərəfdən əhatə edərək, splanxoplevrani əmələ gətirir. Somitlərin ön və dal divarları qonşu somitin divarı ilə sıxlaşaraq, ikiqatlı dissepimentlər əmələ gətirir ki, bunların boşluğu bir-birindən ayrıılır. Somitlərin sıxışdırıldığı ilk bədən boşluğunun qalıqları bağırsağın üst və alt hissəsində bel və qarın qan damarlarını əmələ gətirir. Bununla da, aydın olur ki, seloma malik formalarda qan damarları ilk bədən boşluğunun qalıqlarından formalasır. İbtidai quruluşlu formalarda isə həm selom, həm də ilk bədən boşluğu (pseudosel) vardır.

Ümumiyyətlə, selomun və qan-damar sisteminin əmələ gəlməsində mezoblastlar çox mühüm rol oynayır.

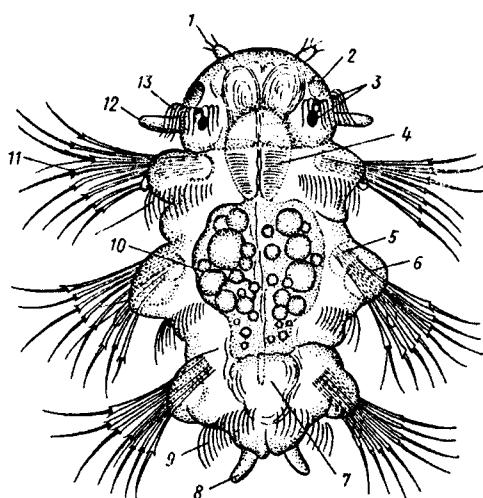
Bir çox polixetlərdə troxofor mərhələsi yumurta daxilində gedir, yumurtadan isə inkişaf etmiş metatroxofor və ya nektoxeta adlanan sürfə çıxır (Şəkil 155). Nektoxetanın bədəni iki hissədən ibarətdir. Ön hissə troxoforumun baş hissəsinə uyğun gəlir və preoral kirpik qurşağına malikdir.

Dal hissədə bir neçə bugum (nereisdə – üç, digər polixetlərdə – doqquza qədər bugum) və onların sayına müvafiq parapodi olur.

Troxofor plankton həyat tərzi keçirir və su axını vasitəsilə daha uzaq məsafələrə aparılaraq, növün yayılmasında mühüm rol oynayır.

Polixetlərin böyük əksəriyyəti dəniz heyvanlarıdır. Bəzi növlərinə şirin su hövzələrində də təsadüf olunur. *Sabellidae* fəsiləsindən olan *Manajunkia baikalensis* növü Baykal gölündə yaşayır.

Dənizlərdə yaşayan polixetlər müxtəlif həyat şəraitinə uyğunlaşmışdır. Onların bir qismi qazıcı formalar olub, qum və ya liliq içərisində yaşayır. Məsələn, qum qurdı (*Arenicola marina*) lilli qumda U-şəkilli yuva qazır (şəkil 145Ç). Qum qurdı soxulcan kimi qumu bağırısağından keçirir. «Dəniz sıçanı» və ya afrodita növü (*Aphrodite aculeata*) sürünenək hərəkət edən polixetlərə aiddir (şəkil 156; 5). Polixetlərin bir qismi pelagik həyat tərzi keçirir, suyun dərin qatlarında (*Tomopteris euchaeta*) yaşayır, digər qismi isə oturaq həyat tərzi keçirirlər. Oturaq həyat tərzi keçirən formalar xüsusi boruların içərisində yaşayır, onların qılları, parapodiləri reduksiya olunur.



Şəkil 155. *Nereis pelagica*-nın metatroxoforu:

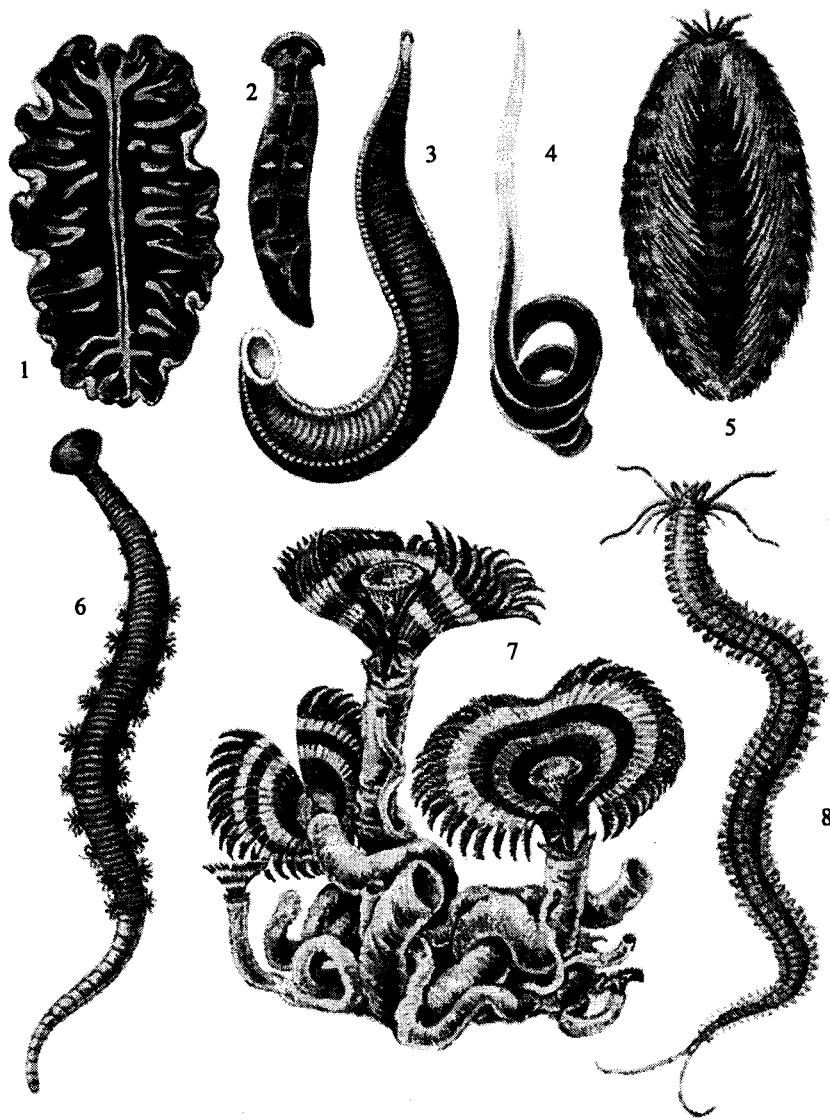
- 1-çixıntı; 2-piğmentli hüceyrə; 3-gözlər;
- 4-udlaq; 5-parapodinin qlı kisəsi; 6-parapodi;
- 7-arka bağırısaq; 8-anal bığcığı; 9-kirpikli qurşaq;
- 10-orta bağırısaq; 11-qıllar;
- 12-palp; 13-prototrox

də yaşayır və kommensal həyat tərzi keçirirlər. Polixetlərin parazitlik edən növləri də vardır (*Myzostomida*).

Coxqıllı həlqəvi qurdalar başqa heyvanların qidasını təşkil etməklə də böyük əhəmiyyətə malikdirlər. Xərçənglər, dərisitikanlılar, bir çox balıqlar (kambala, pikşa və s.) və bəzi quşlar polixetlərlə qidalanırlar.

Qidalanmalarına görə polixetlər bir neçə qrupa ayrılır. *Zoofaqlar* heyvani qida ilə qidalanırlar. Yırtıcı polixetlər digər polixetlərlə, balıq körpələri ilə, qumda və detritdə yaşayan kiçik organizmlərlə qidalanırlar. Yırtıcı formalar yaxşı inkişaf etmiş göz lərə, möhkəm çənələrə malikdirlər. *Fitofaqlar* su bitkileri ilə qidalanırlar. *Nereis* cinsindən olan növlər arasında həm zoofaq, həm də fitofaq formalara rast gəlinir.

Polixetlərin böyük bir qismi üzvi maddələrlə zəngin olan qum və ya detritlə qidalanırlar. Bəzi polixetlər süngərlərdə, molyusk çanaqlarında və yengəclərin zirehində yaşayır və kommənsal həyat tərzi keçirirlər. Polixetlərin parazitlik edən növləri də vardır (*Myzostomida*).



Şəkil 156. Yasti və həlqəvi qurdalar:

- 1-bağırsağı çoxşaxəli turbellari (*Polycladida*); 2-*Pseudoceros maximus* (*Polycladida*); 3-tibb zəlisi (*Hirudo medicinalis*);
- 4-*Protodrilus* sp.; 5-«dəniz sıçanı» (*Aphroditic aculeata*); 6-qum qurdu (*Arenicola grubei*); 7-serpula (*Serpula vermicularis*);
- 8-nereis (*Nereis pelagica*)

Təsnifati. Çoxqılı həlqəvi qurdalar sinfi 3 yarimsinfe ayrılır: 1.Sərbəst hərəkətli çoxqılı qurdalar (*Errantia*); 2.Oturaq çoxqılı qurdalar (*Sedentaria*); 3.Mizostomidlər (*Myzostomida*).

SƏRBƏST HƏRƏKƏTLİ ÇOXQILLI QURDLAR YARIMSİNFI

ERRANTIA

Bu yarimsinfin nümayəndələri uzunsov bədənə malik olub, parapodiləri yaxşı inkişaf etmişdir. Bədənləri homonom bugumlardan təşkil olunmuşdur. Əksər halda sərbəst hərəkət edən formalardır. Prostomium aydın şəkildə seçilir, nefridiləri metamer yerləşmişdir.

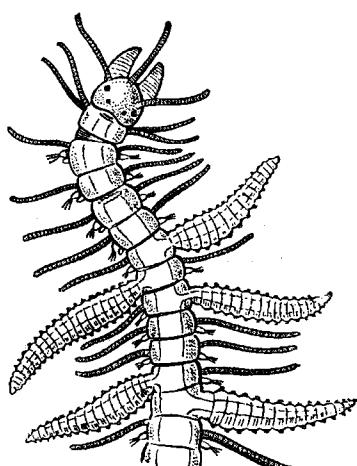
Bu yarimsinfin bir çox fəsilələri vardır: *Aphroditidae* (*Aphrodite aculeata*), *Phyllodocidae* (*Phyllodoce paretii*; şəkil 145C), *Tomopteridae* (*Tomopteris euchaeta*), *Syllidae* (*Syllis ramosa*), *Nereidae* (*Nereis pelagica*; şəkil 156; 8) və s. *Errantia* yarimsinfinin bəzi nümayəndələri yırtıcı həyat tərzi keçirir, bəziləri isə bitki və detritlə qidalanırlar.

Nereidae fəsiləsinin 440 növü məlumdur. Kiçik və iri ölçülü bu polixetlər bütün dənizlərdə geniş yayılmışdır. Nereidlərin rəngi yaşlılımtıl rəngə çalır, lildə və qumda qazdıqları yuvalarda yaşayırlar. Bu fəsilənin nümayəndələrində epitokiya prosesi baş verir. Nereidlərdən balıq körpələrinin yemlənməsində istifadə olunur. Xəzər dənizində bu qurdalar nərə balıqlarının əsas qidasını təşkil edir.

Syllidae fəsiləsinə 450-dən çox kiçik ölçülü və əlvan rəngli polixetlər daxildir. Bunlar dənizin dibində süngərlərin, hidroidlərin, briozoyların

və koloniya təşkil edən digər onurğasız heyvanların arasında yaşayırlar. Bir çox sillidlər hidroidlərlə qidalanır. Bunun üçün sillidlərdə xüsusi xortum vardır.

Sillidlər müxtəlif yolla çoxalırlar. Bəzi çoxalma üsulları yalnız sillidlərə xasdır. Süngərlərdə parazitlik edən *Syllis ramosa* qeyri-cinsi yolla – tumurcuqlanma vasitəsilə çoxalır (şəkil 157). Bu zaman qurdun bədəni üzərində çoxlu tumurcuqlar əmələ gəlir. Hər bir tumurcuqda əvvəlcə qurdun dal hissəsi formalasır. Nəticədə bir ana fərdin üzərində onun bağırsağı ilə əlaqəli olan çoxlu tumurcuqlar əmələ gəlir. Belə koloniya süngərin bədənində yaşayaraq, onun hüceyrələri ilə qidalanır. Ana



Şəkil 157. *Syllis ramosa* polixetinin tumurcuqlanması

fərd koloniyadakı bütün fəndləri, onlarda baş hissə əmələ gələnə qədər qidalandırır. Tumurcuqlarda baş hissə formalasdıqdan sonra, cavan sillidlər süngəri tərk edir və hər biri yeni süngərdə parazitlik etməyə başlayır.

Sərbəst hərəkətli polixetlər yarımsinfinə həmçinin *Polygordidae*, *Protodrilidae* və *Dinophilidae* fəsilələri də daxildir. Bu fəsilələr əvvəller ibtidai polixetlər (*Archianellida*) sinfində birləşdirilmişdir. *Polygordius* və *Protodrilus* cinsindən olan növlərdə (şəkil 156;7) parapodilər reduksiya olunmuş, ancaq qilları vardır. Bütün quruluşu həlqəvi qurdaların quruluşu kimidir. Bu cinslərdən olan növlər Qara dənizdə geniş yayılmışdır.

Dinophilus cinsindən olan növlərdə troxofor sürfəsinin kirpikli qurşağına oxşar titrək kirpiklər vardır. Bu növlərdə selom reduksiya olunmuş, ifrazat funksiyasını protonefridilər yerinə yetirir. *Dinophilus* cinsindən olan növlər (*D.apatris*) Ağ dənizdə yayılmışdır.

OTURAQ ÇOXQILLI QURDLAR YARIMSİNFİ

SEDENTARIA

Oturaq polixetlər yarımsinfinə daxil olan növlərdə prostomium zəif inkişaf etmişdir. Parapodilər isə az və ya çox dərəcədə ixtisar olunmuşdur. Oturaq polixetlərin bədənləri heteronom bugumludur. Döş hissədəki bugumlarda heteronomluq daha aydın görünür. Əksəriyyətində nefridilər bədənin ön hissəsindəki bugumlarda yerləşmişdir.

Bu yarımsinfə oturaq və ya qazıcı həyat tərzi keçirən polixetlər daxildir. Oturaq formaların əksəriyyəti dəri epitelisinin ifraz etdiyi xüsusi borularda və yaxud kirocli borularda yaşayırlar. Oturaq polixetlər detritlə, lillə və kiçik orqanizmlərlə qidalanırlar.

Arenicolidae fəsiləsinin 28 növü vardır (şəkil 156; 6). Bu polixetlər qum qurdaları da adlanır. Çünkü bu polixetlər quma soxularaq yaşamağa uyğunlaşmışlar. Qum qurdaları bədənlərini peristaltik hərəkət etdirməklə quma soxulurlar və orada da qidalanırlar. Qazdıqları yuvanın qıfqəkilli hissəsində yosunlar, üzvi qalıqlar, xırda heyvanlar daxil olana qədər qidalanırlar. Qum qurdaları qida ilə birlikdə qumu da bağırsağından keçirirlər. Qidanı əldəetmə üsuluna görə yağış qurdlarına oxşayırlar. Balıqçılar yağış qurdı kimi, qum qurdalarından da tələ yemi kimi istifadə edirlər.

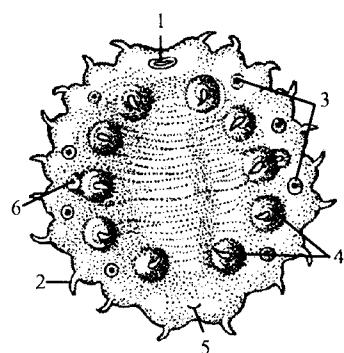
Terebellidae fəsiləsinə 350-dən çox növ daxildir. Orta və iri ölçülü bu qurdalar möhkəm qruntda yaşayırlar. Onlar qumun içərisində hərəkətsiz həyat tərzi keçirirlər. Bədənin baş hissəsində six yerləşən nazik çıxıntılar tutucu aparat rolunu oynayır. Bu çıxıntılar çox güclü yiğlib-açılmaq qabiliyyətinə malikdir. Çıxıntıların üzəri kirpiklərlə örtülü olub, qidanın ağız dəliyinə doğru hərəkətini təmin edir. Terebellidlər balıqların və digər heyvanların qidasını təşkil edir.

Sabellidae fəsiləsinin 300-ə qədər növü məlumdur. Rənginə və xarici görünüşünə görə sabellidlər xrizantema çiçəyinə oxşayır. Onlar nazik dəri borunun içərisində yaşayaraq, borunu heç vaxt tərk etmirlər. Borudan yelpikşəkilli çıxıntılar tacına malik olan baş hissəsini xaricə çıxarırlar. Bu hissə qidanın əldə edilməsində tutucu aparat rolunu oynayır və qurdun tənəffüsünə xidmət edir.

Serpulidae fəsiləsinə 300-dən çox növ daxildir. Bu polixetlər kirecli borunun içərisində, bəzən yüzlərlə fərd bir-birinə bitişik halda yaşayırlar (şəkil 156; 7). Serpulidlərə bəzən mərcan polipleri arasında rast gəlinir, bəzən də onlar molyuskların və ciyinayaqlıların cənaqlarına yapışırlar. Bir çox növləri gəmilərin altına və sualtı qurğulara yapışırlar. Spirografis (*Spirografis spallanzanii*) bu fəsilədən olan ən yaraşıqlı növlərdən biridir.

MİZOSTOMİDLƏR YARIMSİNFI

MYZOSTOMIDA



Şəkil 158. Mizostomidin xarici quruluşu:

- 1-udlağın xaricə çıxdığı dəlik;
- 2-kənar sırruslar; 3-yan orqanlar;
- 4-parapodilər; 5-anal dəliyi;
- 6-erkək cinsi dəlik

kisəşəkilli yan çıxıntılarla malikdir. Dal bağırsaq kloaka rolunu yerinə yetirir, buraya cüt nefridilər və yumurta boruları açılır. Qan-damar və tənəffüs sistemi yoxdur. Hermafroditidlər. Cinsi hüceyrələr selomun divarında formalasır, toxumluq və yumurtalıqdan ibarətdir. İnkişafları metamorfozla olub, troxofora oxşar sürfə əmələ gətirirlər.

Mizostomidlər yarımsinfinə parazit və kommensal çoxqılılı qurdalar daxil olub, müxtəlif dərisitikanlıarda, xüsusişdə dəniz zanbaqlarında, həmçinin dəniz ulduzlarında və ofiurlarda parazitlik edirlər.

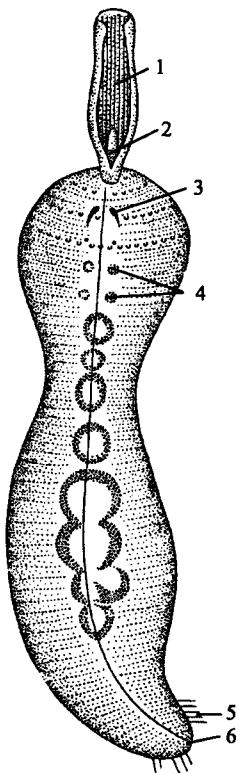
Mizostomidlər yastılaşmış, oval və ya diskşəkilli bədənə malik çoxqılılı qurdalar. Bəzi formaları xarici quruluşuna görə yasti qurdalar oxşardır. Bədənləri xaricdən bugumlanmamışdır. Parapodiləri beş cüt qarın çıxıntıları şəklində olub, üzəri qıllarla, bəzilərində qarmaqcıqlarla təchiz olunmuşdur (şəkil 158). Mizostomidlərin bir qismində isə parapodilər tamamilə olmur.

Yarımsinfin nümayəndələrində selom zəif inkişaf etmiş, daxili orqanları parenximada yerləşmişdir. Mərkəzi sinir sistemi metamerdir. Həzm sistemi üç hissədən – ön, orta və dal bağırsaqdan ibarətdir. Ön bağırsaq xaricə çıxa bilən əzələli udlağ, orta bağırsaq

EXİURİDLƏR SİNFİ

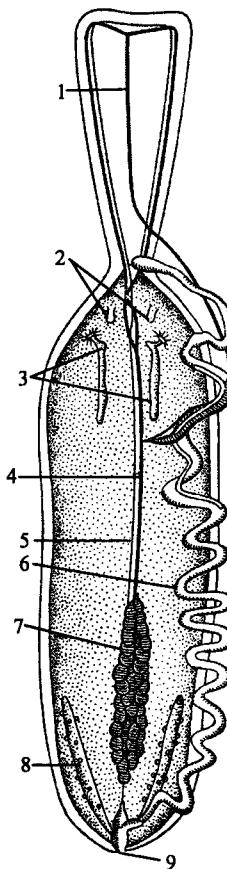
ECHIURIDA

Exiuridlər qazıcı həyət tərzi ilə əlaqədar güclü dəyişikliyə uğramış həlqəvi qurdlardır. Bədənləri kisəşəkili olub, yetkin formada bugumluluq müşahidə olunmur. Parapodiləri yoxdur. Bədənin ön hissəsində xortum yerləşir (şəkil 159). Qurdun xortumu bədənindən xeyli uzun olur. Bədən ölçüləri xortumla birlikdə 3 sm-dən 100 sm-ə qədərdir. Exiuridlərdə bədən boşluğu yaxşı inkişaf etmişdir. Bədənlərinin üzəri kutikula ilə örtülmüşdür. Kutikulanın altında birqatlı epiteli və dəri-əzələ kisəsi yerləşir.



Şəkil 159. *Echiurus echinus* (qarın tərefdən görünüşü):

1-xortum; 2-xortumun çıxıntısı; 3-qarın qılıları; 4-cinsi dəlik; 5-anal qılları; 6-anus



Şəkil 160. *Echiurus-un daxili quruluşu*:

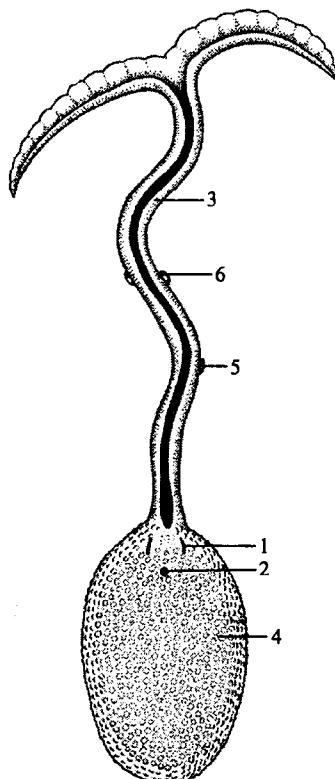
1-bel qan damarı; 2-qarın qılılarının kisəsi; 3-nefridi; 4-qarın qan damarı; 5-qarın sinir sütunu; 6-bağırsaq; 7-cinsi vəzi; 8-anal kisəsi; 9-anal dəliyi

Həzm sistemi ağızla başlayıb, ön, orta və dal bağırsaqdan ibarətdir. Dal bağırsaq anus döliyi ilə nəhayətlənir (şəkil 160). Qan-damar sistemi bel və qarın damarından ibarət olub, bədənin ön və arxa hissəsində bir-birilə birləşirlər. Exiuridlərin qanı rəngsizdir.

Exiuridlərin sinir sistemi zəif inkişaf etmişdir. Sinir sistemi udlaq-ətrafi sinir həlqəsindən və qarın sütunundan ibarətdir. Sinir sütunu sinir hüceyrələri ilə örtülmüşdür, hətta udlaq-ətrafi sinir həlqəsində də sinir düyünləri olmur. Hiss orqanları dəridə yerləşən ayrı-ayrı hüceyrələrdən ibarətdir.

İfrazat orqanları bağırsaqla əlaqəli olub, bədən boşluğununa açılır. Exiuridlər ayricinslidirlər. Cinsi vəziləri təkdir. Bəzi formalarda cinsi dimorfizm müşahidə edilir. Troxofora bənzər sürfə əmələ gətirirlər.

Exiuridlər dənizin dib hissəsində, daşların arasında, lil və qumun içərisində yaşayırlar. Bu sinfin 150-yə qədər növü məlumdur. *Bonellia viridis* növü Atlantik okeanında və Aralıq dənizində yayılmışdır. Bonelia daşların arasında yaşayır. Bədənin ön hissəsində uzun xortum yerləşir ki, onun uc hissəsi haçalanmışdır (şəkil 161). Bonelianın xortumu bədən ölçüsündən bir neçə dəfə uzundur. Xortum boyu kirpiklərlə təchiz olunmuş şirəm uzanır, xortumun əsasında isə ağız döliyi yerləşmişdir. Kiçik qida hissəcikləri olan su kirpikli şirəm vasitəsilə ağıza daxil olur.



Şəkil 161. Bonellia viridis yetkin dişi fərd:

1-qillar; 2-cinsi delik; 3-xortum;
4-bədən; 5-dişi fərdin xortumundakı sürfələr; 6-erkək fərd

Bonelliada qarının ön tərəfində iki ədəd iri qıl yerləşmişdir. Digər exiuridlərdə bədənin dal tərəfində kiçik qillardan ibarət tac da müşahidə edilir. Bu qillara görə exiuridlər həlqəvi qurdulara aid edilir. Troxofor sürfəsinin olması exiuridləri polixetlərə yaxınlaşdırır.

Bonelliada cinsi dimorfizm kəskin nəzərə çarpır. Erkək fərdin uzunluğu 2 mm-dir, bədəninin üzəri kirpiklərlə örtülmüşdür. Dişi fərd xiyar formasında olub, bədən ölçüsü xortumsuz 6-7 sm-dir. Erkək fərd əvvəlcə dişi fərdin uzun xortumunda yaşayır, sonra qurdun ön bağırsağına, daha sonra nefridilərə keçir. Bundan sonra dişi fərd yumurta qoymağa başlayır. Erkək fərd dişi fərdi mayalandırdıqdan sonra məhv olur.

İlk dəfə boneliada cinsi dimorfizm hadisəsini 1870-ci ildə A.O.Kovallevski aşkar etmişdir. Onun tədqiqinə qədər bonelianın erkək fərdləri parazit infuzorlar hesab edilirdi.

Yumurtadan çıxan sürfənin erkək və dişi olması metamorfozun getdiyi şəraitdən asılıdır. Təcrübələr göstərir ki, metamorfozun əvvəlində sürfə dibdə yaşayırsa, onda dişi fərd əmələ gəlir. Əgər sürfə dişi fərdin xortumuna düşərsə, o erkək fərdə çəvrilib, dişinin xortumunda qalacaqdır. Qurduğun inkişafında dişi fərdin xortumundakı şirə başlıca rol oynayır.

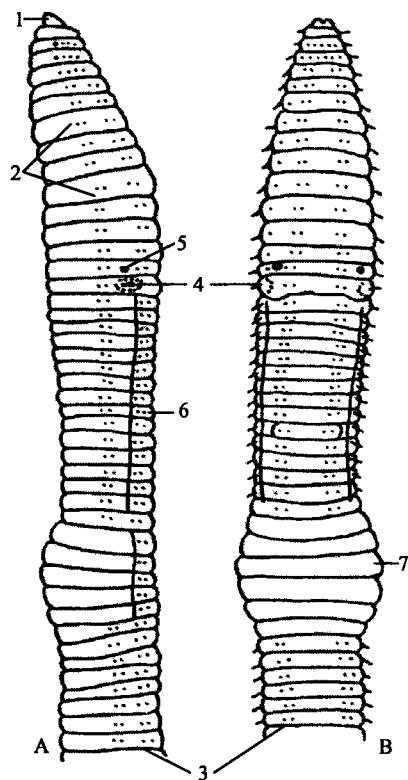
AZQILLI HƏLQƏVİ QURDLAR SİNFI

OLIGOCHAETA

Azqıllı həlqəvi qurdalar çoxqıllı həlqəvi qurdlardan əmələ gəlsələr də bir çox əlamətlərinə görə onlardan fərqlənirlər. Onların çox böyük əksəriyyəti torpaqda və şirin su hövzələrinin dibində lilli qruna soxularaq yaşayırlar. Demək olar ki, bütün şirin su hövzələrində onların nümayəndələrinə rast gəlinir. Azqıllı həlqəvi qurdaların 3400-ə qədər növü vardır.

Azqıllı həlqəvi qurdaların bədəni uzunsov və silindrşəkillidir. Ən kiçiyinin ölçüsü 0,5 mm, ən iri forması 2-3 m uzunluqda olur. Əlbəttə, bu iri formalar tropik formalar olub azlıq təşkil edirlər. Adətən suda yaşayan formalar bir neçə mm-dən 10-15 sm, torpaqda yaşayanlar isə 30-40 sm uzunluqda olurlar. Bədənin bugumluluğu az və ya çox dərəcədə homonom bugumlarından ibarətdir. Bugumların miqdarı növlərindən asılı olaraq müxtəlif olub, az hallarda 7-9, əksər hallarda 30-40-dan 500-600-ə qədər olur.

Azqıllı həlqəvi qurdalar üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri onlarda parapodilərin olmaması və qılların az miqdarda olmasıdır. Öndəki bugum müstəsna olmaqla, qalan bütün bu-

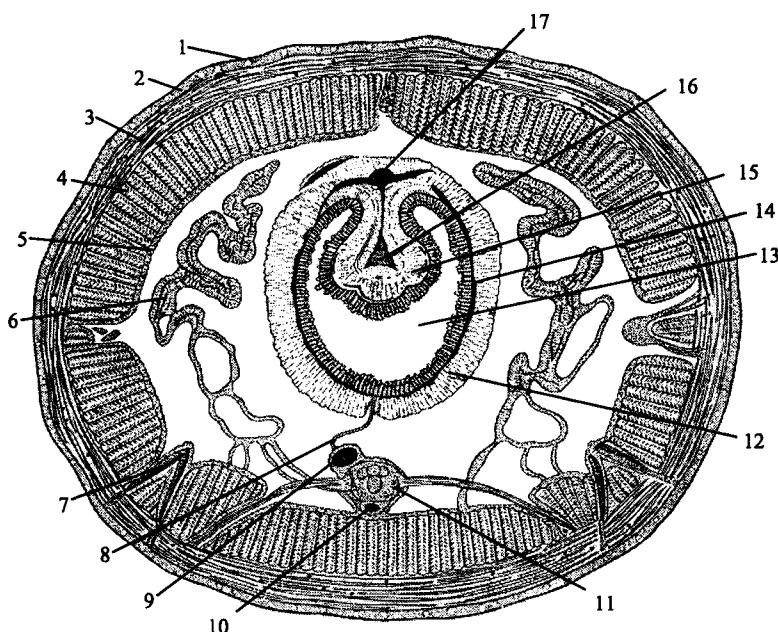


*Səkil 162. Yağış qurdunun (*Lumbricus*) bədəninin ön tərəfi, sağdan (A) və qarın tərəfdən (B):*

1-prostomium; 2-yan qıllar; 3-bugumlar;
4-erkək cinsi dəlik; 5-dişi cinsi dəlik;
6-toxumdaşıyıcı şirim; 7-kəmər

ğumlarda qıllar vardır. Qıllar bədənin divarında dörd dəstə şəklində yerləşmişdir. Onlardan bir cütü yanlarda, bir cütü isə qarın hissədədir. Dəstədəki qılların miqdarı müxtəlidir. Məsələn, yağış qurdunda hər dəstədə 2, tropik formalarda onlarla (bəzilərində 150-yə qədər), suda yaşayan formalarda, adətən 3-4-dən 10-15-ə qədər olur.

Bədənin ön hissəsindən bir qədər aşağıda bədən örtüyü bir neçə bugumu (yağış qurdunda 32-37-ci bugumlar) əhatə edən qalınlaşma əmələ gətirmişdir. Bu klitellum (*clitellum*) adlanan xüsusi kəmərdir (şəkil 162). Kəmər bir neçə bugumu əhatə edib onların ifraz etdiyi maddədən barama əmələ gətirir və bu da qurdun coxalmasında mühüm rol oynayır. Kəmər bütün olikoxetlər üçün xarakterik olub, qurdun bədəninin bel və yan hissələrini əhatə edir. Qarın tərəfdə kəmərin kənarında ovalşəkilli vəzili ziyillər vardır. Bu ziyillər cütləşmə vaxtı iki qurdun bir-birinə yapışmasına xidmət edir. Bədənin dal tərəfində piqidium adlanan anal bugumu vardır. Bu bugum quruluşuna görə gövdənin bugumlarından fərqlənir və onda anal dəliyi vardır.

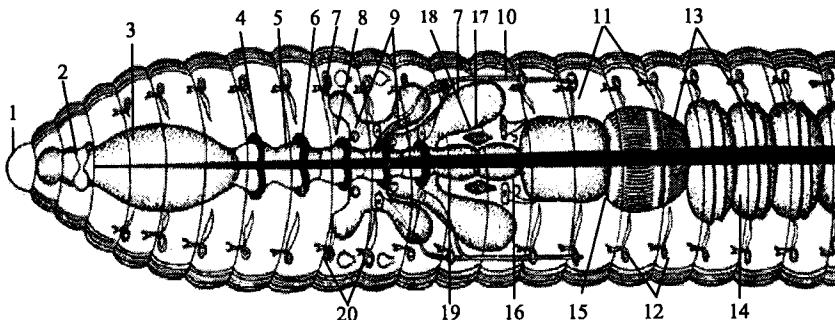


Şəkil 163. Lumbricus terrestris-in bədənin orta hissəsindən eninə kəsik: 1-kutikula; 2-epidermis; 3-həlqəvi əzələlər qatı; 4-uzununa əzələlər qatı; 5-selom epitelisi; 6-metanefridi; 7-qıl; 8-mezenteri; 9-qarın qan damarı; 10-subnevral qan damarı; 11-qarın sinir zənciri; 12-xloraqogen hüceyrələr; 13-bağırsaq boşluğu; 14-həlqəvi qan damarı; 15-tiflozol; 16-tiflozolun qan damarları; 17-bel qan damarı

Dəri-əzələ kisəsi. Azqıllı həlqəvi qurdların bədəninin üzəri nazik və elastiki kutikula ilə örtülmüşdür və selikli vəzilərlə çox zəngindir. Kutikulanın altında birqatlı epiteli (hipoderma), onun da altında uzununa və həlqəvi əzələlər yerləşmişdir (şəkil 163). Bütün bunlar azqıllı həlqəvi qurdarda yaxşı inkişaf etmiş dəri-əzələ kisəsini əmələ gətirir. Azqıllı qurdarda uzununa əzələlər həlqəvi əzələlərə nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir, köndələn əzələləri isə olmur. İbtidai quruluşlu azqıllı qurdarda hipoderma – birqatlı, ali quruluşlu oliqoxetlərdə isə ikiqatlı epiteli hüceyrələrindən təşkil olunmuşdur.

Bədən boşluğu. Oliqoxetlər seloma malik həlqəvi qurdlardır. Selom arakəsmələr (dissepimentlər) vasitəsilə selomik kisələrə ayrılmışdır. Selom müxtəlif hüceyrə elementləri (limfositlər) daşıyan boşluq mayesi ilə doludur. Boşluq mayesi həm metanefridilər, həm də bel tərəfdə yerləşən bugumlararası xüsusi dəliklər vasitəsilə xaric edilir. Oliqoxetlərin bir çox xüsusiyyətləri adı yağış qurdu (*Lumbricus terrestris*) misalında nəzərdən keçiriləcək.

Həzm sistemi ağız dəliyi ilə başlanır və anusla qurtarılır. Ağız dəliyi ağız boşluğunca açılır və bədənin ön qurtaracağının qarın hissəsində yerləşmişdir. Ağız boşluğu tədricən əzələli divara malik olan geniş udlağa açılır. Udlağa udlaq vəziləri adlanan çoxlu vəzilərin axarları açılır. İfraz olunan maye qidanı isladır və qismən də həzmdə, xüsusilə zülalların parçalanmasında iştirak edir. Udlaq boruşəkilli dar qida borusuna keçir. Yağış qurdunda qida borusu 7-14-cü bugumlar arasında yerləşir və onlarda morren adlanan kırəcli vəzilər vardır. Bu vəzilərin ifraz etdiyi maye 10-12-ci bugumlarda qida borusuna daxil olaraq, qurdun qidasında olan turşunu neytrallaşdırmağa və s. xidmət edir. Qida borusu 14-cü bugumda genişlənərək çinədanı əmələ gətirir (şəkil 164). Çinədandan sonra əzələli mədə yerləşmişdir. Mədə qalın divara malikdir və burada qida xirdalanır. Göstərilən bu hissələr – ağız dəliyi, udlaq, qida borusu, çinədan, mədə ön bağırşağı təşkil edir. Mədədən sonra orta bağırşaq başlanır. Orta bağırşaqın daxili hissəsi birqatlı epiteli ilə örtülmüşdür. Üst hissəsi isə xloraqogen hüceyrələr adlanan sarı təbəqə ilə örtülüdür. Bu hüceyrələr iki funksiya yerinə yetirir. Bir tərəfdən onlar qlikogen, zülal, yağ kimi qidalı maddələri ehtiyatlarında toplayır, digər tərəfdən isə qonur-sarı dənəcik formasında ifrazat məhsullarını yiğirlər. Orta bağırşaqda qidanın həzm və onun sorulması baş verir. Burada bağırşaqın epitelisi müxtəlif hüceyrələrlə – tiflozolislə zəngin olub, bağırşaqın səthinin genişlənməsini və həzm fermenti ifraz etməklə qidanın həzm olunmasını və sorulmasını təmin edir. Həzm hüceyrədaxili deyildir. Orta bağırşaqdan sonra tiflozolisdən məhrum qısa dal bağırşaq gəlir. Dal bağırşağı həzm olunmamış qida hissəcikləri daxil olur və anal dəliyi vasitəsilə xaric edilir.



Şəkil 164. Yağış qurdunun (*Lumbricus terrestris*) daxili quruluşu:
 1-prostomium; 2-serebral sinir düyünləri; 3-udlaq; 4-qida borusu; 5-yan ürək-lər; 6-bel qan damarı; 7-toxum kisələri; 8-toxumluqlar; 9-toxum qıfları; 10-toxum borusu; 11-dissepimentlər; 12-metanefridilər; 13-dorzo-subnevral qan damarları; 14-orta bağırsaq; 15-əzələvi mədə; 16-çinədan; 17-yumurta borusu; 18-yumurta qıfları; 19-yumurtalıq; 20-toxumqəbulədici

Qan-damar sistemi qapalı olub, qan damarlarla axır. Qan-damar sisteminin əsasını bel və qarin qan damarları təşkil edir (şəkil 164). Bel qan-damarı yağış qurdunun bel hissəsində, bağırsağın üstündə yerləşmişdir. Bu xüsusi əzələlərlə təchiz olunmuşdur və nəbzlidir. Qarin qan-damarı bağırsağın altında yerləşir və nəbzli deyildir. Qan bel hissədə arxadan önə doğru, qarin hissədə isə öndən arxaya doğru hörəkət edir. Bel və qarin damarları ilə yanaşı, bədən boyu daha kiçik uzununa nevral damarlar da vardır. Bədənin ön hissəsində 7-11-ci bugumlarda 5 ədəd həlqəvi damarlar vardır. Bu damarlar qida borusunu əhatə edərək bel və qarin qan damarları ilə birləşirlər. Həlqəvi damarlar nəbzlidir və qanı bel damarından qarin damarına qovur. Bu hissə ürək funksiyasını yerinə yetirdiyi üçün «ürək» adlanır. Bunlarla yanaşı, bütün bədən boyu dorzo-subnevral həlqəvi qan damarları da vardır. Bu damarlar bel və qarin tərəfdə olan nevral damarlarla birləşir və bədəni qanla təchiz edirlər. İri damarlarla yanaşı, bağırsağın divarında, bədən səthində çoxlu miqdarda nazik qan damarları vardır. Bu damarlar kapılıyar qan damarlarıdır və əsas damarlarla əlaqəli olub, bədəni qidalı maddələrlə təmin edir və qazlar mübadiləsini tənzimləyir. Yağış qurdunun qanı qırmızıdır. Qanın qırmızı olmasına səbəb qanda hemoqlobinin olmasıdır.

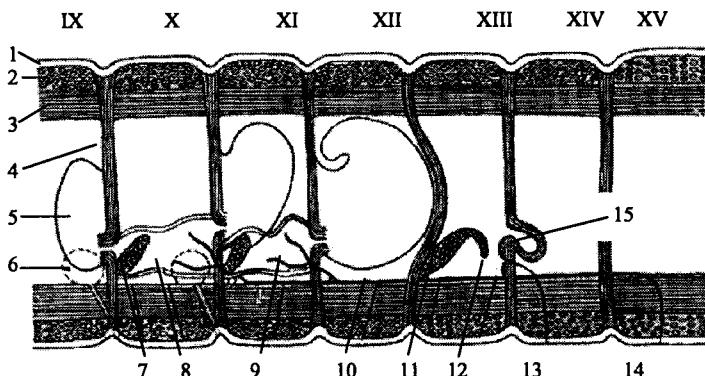
Azqıllı həlqəvi qurdalar üçün dəridə, metanefridilərdə, cinsi vəzilərdə kapılıyar qan damarlarının sıx olması xarakterikdir.

Tənəffüs orqanları yoxdur. Tənəffüs dəri vasitəsilə olur. Dəridə olan kapılıyar qan damarlarında oksidləşmə prosesi baş verir və bununla da qurdun tənəffüsü təmin olunur. Tənəffüs prosesində, həmçinin qida borusunda olan kırəcli vəzilər (morren) də rol oynayır.

Yağış yağdıqda su torpağın üst qatlarından keçir, oksigen torpağa hopur. Belə su yağış qurdularına mənfi təsir göstərir. Ona görə də soxulcanlar yağış zamanı özlərini müdafiə etmək üçün torpağın üst qatlarına sürünlür. Suda yaşayan bəzi oliqoxetlərdə qazlar mübadiləsində dal bağırısaq iştirak edir.

Sinir sisteminin əsasını mərkəzi sinir sistemi təşkil edir. Mərkəzi sinir sistemi bir cüt udlaqüstü, bir cüt udlaqaltı sinir düyünürlərini, onların əmələ getirdiyi udlaqətrafi sinir həlqəsini və qarın sinir zəncirini təşkil edir. Udlaqüstü düyünlər yaxşı inkişaf edərək, baş beyin adlanır və III bugumda yerləşmişdir. Udlaqaltı düyün udlaq nahiyyəni əhatə edir. O, udlaqüstü düyünlə möhkəm sinir telləri vasitəsilə birləşir və udlaqətrafi sinir həlqəsini əmələ getirirlər. Qarın sinir zənciri udlaqaltı sinir düyünlərindən başlayaraq bədən boyu uzanır və hər bir bugumda sinir hüceyrələri yıqlılaraq sinir düyününü əmələ getirir. Hər bir sinir düyünlərindən sinirlər çıxaraq öz bugumunu sinirləndirir (şəkil 164).

İfrazat sistemi metanefridial tipdədir. Metanefridilər cüt olub, sağ və sol tərəfdə yerləşməklə hər bugumda təkrar olunur. Metanefridi nefrostom adlanan kiçik qıfla başlanır. Qıf bədən boşluğununa, ondan çıxan nazik kanal isə ifrazat kanalına açılır. Hər bir metanefridi əvvəlki bugumdan başlanır və sonrakı bugumun boşluğununa keçərək, yanda olan və nefropor adlanan dəliklə xaricə açılır. Nefridial kanal kirpiklərlə təchiz olunmuşdur. İfrazat funksiyasını, həmçinin xloraqogen hüceyrələr də yerinə yetirir. Bu hüceyrələr ifrazat məhsullarını özündə toplayır və sonra məhv olaraq qırılıb boşluq mayesinə düşərək, metanefridi kanalı vasitəsilə xaric olur.



Şəkil 165. Lumbricus terrestris-in cinsi bugumlarının (IX-XV) sagital kəsiyinin sxemi:

- 1-epidermis; 2-həlqəvi əzələ qatı; 3-uzununa əzələ qatı;
- 4-dissepiment; 5-toxum kisəsi; 6-toxumqəbulədici; 7-toxumluq;
- 8-toxum kapsulu; 9-erkək cinsi qıf; 10-toxum borusu; 11-yumurtalıq;
- 12-dişi cinsi qıf; 13-dişi cinsi dəlik; 14-erkək cinsi dəlik; 15-yumurta kisəsi

Cinsi orqanlar sistemi çoxqılı qurdlardan kəskin şəkildə fərqlənir, hermafroditdir. İnkişafları düzüne olub, troxofor sürfəsi olmur. Yumurtalar baramada inkişaf edir və burada qurd formalasdıqdan sonra xaricə çıxır. Çoxqılı həlqəvi qurdarda olduğu kimi, azqılı qurdalar da regenerasiya qabiliyyətinə malikdir.

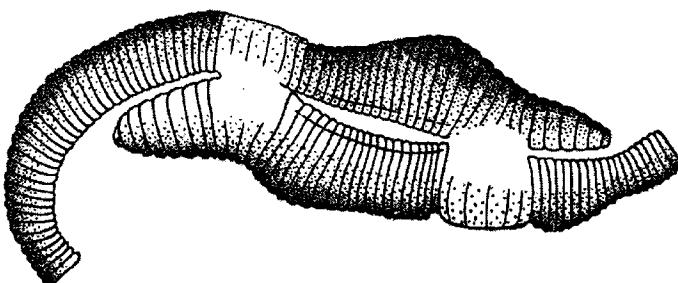
Cinsi orqanlarının quruluşuna görə yağış qurdları hermafroditdir. Onlarda cinsi aparat 9-15-ci bugumlarda yerləşmişdir (şəkil 165).

Erkek cinsi orqanları 10 və 11-ci bugumlarda yerləşən iki cüt kiçik toxumluqdan ibarətdir. Hər toxumluğun yanında toxumçıxarıçı kanalların qifi yerləşmişdir. Hər iki tərəfin toxumçıxarıçı kanalları (*vasa efferentia*) toxum borusunda (*vasa deferens*) birləşir. Toxum borusu 15-ci bugumun qarın hissəsində iki ədəd cinsi dəliklə xaricə açılır. Toxumluqlar toxum kisəcikləri (toxum qovuqcuğu) ilə əhatə olunmuşdur. Toxum kisəcikləri (*vesiculae seminales*) üç cütdür və 9, 10, 12-ci bugumlarda yerləşmişdir. Yetişməmiş toxum hüceyrələri toxumluqdan toxum kisəciklərinə düşür. Spermatozoidlər toxum kisəciklərində yetişir və qurdalar cütləşənədək burada qalırlar.

Dişi cinsi orqanları yumurtalıqdan, yumurta borusundan və toxum-qəbulədicidən ibarətdir. Yağış qurdunda (*Lumbricus terrestris*) yumurtalıq armudşəkilli olub, bir cütdür və 13-cü bugumda yerləşmişdir. Bu bugumda yumurta borularının qifi vardır. Cüt yumurta boruları qısadır və 14-cü bugumun qarın tərəfində cinsi dəliklə xaricə açılır. Toxumqəbulədicilər (*receptaculae seminales*) iki cütdür. Onlar şarşəkilli formadadır və 9-10-cu bugumların hər birində iki ədəd olmaqla yerləşmişdir.

Çoxalması və inkişafi. Oligoxetlər kopulyasiya olunaraq çoxalırlar. Yumurtanın bölünməsi spiral tiplidir. Rüseymin inkişafi baramada gedir. Baramada formalasmış kiçik qurdalar xaricə çıxır və inkişaf edərək yetkin fördə çevrilirlər.

Yağış qurdunda da mayalanma çapraz gedir. Cinsi yetişkənliyə çatan yağış qurdaları cütləşirlər. Bu vaxt qurdalar baş tərəfin qarın nahiyyəsində bir-birilə birləşir. Bu birləşmə nəticəsində hər iki qurd toxum xaric edir. Xaric olunmuş toxumlar 9 və 10-cu bugumlarda olan toxumqəbulədicilər tərəfin-dən qəbul edilir (toxum mübadilə olunur) və burada saxlanılır. Bu proses tamamlandıqdan sonra hər iki qurd bir-birindən ayrırlırlar (şəkil 166).



Şəkil 166. Yağış qurdunun iki fördinin cütləşməsi

Yumurtaların yetişib xaric olması ilə əlaqədar olaraq, hər iki qurdun kəmər hissəsində epiteli vəzilərinin fəaliyyəti artır. Vəzilərin ifraz etdiyi mayedən *mufta* adlanan hissə əmələ gəlir. Bundan sonra qurd dalğavarı hərəkət etməklə mustanı önə doğru itələyir. Mufta 14-cü buğumda yerləşən dişi cinsi dəlikdən keçərkən ona yumurtalar, 9-10-cu buğumdan keçərkən mübadilə olunmuş toxumlar buraxılır. Mufta hərəkət etdirilərək baş hissədən çıxır və ucları birləşərək barama əmələ gəlir. Barama torpağa qoyulur və içərisində 1-3 ədəd mayalanmış yumurtalar olur. Yağış qurdunun inkişafı metamorfozsuz olub, sürfə mərhələsi olmur.

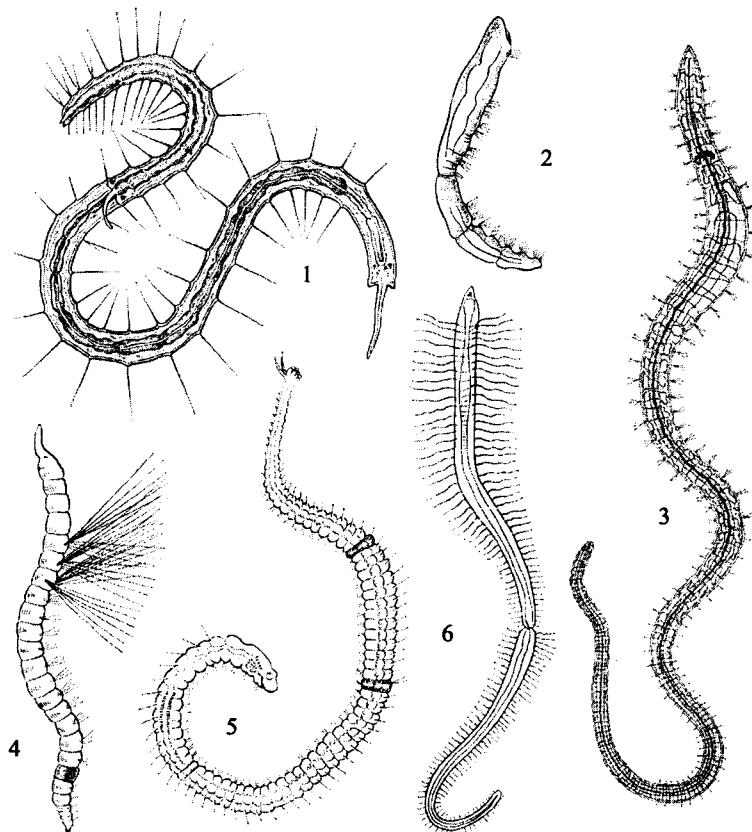
Bir çox oliqoxetlərdə cinsi çoxalmadan əlavə, qeyri-cinsi çoxalma da müşahidə olunur. Şirin sularda yaşayan *Chaetogaster*, *Aeolosoma* və s. cinsdən olan qurdalar *paratomiya* adlanan xüsusi yolla çoxalırlar. Bu halda qurdun bədəninin müəyyən nahiyyəsində (ön hissəsində) qurdun bədənini iki yerə bölən dartılma baş verir. Ön hissə – quyruq, dal hissə isə baş hissəsini bərpa edir. Daha sonra qurd iki yerə ayrırlaraq, sərbəst yaşayır.

Digər azqılı qurdarda isə qeyri-cinsi çoxalmanın daha sadə üsulu müşahidə olunur. Bu halda qurdun bədəni iki və daha çox hissələrə ayrılır, sonra ayrılmış bu hissələrdə ön və dal nahiyyələr bərpa olunur (*Lumbriculus variegatus*). Belə qeyri-cinsi çoxalma *arxitomiya* adlanır. Bir çox oliqoxetlərdə arxitomiya prosesi qeyri-iradi olaraq (bəzən qurd qıcıqlandıqdə) baş verir.

Regenerasiya. Azqılı həlqəvi qurdaların qeyri-cinsi yolla çoxalması (paratomiya və arxitomiya), onlarda regenerasiya qabiliyyətinin olması ilə əlaqədardır. Oliqoxetlərdə regenerasiya prosesi qabariq şəkildə nəzərə çarpir. *Lumbricus rubellus* növünün bir neçə buğumu, *Allolobophora longa* qurdunun 9-13 buğumu regenerasiya qabiliyyətinə malikdir. *Lumbriculus* cinsindən olan qurdaların (100-150 buğumu olan *Lumbriculus variegatus*) hər bir buğumu bərpa oluna bilir.

Oliqoxetlər Yer kürəsinin müxtəlif şəraitində yaşamağa uyğunlaşaraq, geniş yayılmışlar. 2500-dən çox növü olan bu qurdaların əksəriyyəti şirin sularda (1000 növ), az bir qismi dənizlərdə (200-dən çox), böyük bir qismi isə torpaqda (qalan növlər) yaşayır. Bəzi oliqoxetlər hətta az duzlu sularda belə yaşamırlar (*Lumbriculidae*). Lakin evriqalin növləri (*Enchytraeus albidus*) də vardır ki, onlar həm şirin sularda, həm də dənizdə yaşamaq qabiliyyətinə malikdirlər. *Enchytraeidae* fəsiləsindən olan polixetlərin suda və quruda yaşayan 400-dən çox növü vardır. Onlar həm şimal, həm müləyim, həm də subtropik zonada geniş yayılmış qurdlardır. Enxitreidlərə dəniz səviyyəsindən 3-4 km yüksəkliklərdə rast gəlinir. Amerikalı zooloq Mur Alyaskanın buzlaqlarında *Mesenchytraeus solifugus* növünü müşahidə etmişdir.

Şirin su hövzələrinin dib faunasında oliqoxetlər üstünlük təşkil edirlər. *Tubifex tubifex*, *Stylaria lacustris* şirin sularda yaşayan adı növləridir (şəkil 167).



Şəkil 167. Müxtəlif azqıllı qurdalar:
 1-*Stylaria lacustris*; 2-*Chaetogaster limnae*; 3-*Tubifex tubifex*;
 4-*Ripistes parasita*; 5-*Aulophorus sp.*; 6-*Branchiodrilus sp.*

Torpaqda yaşayan oligoxygenlerin çox iri formaları vardır. Belə iri və nəhəng formalar *Glossoscolecidae* fəsiləsinə daxildir. Məsələn, *Rhinodrilus* qurdunun uzunluğu 210 sm, Avstraliyada yaşayan *Megascolides australis* növünün uzunluğu 2-2,5 m-dən çoxdur. *Lumbricidae* fəsiləsinin əksər növləri torpaqda yaşayır. Torpaqda yaşayan yağış qurdaları xüsusiilə böyük əhəmiyyətə malikdirlər. Yağış qurdaları torpaqda olan qida hissəcikləri və bitki qalıqları ilə qidalanmaqla yanaşı, həm də torpağın dərin qatlarını şumlayırlar. Torpaqda yollar açmaqla, yağış sularının torpağa asanlıqla hopmasını və torpağa hava daxil olmasını asanlaşdırırlar. Yağış qurdaları torpağı 1 m və daha artıq, bəzi növlər isə 8 m dərinliyə qədər qaza bilirlər. Beləliklə, yağış qurdaları torpaq əmələgəlmə prosesində mühüm rol oynayırlar. Ç.Darvin yağış qurdlarının əhəmiyyəti haqqında yazaraq, qeyd etmişdir ki, bir il ərzində 1 m² sahədə yağış qurdaları 4 kq-a yaxın torpağı üst qatlara çıxarmışdır. Digər məlumatə əsasən, bir qurd (*Lumbricus terres-*

tris) bir ay müddətində 0,61 q üzvi maddə ilə qidalanır. Belə nəticəyə gəlmək olar ki, əgər 1 m² sahədə 30 yağış qurdu olarsa, onda 6 ay müddətində 1 hektar sahədə yağış qurdaları 1000 kq torpağı bağırsağından keçirər. Əlverişli mühitdə 1 m² sahədə 100-dən çox yağış qurdu ola bilər.

Bir çox məlumatlar sübut edir ki, yağış qurdu torpağın münbətiyini artıraraq, onun məhsuldarlığını yüksəldir. Bir çox mütəxəssislərin apardığı tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, yağış qurdaları torpağın strukturunu yaxşılaşdıraraq, erroziyanın qarşısını alır. Həmçinin yağış qurdalarının at-qıntı maddələrində bitkilər üçün faydalı olan mühüm elementlər vardır. Yağış qurdaları yaşayan torpağın tərkibində, onların yaşamadıqları torpağa nisbətən azotun miqdəri 5 dəfə, fosfor – 7 dəfə, potaş – 11 dəfə çoxdur. Tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, yağış qurdaları olan torpaqlarda kartof, çovdar, noxud və s. bitkilər yüksək məhsul vermişdir.

Yağış qurdaları yaşayan torpağın məhsuldarlığı yüksək olur. Yağış qurdu torpağı bağırsağından keçirməklə, torpaqda olan və bitkilər üçün zərərli sayılan bakteriyaları məhv edir, məftil qurdalarının sayını azaldır. Bu məlumat 1953-cü ildə Pauell tərəfindən verilmişdir.

Aşağıdakı cədvəldə yağış qurdalarının buğda bitkisinin məhsuldarlığına təsirini göstərən cədvəl verilir.

Cədvəl

Qablarda yağış qurdalarının miqdəri	1 hektar sahədə olan qurdaların miqdəri	Qabdakı bitkinin ümumi çekisi	Yığılmış buğdanın çekisi	Yığılmış buğdanın miqdəri
Qurd yoxdur	0	110,6	27,6	873
4	880000	116,5	31,1	882
8	1790000	175,5	50,7	1313
16	3540000	183,0	55,6	1422

Yağış qurdalarının xeyirli cəhətləri ilə yanaşı, onların bəzi zərərli cəhətləri də vardır. Belə ki, yağış qurdaları ev heyvanlarının parazit qurdalarla yoluxmasının mənbəyi ola bilir. Yağış qurdaları kənd təsərrüfatı heyvanlarında və ev quşlarında parazitlik edən bir çox nematodların aralıq sahibidir. Lakin yağış qurdalarının torpaq əmələgəlmə prosesində və bitkilərin həyatındakı rolü o qədər böyükdür ki, bu onların verdiyi zərərlə müqayiso oluna bilməz.

Oliqoxetlər əsasən bitki ilə, lillə, detritlə qidalanırlar. Heyvani qida ilə qidalanan (zoofaqlar) növlər azlıq təşkil edir. Buna oliqoxetlərlə qidalanan *Chaetogaster* və *Agriodrilus vermivorus* növləri misal ola bilər.

Olıqoxetlərin əksəriyyəti sərbəst yaşayan formalardır. Az bir qismi kommensal və parazit həyat tərzi keçirməyə uyğunlaşmışdır. Məsələn, şirin sularda yaşayan bəzi növlər (*Chaetogaster limnae*) qarınayaqlı molyuskların (*Physa fontinalis*, *Planorbis corneus*) tənəffüs boşluğununa keçib, kommensal həyat tərzi keçirirlər. Bu qurdalar ilbizlərin bədənini özüne sığınacaq yeri edərək, müxtəlif kiçik orqanizmlərlə, xüsusən trematodların serkarılırı ilə qidalanırlar.

Azqıllı həlqəvi qurdalar balıqların və ev quşlarının qidasını təşkil etməklə də böyük rol oynayırlar. Bununla əlaqədar bir çox yerlərdə bu qurdalar süni şəkildə artırıb çoxaldırlar.

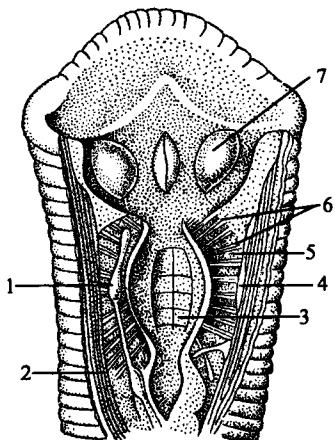
ZƏLİLƏR SİNFİ

HIRUDINEA

Zəlilər özünəməxsus quruluşlu həlqəvi qurdalar olub, 400-ə qədər növü vardır. Yırtıcı və ektoparazit həyat tərzi keçirməklə əlaqədar olaraq, onların bədən quruluşunda böyük dəyişiklik baş vermişdir. Böyük əksəriyyəti şirin su hövzələrində – bataqlıqlarda, çaylarda, göllərdə yayılmışdır. Zəlilərin dəniz və okeanlarda yaşayan formaları da vardır. Bir qrup formaları da Cənub-Şərqi Asiyənin, Avstraliyanın, Cənubi və Mərkəzi Amerikanın tropik məşələrində yaşayır. Zəlilərin əksəriyyəti onurğalı və onurğasız heyvanların qanını sormaqla yarımparazit həyat tərzi keçirirlər. Bir qisim növləri də qan sormaq qabiliyyətinə malik olmayıb, yırtıcı həyat tərzi keçirərək, kiçik orqanizmlərlə qidalanırlar.

Zəlilərin bədəni uzunsov formada olub, bel və qarın istiqamətdə yastılaşmışdır. Bədənin bel hissəsi qabarıq, qarın hissəsi nisbətən yastıdır. Bədən ölçüləri bir neçə mm-dən bir neçə sm-ə qədər olub, ən iri forması 20 sm uzunluqdadır. İki sormacı vardır. Onlardan biri bədənin ön hissəsində yerləşərək ön, digəri isə dal tərəfdədir ki, bu da dal sormac adlanır. Ön sormacın mərkəzində ağız dəliyi, dal sormacın bel tərəfində isə anus dəliyi yerləşmişdir. Zəlilərdə parapodilər, qılı zəlilərin az bir qismi müstəsna olmaqla, qıllar yoxdur. Bədənin xarici bugumluluğu, yalançı bugumluluq adlanıb, həqiqi daxili bugumlara uyğun gəlmir. Belə ki, qılı zəlilərdə hər 4 bugum, xorrumlu zəlilərdə hər 2-14 bugum, çənəli zəlilərdə isə hər 3-5 bugum əsil bir buguma uyğun gəlir. Zəlilərin bədəni 33 bugumdan ibarətdir (onlardan ancaq qılı zəlilərdə bugumlарın sayı 30 olur). Bu bugumlardan zəif ixtisaslaşmış prostomium adlanan baş pəri və dörd ön bugum birləşərək ön sormacı əmələ gətirmişdir. Dal sormac isə daldakı yeddi bugumun birləşməsindən əmələ gəlmışdır. Gövdə hissə 22 bugumdan ibarətdir.

Dəri-əzələ kisəsi. Bədənin üzəri nazik kutikula qatı ilə örtülmüşdür. Kutikulanın altında birqatlı epiteli yerləşmişdir. Zəlilərin dərisi selikli vəzilərlə zəngindir. Epiteli hüceyrələrində, həmçinin çoxlu miqdarda müxtəlif pigment hüceyrələri vardır. Dəri-əzələ kisəsi yaxşı inkişaf etmiş və yasti qurdarda olduğu kimi üç əzələ qatından ibarətdir: həlqəvi, diaqonal və uzununa əzələlər. Zəlilərdə uzununa əzələlər daha güclü inkişaf etmişdir (Şəkil 170). Bundan başqa, dorzo-ventral əzələlər də vardır. Ümumiyyətlə, zəlilərdə əzələlər yaxşı inkişaf etmişdir. Məsələn, yağış qurdunda əzələlər bədən çəkisinin 29,7%-ni təşkil etdiyi halda, zəlilərdə bu rəqəm 65,5%-dir.



Şəkil 168. Qarın tərəfdən yarılmış tibb zəlisinin (*Hirudo medicinalis*) ön tərəfi:

- 1-qarın sinir zəncirinin döyüünü;
- 2-uzununa əzələ;
- 3-udlaq;
- 4-lakun;
- 5-udlağın həlqəvi əzələsi;
- 6-udlağın radial əzələsi;
- 7-cənə

Bədən boşluğu. Zəlilərdə ikinci bədən boşluğu reduksiya olunmuşdur. Demək olar ki, bütün zəlilərin bədən boşluğu yasti qurdarda olduğu kimi parenxima ilə doludur. Zəlilərdə parenximanın və əzələlərin güclü inkişafı ikinci bədən boşluğunun reduksiyasına səbəb olmuşdur. Bəzi formalarda (qillı zəlilərdə) isə selomik boşluq qalmışdır.

Müxtəlif zəlilərin ayrı-ayrı qruplarının və onların rüseyiminin inkişafı göstərmmişdir ki, zəlilərdə selomun reduksiyası onlarda ikinci dəfə qazanılmış əlamətdir. Bundan başqa, onlarda selom tamamilə reduksiya olunmamışdır. Qillı zəlilərin (*Acanthobdellida*) qızılbalıqlarda parazitlik edən yeganə nümayəndəsində selom qalmışdır və bu növdə qan-damar sistemi yaxşı inkişaf etmişdir.

Həzm sistemi. Ağız dəliyi ön sormacın dibində yerləşir və dal sormacda yerləşən anusla nəhayətlənir. Ağız boşluğu və udlaq xortumlu və çənəli zəlilərdə müxtəlif quruluşdadır.

Xortumlu zəlilərdə (*Rhynchobdellida*) ağız boşluğu arxaya doğru inkişaf edərək, udlağı əhatə etmişdir. Əzələli udlaq xortuma çevrilmişdir. Zəlilər xortumunu müxtəlif heyvanların (molyuskların) nazik dərisinə keçirərək, qan sorurlar.

Çənəli zəlilərin (tibb zəli) və s.) ağız boşlığında üç ədəd uzununa əzələ vallarından əmələ gələn çənələr yerləşir (Şəkil 168). Əzələ vallarının kənarı diş-diş olub, xitinlə örtülmüşdür. Çənələr heyvanın və insanın dərisini kəsməyə xidmət edir. Qansoran zəlilərin udlağında qanın laktalanmasının qarşısını alan *hirudin* maddəsi ifraz edən vezilər vardır. Hirudin

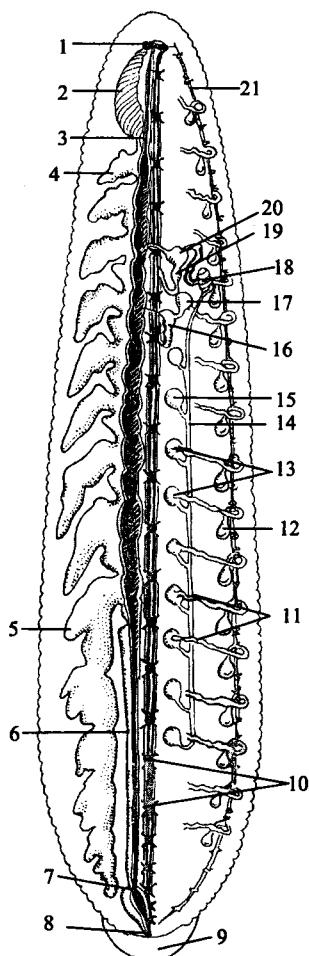
mayesi bu vəzilərin axarları ilə qana daxil olaraq onu laxtalanmağa qoymur. Ağız boşluğu və udlaq ektodermal ön bağırsağı təşkil edir.

Ön bağırsaqdan sonra entodermal orta bağırsaq uzanır. Bağırsağın bu hissəsini mədə və ya çinədan, nazik bağırsaq təşkil edir. Mədədə cibcik adlanan çoxlu cüt yan çıxıntılar (adətən 9-11 cüt) vardır (Şəkil 169). Bu çıxıntılar arxa-yáa doğru getdikcə tədricən uzanır. On sonuncu cüt çıxıntı isə bədənin qurtaracağına qədər uzanır. Bu çıxıntılar bağırsağın tutum həcmini genişləndirir və zəli buraya kifayət qədər qan yığaraq onu saxlaya bilir. Müəyyəyən olunmuşdur ki, qurbağanın zəli tərəfdən sorulmuş qanı dörd gün müddətində heç bir histoloji dəyişikliyə uğramadan qala bilmışdır. Odur ki, qan bu cibciklərdə bir müddət qala bilir, həftələrlə, hətta aylarla laxtalanmış və zəlinin ehtiyat qida (qanın) anbarı hesab olunur. Nazik bağırsaq qısa, düz boruşəkillidir və bəzən bu hissəyə dal bağırsaq da deyilir. Digər tərəfdən bu hissə funksiya etibarı ilə orta bağırsağı xatırladır. Belə ki, bu boruşəkilli hissədə, mədə adlanan hissədən fərqli olaraq, qidanın həzm olunması və sorulması prosesi baş verir. Bundan sonra, bağırsaq nisbətən genişlənmiş düz bağırsağa və oradan da anal dəliyi ilə xaricə açılır.

Qan-damar sistemi müxtəlif zəlilərdə müxtəlif dərəcədə inkişaf etmişdir. Qıllı zəlilərdə (*Acanthobdellida*) qan-damar sistemi oliqoxetlərdə olduğu kimi qapalı olub, bədən boşluğununda yerləşən bel və qarın qan damarlarından ibarətdir.

Xortumlu zəlilərdə (*Rhynchobdellida*) bel və qarın qan damarları selomin qalığı olan bel və qarın sinuslarında yerləşir. Həmçinin onlarda yan sinuslar da vardır.

Çənəli zəlilərdə (*Gnathobdellida*) qan damarları tamamilə itmiş, onların funksiyasını əzələli divara malik olan yan sinuslar (lakunlar) yerinə yetirir. Kiçik ölçülü və qanla dolmuş lakunlar əzələli divara malik olmurlar. Bu zəlilərdə bağırsağın üst və alt



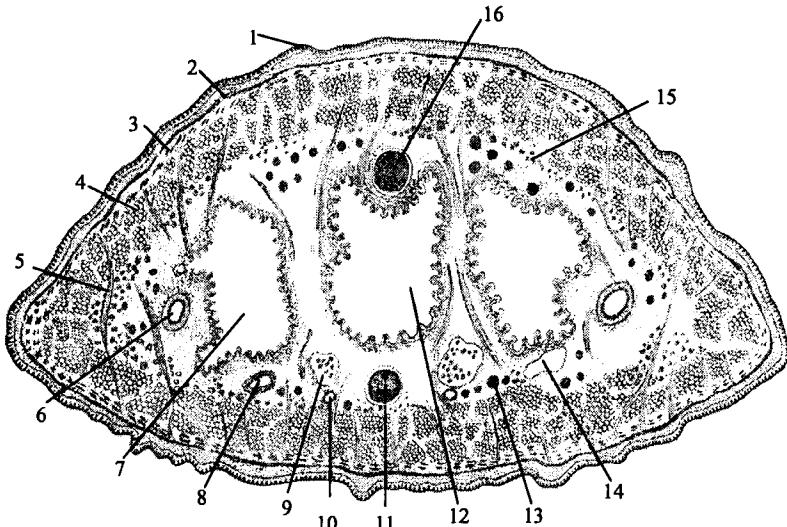
Şəkil 169. Tibb zəlisinin (*Hirudo medicinalis*) daxili quruluşu:
 1-serebral düyünlər; 2-udlaq; 3-qida borusu; 4-mədə; 5-mədənin arxa çıxıntısı;
 6-orta bağırsaq; 7-arxa bağırsaq;
 8-anal dəliyi; 9-dal sormac; 10-qarın sinir zəncirinin düyünləri; 11-metanefridilər;
 12-sidik kisəsi; 13-toxum kisələri;
 14-toxum borusu; 15-metanefridinin kirkli qışı; 16-balalıq yolu; 17-yumurtalıqla birlükdo yumurta kisəsi;
 18-toxumluğun çıxıntısı; 19-cütləşmə orqanı (penis); 20-elavə vəzi;
 21-yan lakun

hissəsində damarlar yox, sinuslar olur. Tibb zəlisinin də qan-damar sistemi bu quruluşdadır.

Zəlilərin qanı ya rəngsiz olur, ya da hemoqlobinlə qırmızı rəngə boyanır.

Tənəffüs sistemi. Zəlilərdə tənəffüs sistemi yoxdur. Tənəffüs kapilyarlarla zəngin olan dəri vasitəsilə olur.

Sinir sistemi. Zəlilərdə sinir sistemi metamer quruluşlu olub, cüt udlaqüstü və udlaqaltı sinir düyünlərindən, onların birləşməsindən əmələgələn udlaqətrafi sinir həlqəsindən və qarın sinir zəncirindən ibarətdir. Udlaqaltı sinir düyünü ilk dörd qarın sinir düyünlərinin birləşməsindən əmələ gəlmışdır. Sonra qarın sinir zəncirini 21 sinir düyünü təşkil edir.



*Şəkil 170. Tibb zəlisinin (*Hirudo medicinalis*) en kəsiyi:* 1-dəri epitelisi; 2-həlqəvi əzələ; 3-diaqonal əzələ; 4-uzununa əzələ; 5- dorzo-ventral əzələ lifləri dəsti; 6-yan lakunar kanal; 7-mədənin yan cibi; 8-nefridi; 9-toxum kəsesi; 10-toxum borusu; 11-qarın sinir zənciri ilə birləşdirilmiş qarın kanalı; 12-mədə; 13-lakunar kanal; 14-sidik kəsesi; 15-botrioid toxuma; 16-bel lakunar anal.

Hiss orqanları. Zəlilərin hiss orqanları, əsasən bədənə səpələnmiş hiss hüceyrələrindən ibarətdir. Zəlilərin bədənində epitelinin altında iyşəkilli hüceyrələr yerləşir ki, bunlar qədəhşəkilli orqanı əmələ gətirir. Bu orqana qarın sinir zəncirindən çıxan sinirlər daxil olur. Qədəhşəkilli orqanı əmələ gətirən hüceyrələrin bir qismi kimyəvi hiss orqanı funksiyasını, bir qismi – iyilmə funksiyasını yerinə yetirir. Bütün zəlilərdə gözlər vardır. Ayrı-ayrı növlərdə gözlərin miqdarı müxtəlifdir.

İfrazat sistemi metanefridi tipdə olub, bugumlarda yerləşmişdir. Nefridilərin sayı bugumlarda sayına uyğun gəlmir. Bədən boşluğunun lakunlar sistemində çevrilməsi ilə əlaqədar olaraq, metanefridilərdə də müəyyən dəyişiklik baş vermişdir. Hər bir nefridinin qifi ona uyğun gələn qarın

sinusunun yan şaxələrinə açılır. Bu bir daha təsdiq edir ki, sinuslar – selomun qalıqlarıdır. Belə ki, nefrostom həmişə seloma açılır. Nefroporlar isə qarın hissənin sağ və sol tərəfində yerləşir. Zəlilərdə nefrostom metanefridilərin kanalı ilə birləşmir. Nefrostom vasitəsilə sorulmuş ifrazat məhsulları metanefridilərin kanalına osmotik yolla daxil olur. Qıfin metanefridi kanalından ayrılması – ikinci dəfə qazanılmış əlamət hesab olunur. Tibb zəlisində 17 cüt nefridi vardır. Onlar 6-22-ci bağumlarda yerləşmişdir.

Cinsi sistemi. Cinsi orqanlarının quruluşuna görə zəlilər hermafroditdirlər (şəkil 169).

Erkək cinsi orqanları metamer yerləşən 4-12 cüt, bəzən də çox toxumluqdan, qısa toxumçıxarıçı kanalçıqdan (*vasa efferentia*), iki uzun toxum borusundan (*vasa deferentia*), sağ və sol toxum kisəsindən (*vesiculae seminales*), toxumxaricedici kanaldan (*ducti jeculatorii*) və cütləşmə orqanından ibarətdir.

Əksər zəlilərdə cütləşmə orqanı olmur. Spermatozoidlər spermatofor vasitəsilə xaric olunur. Erkək fərd uzunsov kisə şəklində olan spermatoforu dişi fərdin cinsi dəliyinin yaxınlığında qarın nahiyyesinə yapışdırır. Spermatozoidlər buradan dişi cinsi dəliyi daxil olur. Bəzi formalarda isə spermatofor birbaşa dişi fərdin cinsi dəliyinə qoyulur.

Dışı cinsi orqanlar. Tibb zəlisində dişi cinsi orqanlar bir cüt yumurtalıqdan, yumurta borularından, balalıq yolundan, əlavə vəzilərdən və s. ibarətdir. Yumurtalıqlar yumurta kisələri adlanan xüsusi qovuqcuqlarda yerləşmişdir. Yumurtalıqlardan bir cüt yumurta borusu çıxır və birləşərək tək yumurta borusunu əmələ gətirir. Tək yumurta borusu əlavə vəzilərlə təchiz olunur və balalıq yoluna keçir. Dişi cinsi dəlik 11-ci bağumda yerləşir.

Mayalanmış yumurtalar azqılılı qurdarda olduğu kimi bədənin 9-11-ci bağumlarının kəmər (*clitellum*) hissəsindən əmələ gələn baramaya qoyulur. Müxtəlif zəlilərdə baramanın ölçüsü müxtəlif olur və baramadakı yumurtaların miqdarı 1-dən 200-ə qədər ola bilir. Tibb zəlisində baramanın uzunluğu 2 sm, eni isə 1,6 sm olub, içərisində 20-yə qədər mayalanmış yumurta olur.

Barama suyun altında olan bitkilərə, sualtı hər hansı bir substrata yapışdırılır. Bəzi zəlilər (*Helobdella stagnalis*, *Protoclepsis tessellata*) baramanı qarın nahiyyədə gəzdirir, bəziləri isə yumurtalarını tək-tək qoyurlar.

İnkişafi. Zəlilərdə sərbəst yaşayan sürfə olmur. Lakin baramada yerləşən rüseym onun sürfəsi hesab edilir. Belə ki, rüseymdə sürfəyə xas olan orqanlar – kirpikli aparat, protonefridilər və s. vardır. Sürfə baramanın daxilindəki mayedə kirpikli aparat vasitəsilə üzür. Daha sonra sürfə metamorfoz keçirir, sürfə orqanları dağılır, sürfə toxumalarının yenidən qurulması prosesi baş verir. Nəticədə cavan zəlilər inkişaf edərək, baramanı tərk edirlər.

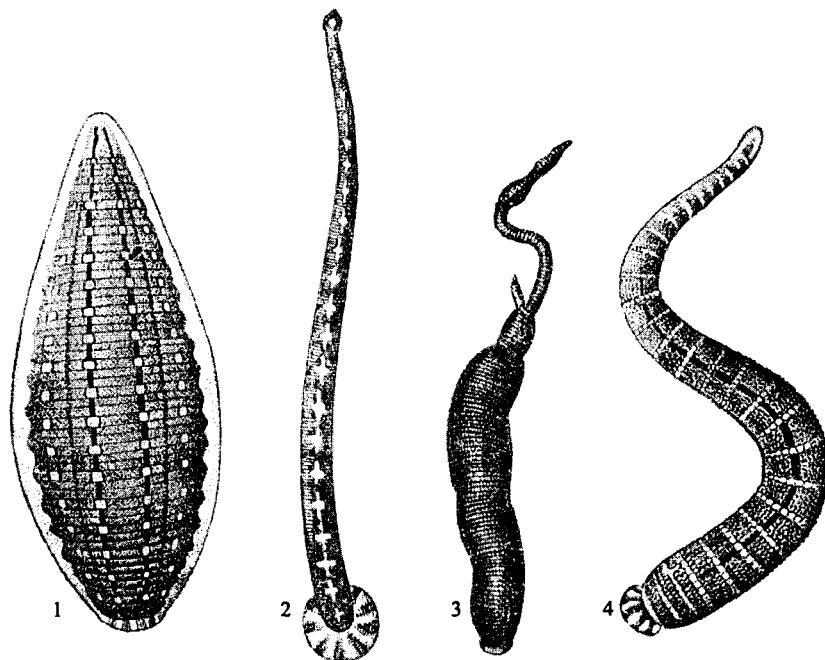
Təsnifatı. Zəlilər sinfi 3 dəstəyə ayrıılır:

- 1 dəstə. Qıllı zəlilər—*Acanthobdellida*
- 2 dəstə. Xortumlu zəlilər—*Rhynchobdellida*
- 3 dəstə. Çənəli zəlilər—*Gnathobdellida*

QILLI ZƏLİLƏR DƏSTƏSİ

ACANTHOBDELLIDA

Bu dəstənin *Acanthobdellidae* fəsiləsindən olan ancaq bir nümayəndəsi vardır. Qıllı zəli (*Acanthobdella peledina*) növünün bədəni 30 buğumdan ibarət olub, ön sormacı yoxdur. Bədənin ön tərəfindəki 5 buğum (2-dən 6-ya qədər) hər tərəfdən iki cüt qillara malikdir.



Şəkil 171. Müxtəlif zəlilər:

1-adi qlossifoniya (*Glossiphoniidae* fəsiləsi); 2-adi balıq zəlisi (*Ichthyobdellidae* fəsiləsi); 3-yağış qurdusu ilə qidalanan yalançı at zəlisi (*Hirudinidae* fəsiləsi); 4-adi herpobdella (*Herpobdellidae* fəsiləsi).

Qıllı zəli primitiv quruluşlu qədim forma olub, ikinci bədən boşluğununa və qan-damar sisteminə malikdir.

Bu növ Finlandiyanın göllərində, Oneqa gölündə, Yenisey çayında və Kola yarımadasının müxtəlif su hövzələrində rast gəlinir. Qıllı zəlilər qızılbalıqlarda parazitlik edirlər.

XORTUMLU ZƏLİLƏR DƏSTƏSİ

RHYNCHOBDELLIDA

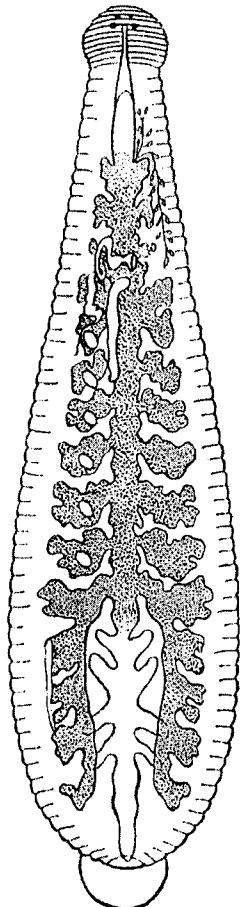
Bu dəstəyə kiçik və orta ölçülü zəlilər aid olub, bədənlərinin uzunluğu 5-30 mm, bəzən də 50-75 mm-ə çatır. Bütün növləri udlağın xortuma çevrilməsi ilə xarakterizə olunur. Çinədan və bağırşağında metamər yerləşən yan cibciklər vardır. Spermatofor vasitəsilə mayalanırlar. Spermatofor dişi fərdin hər hansı bir nahiyyəsinə, əsasən cinsi dəliyinə yapışdırılır.

Dəstənin xarakterik nümayəndələrindən biri müxtəlif balıqlarda (xanı balığı, durnabalığı, nalim və s.) parazitlik edən balıq zəlisidir (*Piscicola geometra*). Balıq zəlisi şirin sularda geniş yayılmışdır (şəkil 171; 2). Bəzən sahibini tərk edərək, bitkilərin üzərində yaşayırlar. Barəmalarını bitkilərin və hər hansı bir substratın üzərinə yapışdırırlar. Xəzər dənizində yaşayan *Piscicola caspica* növü nərəkimilərdə və başqa balıqlarda parazitlik edir.

Hemiclepsis marginata növü çaylarda və göllərdə yaşayır (şəkil 172). Bu zəlilər bir çox su quşlarının (qaz, anquut və s.) qanı ilə qidalanırlar. *Hemiclepsis marginata* 25-30 mm ölçüdə olub, balıqlara, tritonlara, çömçəqyruqlara, qurbağalarada hücum edir. Yumurtalarını qarın nahiyyəsinə, ya da sualtı əşyalara yapışdıraraq nəsil qayğısına qalırlar. Belə ki, zəli qoyulmuş yumurtalarını bütün bədən səthi ilə örtür. Bədənini ritmik olaraq dalğavarı hərəkət etdirərək, təmiz su axınıni təmin edir. Yumurtadan çıxan cavan fəndlər sormacları ilə ana fərdin qarın nahiyyəsinə yapışaraq, bir neçə gün orada yaşayırlar. Sonra ondan ayrırlaraq, sərbəst həyat tərzi keçirirlər.

Su quşlarında (qaz və ördəklərdə) *Protoclepsis tessellata*, *Pr.maculosa* növləri də parazitlik edərək protoklepsis xəsteliyini törədirlər. Bu zəlilər quşluq təsərrüfatına böyük ziyan vururlar. Zəlilər quşların tənəffüs yollarına daxil olaraq, tənəffüsü çətinləşdirir və çox vaxt quşların ölümünə səbəb olurlar.

Şəkil 172. *Hemiclepsis marginata*



Glossiphoniidae fəsiləsindən olan xortumlu zəlilər yarıpqşəkilli yastı bədənə malikdirlər (şəkil 171; 1). *Glossiphonia complanata* durğun və axar su hövzələrində yaşayır. Bədən uzunluğu 15-20 mm, eni isə 7 mm-ə qədər olub, yaşılımtıl-qəhvəyi rəngdədir. Bu zəli molyusklarda (qarınayaqlılar-

da), qurdarda və həşərat sürfələrində parazitlik edir, başqa zəlilərin cavan fəndlərinə də hücum edirlər. Onlara su bitkilərinin üzərində və daşların altında rast gəlinir.

ÇƏNƏLİ ZƏLİLƏR DƏSTƏSİ

GNATHOBELLIDA

Əksər zəlilərin ağız boşluğununda çənələr inkişaf etmişdir. Çənələr üç ədəd olub, mişar kimidir. Mayalanmaları spermatofor vasitəsilədir. Tibb zəlisində cütləşmə orqanı vardır.

Dəstənin *Hirudinidae* fəsiləsindən olan növləri geniş yayılmışdır (şəkil 171; 3). Bu zəlilər yaxşı üzmək qabiliyyətinə malik olub, yumurtalarını torpağa qoyurlar. Fəsilənin xarakterik nümayəndələrindən biri at zəlisidir (*Limnatis nilotica*). At zəlisinin uzunluğu 8-10 sm, eni 1-1,5 sm-dir. Bədənin üzəri sarı və qəhvəyi rənglərin qarışığının yaşılı rəngdə, qarın hissəsi isə açıq-yaşıl rəngdədir. Bu növ Orta Asiyadan, Qazaxıstanın, Zaqqafqaziyanın şirin su hövzələrində geniş yayılmışdır. At zəlisi insanda və heyvanlarda (at, eşək, dəvə, it, iri və xırdabuynuzlu heyvanlar) limnatioz xəstəliyini törədir. Tibb zəlisindən fərqli olaraq, at zəlisi tez-tez qidalanır, gündə bir neçə dəfə qan sorur. *Limnatis* sahibin selikli qişasından yapışaraq, ağır xəstəlik törədir və çox vaxt bu xəstəlik ölümlə nəticələnir. Sahib su içərkən qəbul olunmuş zəli dodağa, diş etinə, udlağa, dilə, qida borusuna yapışır. Həmçinin zəli qırtlaq yarığı ətrafına, qırtlağa, burun dəliklərinə də yapışa bilir. Sahibin tənəffüs yollarında zəlinin uzun müddət qalması tənəffüsün çətinləşməsinə, boğulmaya və ölümə səbəb ola bilir. Sahibin çoxlu qan itirməsi eyni zamanda orqanizmi də zəiflədir.

Limnatis turkestanica Orta Asiyada rast gəlinir. Su içərkən zəli sahibin burun-udlağına daxil olaraq, orada qanla qidalanır. Bu nahiyyədə güclü qıcıqlanmaya və qanaxmaya səbəb olur ki, zəli oradan cərrahiyə əməliyyatı ilə çıxarıılır.

Sri-Lankanın cengəlliklərində, Hindistanda, İndoneziyada *Haemodipsa* cinsindən olan quruda yaşayan zəlilər geniş yayılmışdır. Bu zəlilər quru yerlərdə, otların arasında və yarpaqların altında gizlənərək, insan və heyvanlara hücum edirlər.

Yalançı at zəlisi (*Haemopis sanguisuga*) növü də geniş yayılmışdır (şəkil 171; 3). Bu növə durğun sularda, hətta çirkənlənmiş sularda rast gəlinir. Yalançı at zəlisi tibb zəlisinə oxşayır, lakin bir çox xüsusiyyətlərinə görə ondan kəskin fərqlənir. Yalançı at zəlisinin uzunluğu 10-15 sm-dir. Bel tərəfi tünd-boz və ya qara-sarımtıl rəngdə, qarın hissəsi isə sarımtıl-boz və ya bozumtul-yaşıl rəngə çalır. Həmçinin, yalançı at zəlisi sahibin bədəninə yapışsa da, dərini kəsmir və qanla qidalanmır.

Çənəli zəlilər dəstəsinin ən xarakterik nümayəndəsi olan tibb zəlisi (*Hirudo medicinalis*) (şəkil 156; 3) cənub mənşəlidir, adətən isti yerlərdə olurlar. Onlar bataqlıqlarda, çaybasarlarda, qamışlı göllərdə yaşayırlar. Tibb zəlisinin böyük tibbi əhəmiyyəti vardır. Lap qədim dövrlərdə belə, tibb zəlisindən müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunmuşdur. Ancaq Fransada, 1850-ci ildə 100 milyona qədər zəlidən istifadə olunmuşdur. Hal-hazırda tibb zəlisindən müəyyən xəstəliklərin müalicəsində, xüsusilə hipertoniyada, trombların əmələ gəlməsində, skleroz və s. xəstəliklərdə istifadə olunur və müsbət nəticələr verir.

Həlqəvi qurdaların filogeniyası

Həlqəvi qurdaların filogeniyasına dair mübahisə doğuran bir neçə nəzəriyyə mövcuddur. Bu nəzəriyyələrdən biri A.Lanq və E.Mayer tərəfindən irəli sürürlən – *turbellariya nəzəriyyəsidir*. Nəzəriyyənin maraqlı cəhəti ondan ibarətdir ki, bir qisim turbellarılardə bəzi daxili orqanlar (bağırsağın yan çıxıntıları, cinsi vəzilər, sinirlər və s.) bərabər şəkildə tekrar olunur (yalançı metamericlik). Bu əlamət sonralar həlqəvi qurdarda metamericliğin əmələ gəlməsinə başlangıç vermişdir. Daha sonra, həlqəvi qurdarda cəld hərəkətlilik dəri-əzələ kisəsinin yaxşı inkişaf etməsinə səbəb olmuşdur. Turbellariya nəzəriyyəsini əsaslandıran mülahizələr bunlardır: 1) Bir çox turbellarılardə uzununa sinir sütunlarının, bir-birindən bərabər məsafələrdə yerləşən eninə sinir telləri ilə birləşməsi həlqəvi qurdaların qarın sinir zəncirinə oxşardır; 2) Metanefridilər turbellarılardə olan protonefridilərdən əmələ gəlmişdir. Belə ki, həlqəvi qurdaların troxofor sürfələrində ifrazat orqanları protonefridial tipli olur, sonradan metanefridilərlə əvəz olunur; 3) Troxofor sürfəsi ilə müller sürfəsi bir-birinə oxşardır. Həm turbellarılər, həm də həlqəvi qurdalar üçün yumurtanın spiral bölünməsi xarakterikdir.

Digər nəzəriyyə, həlqəvi qurdaların nemertinlərdən başlangıç aldığı ehtimal edən N.A.Livanovun nəzəriyyəsidir. Bu nəzəriyyə nemertinlərdə qan-damar sisteminin və bir çox daxili orqanların metameric yerləşməsinə əsaslanır.

Üçüncü nəzəriyyə *troxofor nəzəriyyəsidir* ki, bu ehtimal B.Qatçek tərəfindən irəli sürülmüşdür. Bu nəzəriyyəyə görə, həlqəvi qurdaların troxofor sürfəsi – daraqlıların əcdadı ehtimal olunan troxozoona oxşardır. Ehtimal olunur ki, *Dinophilis* cinsindən olan çoxqılılı qurdalar troxozoona ya-xındırlar və həlqəvi qurdaların digər formaları ilə aralıq mövqe tuturlar. Lakin bu ehtimal çox mübahisəlidir, dinofilidlərə – ikinci dəfə sadələşmiş həlqəvi qurdalar kimi baxmaq daha düzgündür.

Müqayisəli anatomiya və zoologiya sahəsində tanınmış məşhur alim V.N.Beklemişyevin fikrinə görə, ikinci bədən boşluqlu qurdalar bağırsaq-boşluqlulara yaxın formalardan başlangıç almışlar.

Hal-hazırda bu nəzəriyyələrin hamısı mübahisəlidir, qəti fikir söyləmək qeyri-mümkündür. Həlqəvi qurdalar içərisində nisbətən çoxqıllı qurdalar ikinci dəfə dəyişilmiş formalardır, ona görə tip daxilində polixetlər başlangıç qrup hesab oluna bilər.

Həlqəvi qurdaların sinifləri arasındaki filogenetik əlaqələr kifayət qədər aydınlaşdır. Müasir həlqəvi qurdaların ən qədim qrupu çoxqıllı qurdalar hesab olunur. Exiuridlər həlqəvi qurdaların dənizdə yaşayan ixtisaslaşmış xüsusi qrupu olub, oliqomer polixetlərdən əmələ gəlmışdır. Əksər zooloqlar çoxqıllı qurdalarla exiuridləri kəmərsizlər (*Aclitellata*) yarımtipində qruplaşdırırlar. Bu zaman azqıllı qurdalarla zəlilər də kəmərlilər (*Clitellata*) yarımtipində birləşdirilməlidir. Azqıllı həlqəvi qurdaların polimer polixetlərdən başlangıç alması mümkündür, lakin oliqoxetlərin fərqli quruluş xüsusiyyətləri onların əcdadlarının şirin sularda və torpaqda qazıcı həyat tərzinə keçməsi ilə izah oluna bilər. Zəlilərə gəldikdə isə, onlar azqıllı həlqəvi qurdalara daha yaxındırlar. Lakin onların quruluşundakı fərqli əlamətlər onların yırtıcı-parazit həyat şəraitinə uyğunlaşmaları ilə izah olunur.

Beləliklə, ali quruluşlu ilkağızlı həlqəvi qurdalar öz başlangıcını qədim ilkağızlılardan almışlar. Şübhəsiz ki, qədim polixetlərdən təkcə müasir çoxqıllı qurdalar deyil, həlqəvi qurdaların digər qrupları da başlangıç götürmüslər. Çoxqıllı qurdalar ali ilkağızlıların təkamülündə mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər. Molyuskların və bugumayaqlıların da polixetlərdən başlangıç aldığı güman edilir.

YUMŞAQBƏDƏNLİLƏR TİPİ

MOLLUSCA

Yumşaqbədənlilər başqa heyvanlardan aydın şəkildə fərqlənən heyvanlar olmaqla, yüz ildən çoxdur ki, sərbəst tip kimi qəbul edilmişdir. Onların 130000-ə qədər növü məlumdur, böyük əksəriyyəti su heyvanlarıdır. Yumşaqbədənlilərin bir qismi dəniz və okeanlarda, qismən də şirin su hövzələrində və quru mühitdə yaşayır. Fəal həyat tərzi ilə əlaqədar olaraq, yumşaqbədənlilər əvvəlki heyvanlara nisbətən daha mürəkkəb quruluşa malikdir.

Yumşaqbədənlilər bilateral simmetriyaya malik heyvanlardır. Onlardan ancaq qarınayaqlılarda asimmetriyalıq vardır. İbtidai quruluşlu az bir qismində bugumluluğun (metamerliyin) əlamətləri olsa da, həlqəvi qurdlardan fərqli olaraq, yumşaqbədənlilərdə bədən bugumlu deyildir. Bədən üç hissədən ibarətdir – baş, gövdə, ayaq. Ayaq əzələlidir və gövdənin alt hissəsində yerləşərək hərəkətə xidmət edir.

Yumşaqbədənlilərin bədəninin üzəri birqatlı epiteli ilə örtülüdür. Onların əksəriyyətində qövqə vardır. Qövqə bütöv, lövhəşəkilli, ikitayqa-paqlı formada ola bilir. Fəal həyat tərzində asılı olaraq, yumşaqbədənlilərin bir qismində qövqə az və ya çox dərəcədə ixtisar olunmuşdur. Qövqə, yumşaqbədənlilər üçün səciyyəvi olan mantiya tərəfindən ifraz olunan maddədən əmələ gəlir və üç qatdan ibarətdir. Birinci qat elastiki üzvi maddədən ibarət olan *periostrakum* adlanan konxial qatdır ki, bu, qövqənin xarici hissəsini əhatə edir. İkinci qat (orta qat) əhəngli maddədən ibarət olub, *ostrakum* adlanan çini qatdır. Üçüncü, *hipostrakum* adlanan sədəf qatıdır ki, bu daxili hissəni əhatə edir və əhəngli tərkibə malikdir. Qövqə bədənlə əlaqəli olub, yumşaqbədənlilərin inkişafı ilə əlaqədar olaraq inkişaf edir və böyüyür.

Mantiya gövdə hissəni bel və yanlardan əhatə edən dəri büküslü orqandır. Mantiya ilə bədən arasında qalan boşluq – mantiya boşluğu adlanır. Burada qəlsəmələr, kimyəvi hiss orqanı olan osfradilər, anal dəliyi, ifrazat dəliyi yerləşmişdir. Bu orqanlar mantiya kompleksli orqanları əmələ getirir.

Yumşaqbədənlilərin daxili orqanlarının arası çox yaxşı inkişaf etmiş yumşaq birləşdirici toxuma (parenxima) ilə dolmuşdur. Bununla belə, yumşaqbədənlilər ikinci bədən boşluğununa (sclooma) malik olan heyvanlardır. Onlarda perikardium adlanan ürəkətrafi boşluq və cinsi vəzilərin boşluğu aydın şəkildə qalmışdır.

Yumşaqbədənlilərin həzm sistemi üç hissədən – ön, orta və dal bağırıdan ibarətdir. Yumşaqbədənlilərin əksəriyyətinin udlaq nahiyyəsində *radula* (sürtgəc) adlanan orqan vardır. Radula ancaq lövhəqəlsəməlilərdə olmur. Bu isə lövhəqəlsəməlilərdə baş və udlığın olmaması ilə əlaqədardır. Radulanın üzəri konxial dişciklərlə təchiz olunmuşdur və qidanın tutulmasına, qoparılmışına, xirdalanmasına xidmət edir. Udlığa, həmçinin ağız suyunun vəziləri də açılır.

Entodermal orta bağırısaq genişlənmiş mədədən və nazik bağırıdan ibarətdir. Qurdlardan fərqli olaraq, yumşaqbədənlilərdə xüsusi həzm vəzi – qaraciyər vardır. Qaraciyərin axarları mədəyə açılır.

Molyuskların əksəriyyətində tənəffüs sistemi *ktenidi* adlanan qəlsəmələr vasitəsilədir. Qəlsəmələr mantiya boşluğununda simmetrik yerləşmişdir. Əksəriyyətində bir cüt, bir qismində iki cüt, bəzilərində daha artıq qəlsəmələr olur.

Ktenidilər yastı qəlsəmə oxundan, onun yan tərəflərində bir-birinin üzərində yerləşən qəlsəmə vərəqlərindən ibarətdir. Qəlsəmə vərəqləri üçbucaq formasında olub, üzəri hər iki tərəfdən titrək epiteli ilə örtülmüşdür. Qəlsəmə oxunun hər iki kənarından gətirici və çıxarıcı qan damarları keçir. Gətirici damarlar ilə qan orqanlardan qəlsəmə oxuna daxil olur, oradan qəlsəmə vərəqlərinin ləkunlarına verilir. Titrək epitelidə kirpiklərin hərəkəti suyun sirkulyasiyasını və qəlsəmələri yuyaraq qazlar mübadiləsini təmin edir. Qəlsəmə vərəqlərində oksigenlə zənginləşmiş qan, çıxarıcı damarlar vasitəsilə ürəkətrafi boşluğa aparılır.

Qan-damar sistemi açıqdır. Qan ləkunlar və sinuslararası dövr edir. Buna görə də əksər molyusklarda kiçik qan damarları və kapilyarlar olmur, ya da çox zəif inkişaf edir. Ürək perikardial boşluqda və ya ürəkətrafi boşluqda yerləşmişdir, qulaqcıq və mədəcikdən ibarətdir. Perikardial boşluq selomun qalığıdır.

Ifrazat sistemi metanefridi quruluşdadır. Büyrəklər və ya nefridilər selomoduktlardır. Büyrəklər nefrostom adlanan qıfla perikardial boşluğa, nefropor adlanan dəliklə mantiya boşluğununa, oradan da xarici mühitə açılır. Adətən nefridilərin sayı qəlsəmələrin sayına uyğun gəlir.

Sinir sistemi ibtidai quruluşlu formalarda udlaqətrafi həlqədən və ondan uzanan iki cüt sinir sütunundan (yan və pedal) ibarətdir. Sinir sütunları sinir telləri – komissurlar vasitəsilə bir-birilə əlaqələnir. Sinir sütunlarından çoxlu yan şaxələr ayrılır, lakin sinir düyünləri olmur.

Yüksək inkişaf etmiş molyusklarda sinir sistemi bədənin müxtəlif yerlərində (baş, gövdə, ayaq) yerləşən sinir düyünlərindən ibarətdir. Bu sinir düyünləri bəzi qarınayaqlılarda və başayaqlılarda 5 cüt, lövhəqəlsəməlilərdə isə 3 cütdür və konnektivlər vasitəsilə bir-birilə əlaqələnir.

Yumşaqbədənlilər ancaq cinsi yolla çoxalırlar. Onların həm müxtəlifcinsli, həm də hermafrodit formaları vardır.

Yumurtanın bölünməsi tam, bərabər, qeyri-bərabər və ya diskoidal ola bilir. Yumurtanın tam bölünməsi spiral tiplidir. Molyusklarda sərfənin əmələ gəlməsinə qədər gedən inkişaf prosesi polixetlərdə olduğu kimidir.

Ibtidai quruluşlu formalarda yumurtanın inkişafından *troxofor* sərfəsi çıxır. Troxofor plankton həyat tərzi keçirir və inkişafının müəyyən mərhələsində *veliger* adlanan sərfə mərhələsinə keçir. Veliger üzəri kirpiklərlə örtülü olan xüsusi pərlərə malikdir. Yüksək inkişaf etmiş eksər formalarda yumurtanın inkişafından birbaşa veliger sərfəsi çıxır. Şirin su hövzələrində və torpaqda yaşayan bir çox formaların inkişafı düzənədir.

Yumşaqbədənlilər tipi 2 yarımtipə, 7 sinfə ayrıılır:

1. **Yarımtip – Yansinirlilər (*Amphineura*);**
1. **Sinif – Poliplakoforlar və ya xitonlar (*Polyplacophora* və ya *Chiton*);**
2. **Sinif – Aplakoforlar və ya qarnışırımlılar (*Aplacophora* və ya *Solenogastres*);**
2. **Yarımtip – Çanaqlılar (*Conchifera*)**
3. **Sinif – Monoplakoforlar (*Monoplacophora*);**
4. **Sinif – Qarınayaqlılar və ya ilbizlər (*Gastropoda*);**
 1. **Yarımsinif – Önqəlsəməlilər (*Prosobranchia*)**
 1. Dəstə – İkiqulaqcıqlılar (*Diotocardia*)
 2. Dəstə – Birqulaqcıqlılar (*Monotocardia*)
 2. **Yarımsinif – Dalqəlsəməlilər (*Opisthobranchia*)**
 1. Dəstə – Örtülüqəlsəməlilər (*Tectibranchia*)
 2. Dəstə – Çılpaqqəlsəməlilər (*Nudibranchia*)
 3. Dəstə – Qanadayaqlılar (*Pteropoda*)
 1. **Yarımdəstə – *Thecosomata***
 2. **Yarımdəstə – *Gymnosomata***
 3. **Yarımsinif – Ağciyərlilər (*Pulmonata*)**
 1. Dəstə – Oturaqgözlülər (*Basommatophora*)
 2. Dəstə – Saplaqgözlülər (*Styliommatophora*)
 5. **Sinif – Kürəkayaqlılar (*Scaphopoda*);**
 6. **Sinif – Lövhəqəlsəməlilər və ya ikitaylılar (*Lamellibranchiata* və ya *Bivalvia*);**
 1. **Yarımsinif – Bərabərdişlilər (*Taxodonta*)**
 2. **Yarımsinif – Müxtəlifəzələlilər (*Anisomyaria*)**
 3. **Yarımsinif – Xüsusi lövhəqəlsəməlilər (*Eulamellibranchiata*)**
 7. **Sinif – Başayaqlılar (*Cephalopoda*)**
 1. **Yarımsinif – Dördqəlsəməlilər (*Tetrabranchia*)**
 1. Dəstə – Nautiliidlər (*Nautiloidea*)
 2. Dəstə – Ammonitlər (*Ammonoidea*)
 2. **Yarımsinif – İkiqəlsəməlilər (*Dibranchia*)**
 1. Dəstə – Onayaqlılar (*Decapoda*)
 2. Dəstə – Səkkizayaqlılar (*Octopoda*).

YANSİNİRLİLƏR YARIMTİPI

AMPHINEURA

Yansinirlilər yarımtipi – primitiv molyuskalar olub, çanaqlarının formasına görə səciyyələnirlər. Yansinirlilərdə bədən ayrı-ayrı kırəcli lövhələrdən təşkil olunmuş zirehlə örtülmüşdür. Bəzilərində ayaq reduksiya olunmuşdur. Baş hissədə gözlər və hiss çıxıntıları, cənələr, eksəriyyətində statosistlər olmur. Sinir sistemi pilləkənvari tipdə olub, bədənin yanları ilə uzanan iki cüt sinir sütunundan ibarətdir. Bəzi orqanları metamer yerləşmişdir. Yansinirlilər troxofor sürfəsi əmələ gətirməklə inkişaf edirlər. Bu yarımtipə 2 sinif daxildir: Poliplakoforlar və ya Zirehlilər sinfi (*Polyplacophora*); Aplakoforlar və ya Zirehsizlər sinfi (*Aplacophora*).

POLİPLAKOFORLAR VƏ YA XİTONLAR SİNFİ

POLYPLACOPHORA & CHITON

Xitonlar sinfinə aid olan yumşaqbədənlilər özünəməxsus dəniz heyvanlarıdır. Əsasən dənizlərin sahil boyunda, qabarma-çəkilmə zonasında yaşayırlar. Xitonların çox az bir qismi müxtəlif dərinliklərdə (7657 m-ə qədər) rast gəlinir. Xitonlar çox duzlu və isti dənizlərdə daha geniş yayılmışlar.

Xitonlar bel-qarın (dorzoventral) istiqamətdə yastılaşmış bədənə malikdirlər. Bədən ölçüləri 0,5 sm-dən 30 sm-ə qədərdir. Bədənləri bilateral simmetrik quruluşa malik olub, 3 hissədən ibarətdir: baş, gövdə və ayaq.

Poliplakoforların bədəni bel tərəfdən qövqə ilə örtülmüşdür. Bəzi növlərdə qövqə reduksiya olunmuş, bəzilərində isə qövqə bütövlükdə mantiya büküsü ilə örtülmüşdür. Bir çox xitonlarda qövqə bir-birilə hərəkətli birləşən 8 lövhədən ibarətdir (şəkil 207; I). Hər bir lövhə iki qatdan təşkil olunmuşdur. Xarici qat – üzvi (konxiolin), daxili qat isə kırəcli tərkibə malikdir. Daxili qatin 98 %-ni kalsium-karbonat təşkil edir. Qövqənin altında əzələvi büküs – mantiya yerləşir. Baş bütövlükdə mantiya və qövqə ilə örtülmüşdür. Buna görə də baş, gözlərdən və hiss çıxıntılarından məhrumdur (şəkil 173).

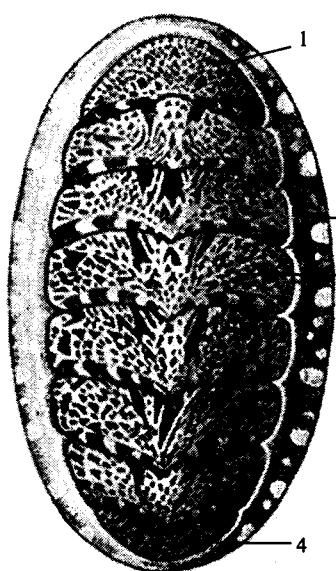
Gövdənin alt hissəsini əzələli ayaq təşkil edir. Yastı döşənəyə malik ayağın köməyi ilə molyusk substrata (daşlar, qayalar, yosunlar) yapışır və ya sürünrək hərəkət edir. Xitonlarda qarın tərəfdə mantiya ilə ayaq arasında novşəkilli mantiya boşluğu əmələ gəlir. Bu boşluğun hər iki tərəfində qəlsəmələr yerləşir. Qəlsəmələr bir neçə ədəddən 14, hətta 75 cütə qədər ola bilir. Xitonların qəlsəmələri quruluşuna görə molyuskaların ktenidi-

lərini xatırladır. Mantiya boşluğunda qəlsəmələrdən başqa, ifrazat dəliyi, osfradılər, cinsi və anal dəlikləri yerləşir (Şəkil 174).

Həzm sistemi. Ağız dəliyi ağız boşluğununa, o da öz növbəsində udlağa açılır. Udlağın dibində radula yerləşir. Qida borusuna tüpürçək və şəkər vəziləri açılır. Şəkər vəzilərinin ifraz etdiyi maddə nişastanı şəkərə çevirir. Qida borusu orta bağırsağa açılır. Orta bağırsaq genişlənərək kisəşəkilli mədəni əmələ gətirir. Buraya iki pərlə qaraciyər vəzilərinin şirəsi töklülər. Mədədən sonra orta bağırsağın daha uzun olan hissəsi – nazik bağırsaq uzanır. Sonra orta bağırsaq qısa dal bağırsağa keçir ki, o da gövdənin axırında anal dəliyi ilə nəhayətlənir.

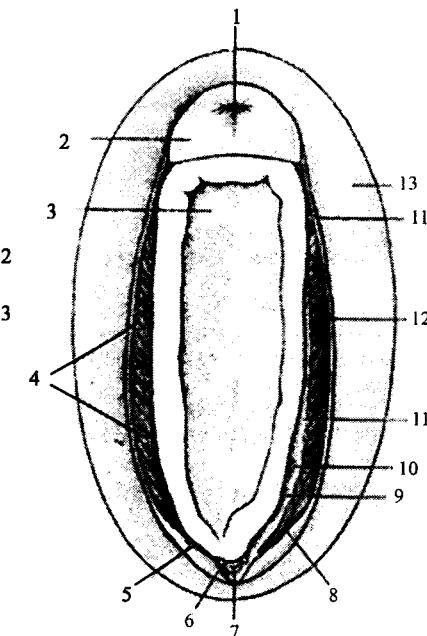
Xitonların qidasını əsasən yosunlar təşkil edir. Onlar yosunları daşların üzərindən radula vasitəsilə qasıyaraq qəbul edirlər. Bəzi xitonlar yırtıcıdır, kökayaqlılar, foraminifer və süngərlərlə qidalanırlar.

Qan-damar sistemi. Xitonların qan-damar sistemi açıqdır. Ürək ürəktrafi boşluqda yerləşir, bir mədəcikdən və iki qulaqcıqdan ibarətdir. Mədəcikdən önə doğru aorta uzanır ki, o da qonadalara və əzələlərə gedən arteriyalara ayrılır. Baş hissədə aorta baş sinusuna açılır. Lakunlar və sinuslar sistemi ilə qan gətirici qəlsəmə damarlarına toplanır, oradan qəlsə-



Şəkil 173. *Tonicella marmorea* (bel tərəfdən görünüşü).

1-qövqənin I lövhəsi; 2-mantiyanın kənarı; 3-qövqənin IV lövhəsi; 4-qövqənin VIII lövhəsi



Şəkil 174. *Tonicella marmorea*

(qarın torəfdən görünüşü): 1-ağız dəliyi; 2-baş; 3-ayaq; 4-sağ qəlsəmələr; 5-lateral xəttin genişlənməsi; 6-osfradi; 7-anal dəliyi; 8-postmetridial qəlsəmə; 9-ifrazat delyi; 10-cinsi dəlik; 11-mantiya büküsü; 12-lateral xətt; 13-mantiya

mələrə gələrək oksigenlə təchiz olunur. Oksigenlə zənginləşmiş qan çıxarıcı qəlsəmə damarları ilə ürəkətrafi boşluğa, oradan da ürəyin qulaqcığına daxil olur.

Ifrazat sistemi. Cüt böyrəklər və ya nefridilər qif vasitəsilə ürəkətrafi boşluqdan başlayaraq bədənin yanlarında mantiya boşluğununa açılır. Nefridilər çoxlu miqdarda kor qurtaran çıxıntıllara malikdir.

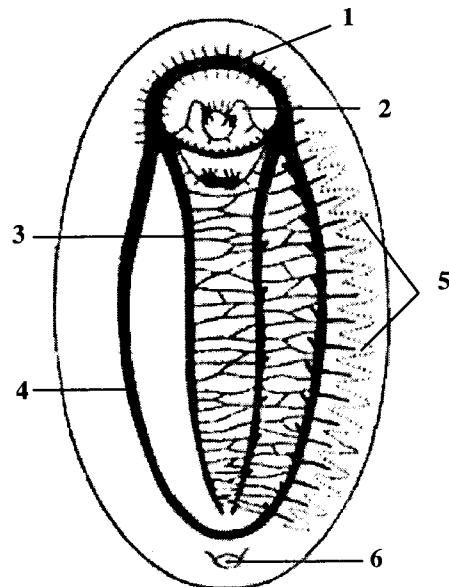
Sinir sistemi. Digər molyusklardan fərqli olaraq, xitonların sinir sistemi çox primitivdir. Sinir sistemi udlaqətrafi sinir həlqəsindən və ondan uzanan iki cüt sinir sütunundan (plevral və pedal) ibarətdir. Plevral sinir sütunları bədənin yan tərəfləri ilə uzanaraq arxa tərəfdə bir-birilə birləşirlər. Pedal sinir sütunları ayağı sinirləndirir. Sinir sütunları bir-birilə komissurlar vasitəsilə birləşirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, nə udlaqətrafi həlqədə, nə də sinir sütunlarında sinir düyünləri formalamaşmamışdır. Təkcə udlaqda iki cüt kiçik sinir düyünləri yerləşir. Bunlar udlaq əzələlərini və radulanı sinirləndirir (şəkil 175).

Hiss orqanları. Xitonlar az hərəkəti olduqları üçün onlarda hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir. Hiss orqanları estetlər, qövqə gözcükləri və kimyəvi hiss orqanı olan osfradilərdən ibarətdir. Estetlər epitelidə yerləşən hiss çıxıntılarıdır. Xitonların bəzi nümayəndlərində estetlərin bir hissəsi görmə orqanına çevirilir. Bu gözlər qövqənin lövhələrində əmələ gəldiyi üçün qövqə gözcükləri adlanır.

Xitonların ağız boşluğunda xüsusi kisəcikdə dadbilmə orqanı olan subradulyar hiss orqanı yerləşir.

Tənəffüs sistemi. Tənəffüs orqanı olan qəlsəmələr (ktenidilər) bədənin yanlarında mantiya boşluğununda yerləşir. Qəlsəmələrin miqdarı (6-88 cüt) çox olsa da, bunların ancaq sonuncu iki cütü molyuskların ktenidiləri ilə homoloqdur. Digər qəlsəmələr qazlar mübadiləsinin güclənməsi nöticəsində dəridən əmələ gələn adaptiv qəlsəmələr hesab olunur. Adaptiv qəlsəmələrin sayı ayrı-ayrı nümayəndlərdə müxtəlidir.

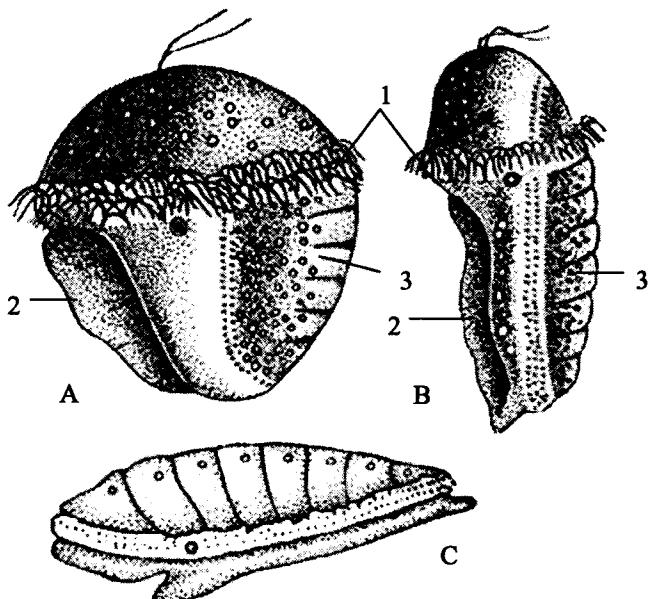
Cinsi sistem. Xitonlar bir növ müstəsna olmaqla, ayriçinslidirlər. Cinsi vəziləri cüt olub, bədənin orta hissəsində birləşərək tək orqan – yumurtalıq və ya toxumluq əmələ gətirirlər. Bunlar bədənin yanlarında ifrazat



Şəkil 175. Xitonun sinir sistemi:
1-udlaqətrafi sinir həlqəsi;
2-radulyar sinir düyüni; 3-ayaq (pedal) sinir sütunları; 4-yan (plevral) sinir sütunları; 5-qəlsəmələr (ktenidilər); 6-anal dəliyi

dəliyinin yaxınlığında mantiya boşluğununa açılırlar. Bəzi xitonlarda cinsi dimorfizm müşahidə olunur.

İnkişafi. Mayalanma xaricidir və yumurtadan troxofor sürfəsi əmələ gəlir. Həlqəvi qurdlardan fərqli olaraq, xitonların troxofor sürfəsində başlangıç halda ayaqlar, qövqə və gözlər olur. Sürfə bir müddətdən sonra dənizin dibinə enərək, sürfəyə xas olan orqanlarını itirir və yetkin xitonə çevrilir (şəkil 176). Steller kriptoxitonu (*Cryptochiton stelleri*) nisbətən tez inkişaf edir. İnkişafının ikinci ilində cinsi yetişkənliyə çatır. İnkişafının dördüncü ilində bədən ölçüsü 270-330 mm-ə çatır.



Şəkil 176. Xitonun inkişafi:

A-serbest üzən sürfə;
B-sürfənin metamorfozu; C-cavan xiton.
1-kirpikli qurşaq; 2-ayağın başlanğıcı;
3-qövqə lövhələrinin başlanğıcı

Xitonlar arasında təkcə bir növ – *Lorica (Callistochiton) viviparus* diri bala doğur ki, bu zaman yumurta ana fərdin orqanizmində inkişaf edir.

Poliplakoforlar sinfinə 1000-ə qədər növ daxildir. Onlara müxtəlif dərinliklərdə, hətta 7600 m-ə qədər dərinlikdə rast gəlinir. Yapon, Oxot, Berinq dənizlərində xitonlar daha geniş yayılmışdır. Kolsk körfəzində ağ xiton (*Trachydermon albus*), qırmızı xiton (*T.ruber*), qütb xitonu (*Lepidopleurus arcticus*), *Tonicella marmorea* növlərinə yosunların arasında rast gəlinir. Qara dənizdə xitonların bir neçə növü yaşayır (*Middendorffia carpaeform*, *Acanthochitona fascicularis*, *Lepidochitona cinerea*). Xəzər, Azov və Baltik dənizlərində xitonlara rast gəlinmir.

Xitonların bəzi növləri substrata yapışaraq daşların çatlarında (*Schizochiton*), bir qismi mərcan riflərinin arasında (*Cryptoplax*), bir qismi də şaxələnmiş litotamnium yosunlarının (*Trachydermon* cinsindən olan növlər) arasında gizli həyat tərzi keçirir. Mərcan rifləri arasında yaşayan *Cryptoplacidae* fəsiləsindən olan növlərin bədəni digər xitonlardan fərqli olaraq, qurdvari formadadır.

Bir çox poliplakoforlardan qida kimi istifadə olunur. *Chiton tuberculatus*, *Cryptochiton stelleri* və *Acanthopleura* cinsindən olan bəzi növlərin ayaqları, hətta kürüləri insanlar tərəfindən yeyilir. Blenvilin məlumatına əsasən, bu molyusklardan qədimdə talisman kimi də istifadə olunmuşdur.

APLAKOFORLAR VƏ YA QARNİŞIRİMLILAR SİNFI

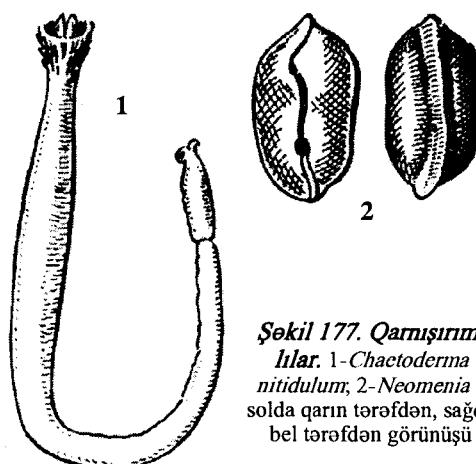
APLACOPHORA, SOLENOGASTRES

Aplakoforlar primitiv quruluşlu molyusklar olub, sərf dəniz heyvanlarıdır. Müxtəlif dərinliklərdə (9000 m-ə qədər), qruntda və ya hidroid poliplerinin koloniyalarda yaşayırlar. Qarnışırımlılar Yer kürəsinin, demək olar ki, bütün dənizlərində rast gəlinir.

Bədənləri silindr şəklində olub, uzunsovudur. Bədənin uzunluğu enindən bir neçə dəfə çoxdur və qurdvari bədənə malikdirlər. Bədənləri bütövlükdə mantiya ilə örtülmüşdür, qövqələri yoxdur. Qarın hissəsində kirpiklərlə örtülmüş şırıma malik olduqları üçün qarnışırımlılar adlanırlar. Sinir sisteminin quruluşu onları xitonlara yaxınlaşdırır.

Aplakoforlar sinfinə 150-ə qədər növ daxildir. Bədən ölçüləri 3 mm-dən 3 sm-ə çatır. Yalnız bir növün uzunluğu 25 sm-dir. Bədənin üzərini örtən kutikula spikul adlanan çoxlu miqdarda kirecli pulcuqlara malikdir. Kutikulanın altında bir neçə qatdan ibarət olan əzələ kisəsi yerləşmişdir. Bu əzələlərin köməyi ilə molyusklar qurdvari hərəkət edirlər. Kutikula möhkəm olunduqda, molyusk qarın şırımində olan kirpiklər vasitesi-lə sürüşərək hərəkət edir.

Həzm sistemi. Həzm sistemi bədənin ön hissəsində yerləşən ağızla başlayır. Ağız boşluğununda digər mol-



Şəkil 177. Qarnışırımlılar. 1-*Chaetoderma nitidulum*, 2-*Neomenia* – solda qarın tərəfdən, sağda bel tərəfdən görünüşü

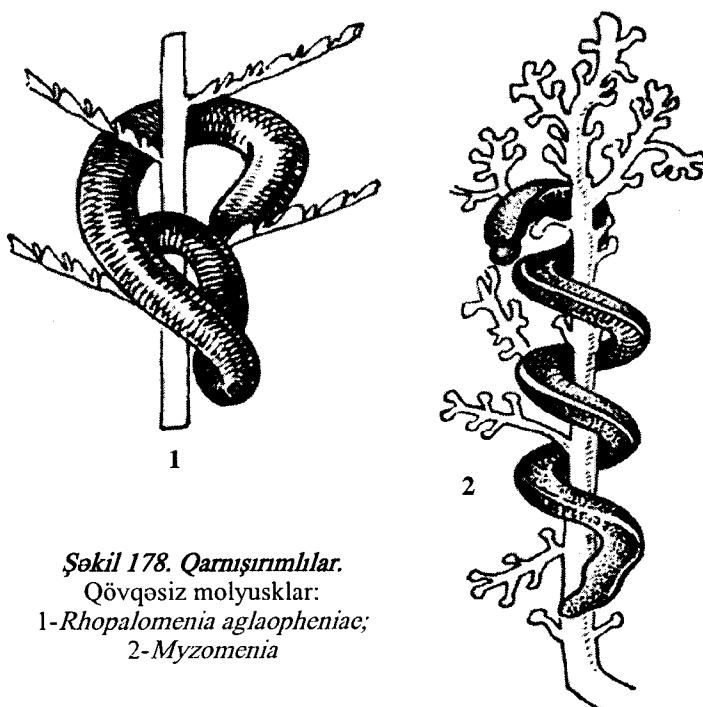
yuskarda olduğu kimi radula vardır. Həzm kanalı bədən boyu keçərək, kloakaya açılır. Kloakaya perikardinin axarları da açılır.

Sinir sistemi. Sinir sistemi bədənin ön hissəsində yerləşən bir neçə sinir düyündən və bir-birilə komissurlar vasitəsilə birləşən iki cüt sinir sütunlarından ibarətdir. Hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir.

Tənəffüs və qan-damar sistemi. Aplakoforların xüsusi tənəffüs orqanı yoxdur. Tənəffüs funksiyasını kloakanın divarlarında olan dəri büküslər yerinə yetirir. Qan-damar sistemi açıqdır, ürəktrafi boşluqda yerləşən iki kameralı ürəyə və sinuslar sisteminə malikdir.

Cinsi sistem. Qarnışırımlıların əksəriyyəti hermafroditdir. Qonadılarda əmələ gələn cinsi məhsullar əvvəlcə ürəktrafi boşluğa daxil olur. Sonra buradan ürəktrafi boşluğun axarları ilə xaricə çıxarılır. İnkışafları əsasən metamorfozlaşdır.

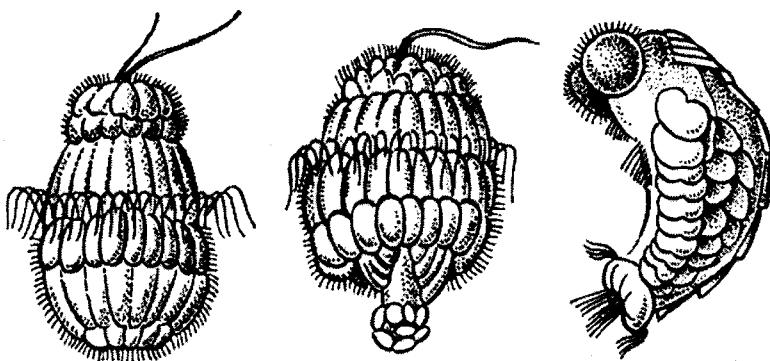
Xetoderma cinsindən olan *Chaetoderma nitidulum* növü (Şəkil 177) Barents, Ağ dəniz, Aralıq dənizi, Yapon dənizlərində geniş yayılmışdır. Bu növə 30-80 m dərinlikdə rast gəlinir. Bədən ölçüsü 81 mm-ə çatır. Barents dənizində *Proneomenia* (*Proneomenia*) cinsindən olan *P.sluteri* və *P.thulensis* növləri geniş yayılmışdır. *P.sluteri* növünün bədən ölçüsü 140 mm, *P.thulensis* növü isə 20 mm olub, kiçik ölçülü qarnışırımlılara aiddir. Xetodermaya nisbətən bu növlər daha dərində (100-150 m) yaşayırlar.



Şəkil 178. Qarnışırımlılar.

Qövgəsiz molyusklar:

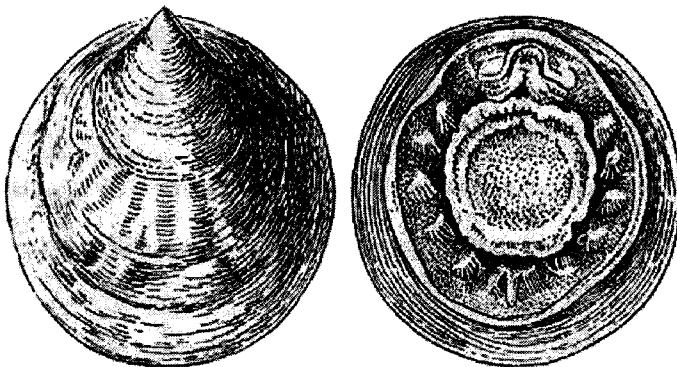
- 1-*Rhopalomenia aglaopheniae*;
- 2-*Myzomenia*



Şəkil 179. Mizomeniyanın (Myzomenia) inkişaf mərhələləri

Şimal dənizlərində yaşayan qarnışırımlılar nəsil qayğısına qalaraq, mayalanmış yumurtalarını mantiya boşluğununda əmələ gələn xüsusi kameraya qoyurlar. Yumurtalar bu kamerada inkişaf edir. Mayalanmış yumurtadan kirpik örtüyünə malik, sərbəst üzən sürfə əmələ gəlir (şəkil 179). Inkişafın sonrakı mərhələsində sürfə kirpik örtüyünü itirərək, suyun dibinə enir. Cavan molyuskun bədəni yan tərəflərdə yerləşən spikullara və bel hissədə yerləşən 7 ədəd kırəcli lövhəyə malikdir. Bu lövhələrin əmələ gəlməsi qarnışırımlıların zirehli molyusklarla qohumluq əlaqələrini göstərir. Yetkin mərhələdə bu lövhələr xırda spikullarla əvəz olunur.

Qarnışırımlılar sinfi 2 yarimsinfə ayrılır: 1. *Caudofoveata*; 2. Xüsusi qarnışırımlılar – *Solenogastres*.



Şəkil 180. Neopilina galatheae

Xüsusi qarnışırımlılar yarimsinfinin nümayəndələri yaxşı inkişaf etmiş qarın şırımına malik olduqları halda, *Caudofoveata* yarimsinfinin nümayəndələrində qarın şırımı ya ixtisar olunmuş, ya da rudiment haldadır.

ÇANAQLILAR YARIMTİPİ

CONCHIFERA

Bu yarımtipə bütöv və ikitay qapaqlı çanağa malik molyusklar aiddir. Sinir sistemi səpgili-düyünlü tiplidir. Yan sinir sütunları bədənin arxa tərəfində bir-birilə birləşirlər. Başda gözlər və hiss çıxıntıları yerləşir. Əksəriyyəti statosistə malikdir.

Çanaqlılar yarımtipinə 5 sinif daxildir: Monoplakoforlar (*Monoplacophora*), Qarınayaqlılar (*Gastropoda*), Kürəkayaqlılar (*Scaphopoda*), Lövhəqəlsəməlilər (*Lamellibranchiata*) və Başayaqlılar (*Cephalopoda*).

MONOPLAKOFORLAR SİNFI

MONOPLACOPHORA

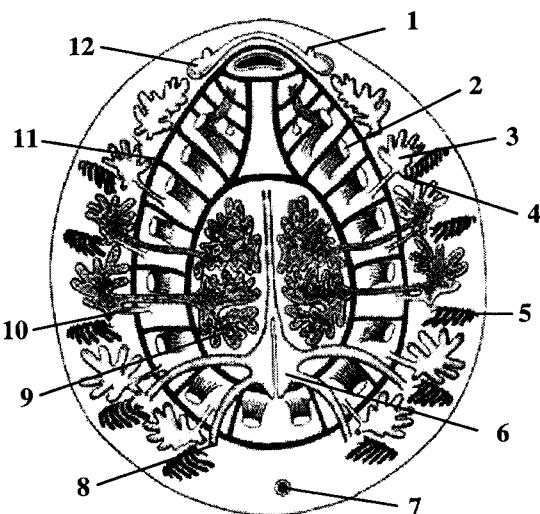
Bilateral simmetriyaya malik monoplakoforlar, okeanların dərinliklərində yaşayan (abissal formalar) primitiv molyusklardır. Bu sinifdə birləşən molyusklar qazıntı halında Kembri, Silur və Devon çöküntülərindən məlumdur. Monoplakoforlar konusəkilli qövqələri ilə xarakterizə olunurlar. Qövqənin daxili səthində ayağı hərəkətə gətirən əzələlər yerləşir. Əzələlər 6 cütdən 8 cütə qədər olub, metamər yerləşmişdir. Monoplakoforlarda ikinci bədən boşluğu yaxşı inkişaf etmişdir.

1952-ci ildə Danimarkanın «Qalateya» adlı ekspedisiya gəmisində 10 molyusk və 3 molyusk çanağı aşkar edilmişdir. Tapılan molyusk çanaqları paleozoyda yaşamış və nəсли kəsilmiş monoplakoforlar olmuşlar. Bu molyusklar ekspedisiyanın adına uyğun olaraq, *Neopilina galatheae* adlandırılmışdır. Neopilina Meksikanın qərb sahillərində, 3590 m dərinlikdə lilli qruntdan əldə edilmişdir.

Neopilina dəniz nəlbəkisi adlanan *Patella* molyuskunun qövqəsinə oxşar qövqəyə malikdir. Qövqənin zirvəsi bir qədər irəli çıxır (şəkil 180). Neopilinanın bədəninin üç şöbəyə (baş, gövdə, ayaq) ayrılması, mantiya boşluğunun, qövqənin, radulanın, ktenidial tipli qəlsəmələrin və statosistin olması, onların tipik molyusk olduğunu göstərir. Neopilinada müxtəlif orqanlar metamər yerləşmişdir.

Qövqə 3 qatdan ibarətdir: üzvi maddədən təşkil olunmuş xarici qat (periostrakum), prizmaşəkilli çini qat və daxili sədəf qatı. Qövqənin daxili səthində baş və ayaq əzələlərinin birləşdiyi hissə aydın görünür.

Həzəm sistemi ağızdan, radulası olan udlaqdan, ilgəkşəkilli orta bağır-saqdan ibarətdir. Orta bağırşaq anal dəliyi ilə mantiya boşluğununa açılır. Bağırşağı qaraciyər vəzinin axarları açılır. Ağızin ətrafi pərlərlə əhatə olunmuşdur.



Şəkil 181. Neopilinanın quruluş sxemı:
 1-baş çıxıntısı; 2-ayaq əzələsi; 3-böyrök; 4-xarici ifrazat dəliyi; 5-qəlsəmə; 6-mədəcik; 7-anal dəliyi; 8-qulaqcıq; 9-cinsi vəzi; 10-böyrəyin selomla birləşən axarı; 11-plevrovisseral sütun; 12-velum

Sinir sistemi xitonlara yaxındır. Sinir sistemi udlaqətrafi sinir həlqəsindən, iki cüt sinir sütunlarından ibarətdir. Yan sinir sütunları və ayaq (pedal) sinir sütunları bir-birilə 10 cüt komissurlar vasitəsilə birləşirlər (şəkil 182).

Qan-damar sistemi ürəkdən və zəif inkişaf etmiş qan damarlarından ibarətdir. Arterial və venoz sinuslar yaxşı inkişaf etmişdir. Ürək iki cüt mədəcikdən və dörd qulaqcıqdan ibarətdir. Mədəciklər dal bağırşığın yan tərəflərində yerləşir (şəkil 181).

Ifrazat sistemi 6 cüt selomoduktdan (selomun qalıqları) ibarətdir. Bunlardan bir cütü gövdə selomu ilə, ikinci cütü selomun ürəkətrafi şöbəsi ilə birləşir. Bədənin orta hissəsinin (üçüncü cüt) selomoduktlarına cinsi vəzilərin axarları açılır. Metanefridilərin xarici dəliyi mantiya boşluğununa açılır.

Tənəffüs sistemi mantiya boşlığında yerləşən 5-6 cüt ktenidilərdən ibarətdir.

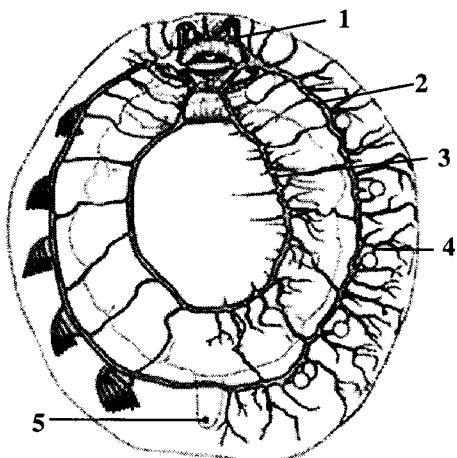
Monoplakoforlar ayrıcinslidirlər. Cinsi sistem 2 cüt cinsi vəzidən ibarətdir. Mayalanma suda gedir.

Yayılması və həyat tərzi. Hal-hazırda monoplakoforlar okeanların 2000 m dərinliklərində yaşayırlar. Ən geniş yayıldıkları sahə – Mərkəzi və Cənubi Amerika sahillərini əhatə edən Sakit okean rayonlarıdır. Monoplakoforlar detritlə qidalanırlar. Bir çox monoplakoforların bağırsağında foraminiferlər (*Foraminifera*) və şüalılar (*Radiolaria*) aşkar edilmişdir.

Müasir dövrde monoplakoforların 14 növü yaşayır. Onlardan biri Mak Lin tərəfindən aşkar edilmiş *Laevipilina hyalina* növüdür.

Filogeniyası. Bir qrup tədqiqatçılar monoplakoforlarda olan bir sıra primitiv əlamətlərə (metanefridilərin metamərliyi, ikinci bədən boşluğunun yaxşı inkişaf etməsi) əsaslanaraq, onların həlqəvi qurdlardan başlangıç götürdüklərini hesab edirlər. Bu tədqiqatçılar həlqəvi qurdları nəinki molyuskların, hətta bugumayaqlıların da əcdadı olduğu fikrini irəli sürürlər.

Digər alımlar isə hesab edirlər ki, monoplakoforlarda metaməlik ikinci dəfə qazanılmış əlamətdir. Monoplakoforlarda iki-üç selomik boşluğun metamərliyini həlqəvi qurdlardan keçən əlamət hesab etmək olar. Monoplakoforların primitivliyini inkar etməyən bu alımlar monoplakoforlarla digər molyusklar arasında principial fərq görmürlər.



Şəkil 182. Sinir sistemi (*Neopilina galathae*) 1-serebral sinir qövsü;
2-plevrovisseral sütun; 3-pedal sütunu;
4-qalsəmə sinirləri; 5-anal dəliyi

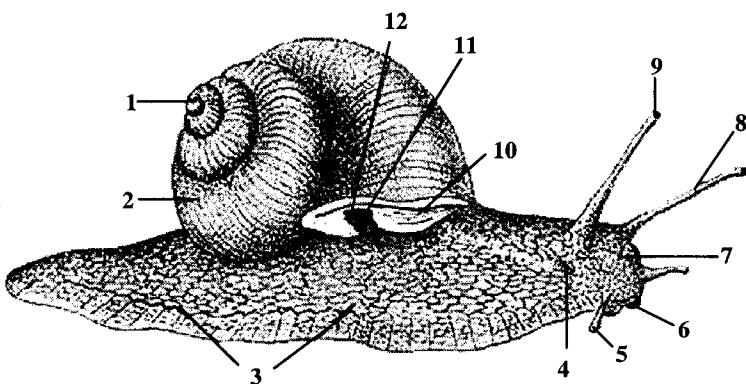
lik ikinci dəfə qazanılmış əlamətdir. Monoplakoforlarda iki-üç selomik boşluğun metamərliyini həlqəvi qurdlardan keçən əlamət hesab etmək olar. Monoplakoforların primitivliyini inkar etməyən bu alımlar monoplakoforlarla digər molyusklar arasında principial fərq görmürlər.

QARINAYAQLILAR VƏ YA İLBİZLƏR SİNFİ

GASTROPODA

Qarınayaqlılar və ya ilbizlər yumşaqbədənlilərin ən mühüm siniflərindən olub, əksər növləri (105000-ə qədər növ) bu sinfə aiddir. Növlərinin böyük əksəriyyəti dəniz və okeanlarda, qismən də şirin su hövzələrində və quru mühitdə yayılmışdır. Az bir qisim növləri isə parazit həyat tərzi keçirməyə uyğunlaşmışdır. Bədən ölçüləri müxtəlif olub, 2-3 mm-dən bir neçə sm-ə qədərdir. Ən iri formalarından biri öngəlsəməlilər yarımsinfinə aid olan (*Hemifusus proboscidiferus*) növdür ki, qövqə ilə birlikdə ölçüsü 60 sm-dir.

Quruluşu. Qarınayaqlıların bədəni üç hissədən ibarətdir: baş, gövdə, ayaq. Baş gövdədən aydın şəkildə ayrıılır və üzərində bir və ya iki cüt hissə orqanı və bir cüt göz vardır. Gövdə, adətən kisə şəklindədir və əksər növlərdə qövqənin içərisində burulmuşdur. Ayaq hissə əzələli olub, gövdənin altında yerləşmişdir. Geniş döşənəyə malik olan ayaq substratdan yapışmağa və hərəkətə xidmət edir (şəkil 183). Su mühitində yaşayan formalarda ayaq şəklini dəyişərək üzməyə xidmət edir. Məsələn, *Carinaria molyus*-kunda ayaq şəklini dəyişərək yanlardan sıxlılmış və üzgəc formasını almış-



Şəkil 183. *Helix pomatia*. (sağ tərəfdən görünüşü).

1-qövqənin zirvesi; 2-qövqə; 3-ayaq; 4-cinsi dəlik; 5-dodaq hissə çıxıntısı; 6-ağzı dəliyi; 7-baş; 8-göz hissə çıxıntısı; 9-göz; 10-mantiyanın kənarı; 11-tənəffüs dəliyi; 12-anal dəliyi

dir. Pelagik həyat tərzi keçirən qanadayaqlı molyuskların ayağında üzməyə xidmət edən enli yan çıxıntılar vardır.

Qarınayaqlıların bədəninin bel hissəsində qövqə vardır. Əksər növlərdə qövqə spiral şəklində burulmuşdur. Qövqənin burulması ilə əlaqədar olaraq, daxili orqanlar da burulmuş və qarınayaqlılarda yumşaqbədənlilər üçün səciyyəvi olan simmetrik quruluş pozularaq, asimmetrik quruluşla əvəz olunmuşdur. Simmetrik quruluş qövqəsi burulmayan qarınayaqlıların müəyyən bir qismində qalmışdır. Bəzi qarınayaqlılarda, məsələn dəniz sahillərində yaşayan *Patella*, *Acmaea* və şirinsu fincanı adlanan *Ancylus* cinsindən olan növlərdə qövqə konusşəkilli olub, spiral kimi burulmayışdır.

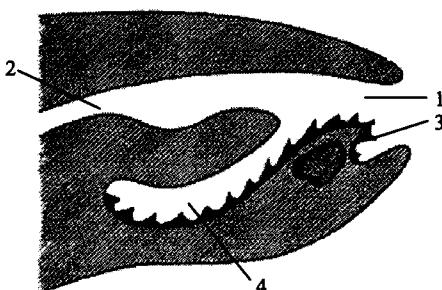
Bir çox qarınayaqlılarda qövqə az və ya çox dərəcədə reduksiya olunur, bəzilərində isə tamamilə olmur. Karinariyanın (*Carinaria*) və qanadayaqlı ilbizlərin qövqəsi onların üzməsi ilə əlaqədar reduksiyaya uğramışdır. Çılpaq ilbizlərdə isə qövqə rudiment halda qalmışdır (*Arion circumscriptus*). Bu ilbizlərdə qövqənin reduksiyası onların gecə həyat tərzi keçirmələri ilə əlaqədardır.

Qövqə konxial, çini və sədəf qatlarından ibarətdir. Onlardan çini qat daha yaxşı inkişaf etmişdir. Qarınayaqlılarda, bir neçə növ müstəsna ol-

maqla, sədəf qatı həmişə yaxşı inkişaf etmir. Dəniz qulaqcığında (*Haliotis*) sədəf qatı güclü inkişaf etmişdir.

Qövqənin ən qurtaracaq hissəsi qapalı olub, təpə və ya zirvə adlanır. Bu hissənin əks tərəfi isə geniş, açıq dəliklə nəhayətlənir və bu qövqənin ağızı hesab olunur. Buradan molyusk başını və ayağını xaricə çıxararaq mühitdə səmtləşir. Önqəlsəməlilərin əksəriyyətində ayağın alt hissəsində xüsusi skelet törəməsi yerləşir. Molyusk qövqənin içində çəkildikdə bu törəmə ilə qövqənin ağızını qapayır. *Vivipara* cinsindən olan şirin su molyuskunda və bir qisim dəniz formalarında belə törəmələr olur.

Qarınayaqlılarda qövqənin üzərindəki spiralın burulma istiqamətinin 2 tipi ayırd edilir. Spiral sağa burulursa, bu cür qövqə sağa burulan və ya *deksiotrop*, sola burulursa, onda sola burulan və ya *leyotrop* qövqə adlanır. *Physa* və *Aplexa* cinslərindən olan şirin su İlbizlərinin qövqəsi sola burulur. Əksər molyuskarda qövqələr sağa burulur.



Şəkil 184. İlbizin baş hissəsinin en kəsiyi (sxemləşdirilmiş)
1-ağız deliyi; 2-udlaq; 3-radula;
4-radula kisəsi

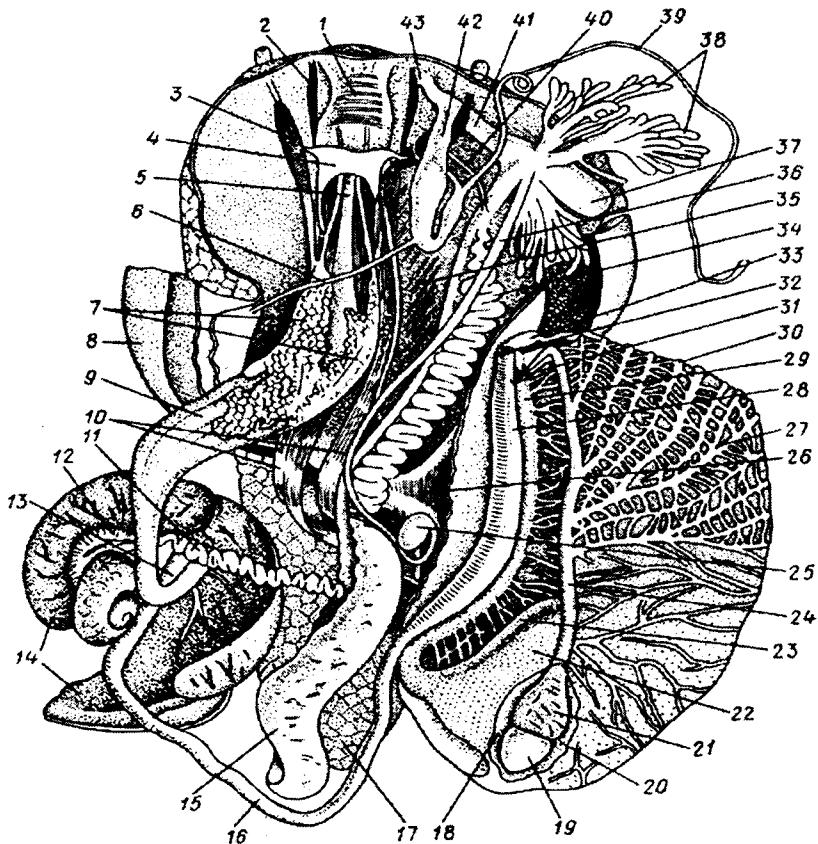
maq qabiliyyətinə malikdir. İlbiz qidasını bu dişciklərlə qaşıyaraq qəbul edir. Udmağa, həmçinin cüt ağız suyu vəzinin axarları açılır. Ağız suyu qəbul olunmuş qidanın işlanmasında və qismən də onun həzm olunmasında iştirak edir. Bir çox yırtıcı qarınayaqlıların tüpürçək vəzilərinin ifraz etdiyi şirənin tərkibində (2-4%) sulfat turşusu və üzvi turşular vardır. Bu şirələr digər molyuskların qövqəsini və dərisitikanlıların zirehini təşkil edən kalsium-karbonati həll edir.

Udmaqdan sonra qısa qida borusu yerləşir. Qida borusu genişlənərək çinədan əmələ gətirir. Çinədan daralaraq mədəyə keçir.

Həzm sisteminin göstərilən hissələri – ağız boşluğu, udlaq, qida borusu və onun əmələ gətirdiyi çinədan ektodermal mənşəli olub, ön bağırşağı təşkil edirlər. Mədə adlanan hissə orta bağırşağı əhatə edir və buraya qaraciyərin axarları açılır. Mədə ilə qaraciyər bir-birilə sıx əlaqəli olub, qidanın həzmində və onun sorulmasında mühüm rol oynayır. Qaraciyər güclü inkişaf etmişdir və bir neçə funksiyani yerinə yetirir. Qaraciyər fermentlər ifraz edərək qidanın həzmində iştirak edir. Mədədə həll olunan qida axarlarla qaraciyərə daxil olur. Burada qida həzm olunur, bədənə sorulur. Həzm olunmayan

Həzm sistemi basın ön tərəfində yerləşən ağız dəliyi ilə başlanır. Ağız dəliyi nisbətən geniş ağız boşluğununa, o da udmağa açılır. Ağız boşluğu və udmağın sərhədində çənə yerləşmişdir. Çənə təkdir, qövşəkilli əyilmışdır və tilli olmaqla qidanın xırda lanmasında iştirak edir. Udmaq əzələli divara malikdir və onun dərinliyində radula adlanan hərəkətli dilebənzər çıxıntı yerləşmişdir (Şəkil 184). Radula çoxlu miqdarda dişciklərlə təchiz olunmuşdur və ağızdan xaricə çıxmır.

qida hissəcikləri yenidən mədəyə qayıdır və oradan dal bağırısaq vasitəsilə xaric olunur. Qaraciyər digər tərəfdən piy və qlikogen şəklində ehtiyat qida maddəsi toplamaq xassəsinə də malikdir. Orta bağırısaq entodermal, dal bağırısaq isə ektodermal mənşəlidir. Dal bağırısaq uzundur, silindr formali olub ilgək şəklində burulmuş nazik bağırısaqdan və qısa düz bağırısaqdan ibarətdir. Bir çox qarınayaqlılarda dal bağırısaq ürəyin mədəciyindən keçir. Düz bağırısaq anal dəliyi ilə nəhayətlənir. Anal dəliyi bədənin ön hissəsində ağız dəliyinin yaxınlığında yerləşmişdir (şəkil 185, 186).

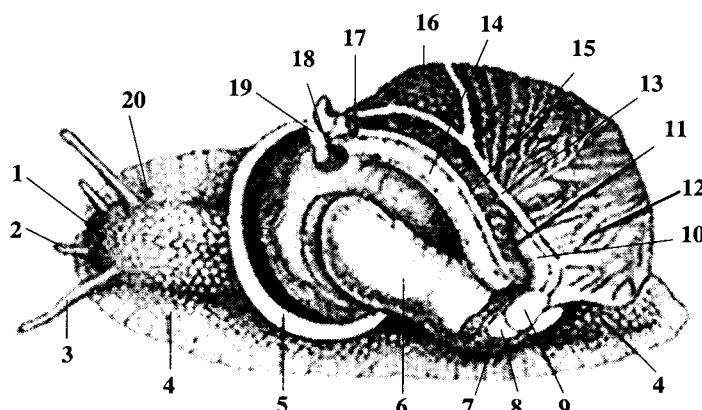


Şəkil 185. Yarılmış tənek ilbizi (*Helix pomatia*). Bel tərəfdən görünüşü. 1-udlaq; 2-daxilə çəkilmiş dodaq hiss çıxıntısı; 3-daxilə çəkilmiş göz çıxıntısı; 4-serebral sinir düyüünü; 5-qida borusu; 6-penisin retraktoru; 7-tüpürçək vəziləri; 8-mantiya; 9-çinədan; 10-başın, udlağın və hiss çıxıntılarının retraktoru; 11-hermafrodit axarı; 12-hermafrodit vəzi; 13-mədə; 14-qaraciyər; 15-zülal vəzi; 16-nazik bağırısaq; 17-ayağın dal ucu; 18-renoperikardial dəlik; 19-mədəcik; 20-perikardium; 21-qulaqcıq; 22-böyrək; 23-ilk sıdık axarı; 24-ağciyər venası; 25-toxumqəbulədici; 26-kollümellyar ezoze; 27-ağciyərin çıxarıcı damarı; 28-düz bağırısaq; 29-ikinci sıdık axarı; 30-ağciyərin götürici damarı; 31-xarici ifrazat dəliyi; 32-anal dəliyi; 33-tənəffüs dəliyinin kənarı; 34-hermafrodit vəzi; 35-pedal retraktoru; 36-toxumqəbulədici kanal; 37-sevgi oxu kisəsi; 38-barmaqşəkilli vəzi; 39-flagellum; 40-toxum borusu; 41-balalıq; 42-penis kisəsi; 43-cinsi kloaka

Tənəffüs sistemi. Qarınayaqlılarda tənəffüs orqanı mantiya boşluğununda yerləşən ktenidilərdir. Ktenidilər qəlsəmə oxundan və qəlsəmə vərəqlərindən ibarətdir. Qəlsəmələrin əsasında osfradilər yerləşir. Sağdakı ktenidilər asimetrik quruluşla əlaqədar reduksiya olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, ktenidilər bütün qarınayaqlılarda olmur. Ağciyərlilər yarımsının (*Pulmonata*) nümayəndələrində mantiya boşluğu ağciyərə çevrilmişdir ki, tənəffüs atmosfer havası ilə olur.

Ağciyər mantiya büküşünün bir hissəsinin zəngin qan damarları ilə təchiz olunması nəticəsində əmələ gəlmışdır. Hava tənəffüs dəliyindən daxil olur və qazlar mübadiləsi baş verir (səkil 185, 186).

Dənizdə yaşayan bir çox qarınayaqlılarda ktenidilər reduksiya olunmuşdur. Bu molyuskların tənəffüsündə mantianının kənarlarında əmələ gələn adaptiv qəlsəmələr istirak edir.



Şekil 186. *Helix pomatia*. Bel tərəfdən görünüşü.
 1-baş; 2-dodaq hiss çıxıntısı; 3-göz hiss çıxıntısı; 4-ayaq;
 5-mantıyanın kənarı; 6-mantıya boşluğunun dibi; 7-perikardi-
 um; 8-mədəcik; 9-qulaqcıq; 10-böyrök; 11-sidik borusu;
 12-mantıya; 13-ağciyər venası; 14-düz bağırsaq; 15-sidik axa-
 ri; 16-ağciyər damarları; 17-ifrazat dəliyi; 18-anal dəliyi;
 19-tənəffüs dəliyi; 20-cinsi dəlik

Qan-damar sistemi açıqdır. Ürək mantiya boşluğunun dal tərəfində perikardium adlanan ürəkətrafi boşluqda yerləşmişdir. Ürək iki hissədən: qulaqcıq və mədəcikdən ibarətdir. Molyuskun ürəyində arterial qan olur. Mədəcikdən aorta uzanır və şaxələnərək kapilyarları əmələ gətirir. Mədəciyin yığılması nəticəsində (sistola) qan aortaya daxil olur. Aorta iki şaxəyə – baş aortasına və daxili orqanlara gedən aortaya ayrılır. Bu damarlar başa, sağa, mantiyaya, ayağa və digər orqanlara gedən arteriyalara ayrılır. Qan bu arteriyalarla orqanlararası yayılaraq arteriya sinuslarına, oradan da vena sinuslarına toplanır. Bu sinuslarda toplanan qan qəlsəmələrə gəlir. Qəlsəmələrdə qan oksidləşir və ürəyin qulaqcığını daxil olur. Sonra

qan klapanlı dəlik vasitəsilə ürəyin mədəciyinə keçir. Beləliklə, qan bədəndə dövr edir.

Ağciyərli molyusklarda qan kapilyarlardan bədən boşluqlarına, oradan isə damarlara toplanaraq ağciyərə gəlir. Ağciyərdə oksigenlə zənginləşmiş qan ürəyin qulaqcığına daxil olur. Tənək ilbizinin (*Helix pomatia*) qanında hemosianin piqmenti vardır. Piqment göyümtüldür və tərkibində mis vardır.

Sinir sistemi əksər növlərdə 6 cüt sinir düyününündən ibarətdir. Onlardan bir cütü başda udlağın altında, qalanlar isə ayaq və gövdənin müxtəlif nahiyələrində yerləşirlər. Müxtəlif sinir düyünüleri bir-biriləri ilə konnektivlərlə (müxtəlif sinir düyünürləni birləşdirən sinir telləri), cüt sinir düyünürləri isə bir-birilə komissurlar vasitəsilə birləşirlər.

Tənək ilbizində sinir sisteminin əsasını cüt və tek sinir düyünürləri təşkil edir. Bu düyünürlərdən bir cütü baş və ya *serebral* düyun adlanıb udlağın üstündə yerləşmişdir. Bu düyun başı, gözü, hiss orqanlarını və statosisti sinirləndirir. İkinci cüt sinir düyünü *plevral* düyun adlanır və mantianın ön hissəsini sinirləndirir. Üçüncü cüt sinir düyünü *pedal* düyünü adlanır və ayağı sinirləndirir. Bunlarla yanaşı, tek *parietal*, *pallial* və *abdominal* düyünürləri də vardır ki, onlar bir çox orqanlara (bağırsağa, böyrəyə, cinsi orqanlara, tənəffüs orqanlarına və s.) sinirlər verirlər.

Qarınayaqlıların sinir sistemi molyusklar üçün xarakterik olan səp-gili-düyünlü tipli sinir sistemidir.

Hiss orqanları. Qarınayaqlıların iyibilmə, müvazinət və görmə kimi hiss orqanları vardır. Bu hiss orqanları qarınayaqlıların həyatında mühüm rol oynayır. Görmə orqanı olan gözler mürəkkəb quruluşlu olub, hiss orqanlarının ya əsasında, ya da uc hissəsində olur. Suda yaşayan qarınayaqlıların mantiya boşluğununda qəlsəmələrin əsasında kimyəvi hiss orqanı – osfradilər yerləşir.

Qarınayaqlılarda müvazinət orqanı olan statosistlər vardır. Statosistlər bədənin yanlarında pedal sinir düyününün yaxınlığında yerləşir və *serebral* sinir düyünürləri ilə sinirləndirilir.

Ifrazat sistemi. Qarınayaqlılarda ifrazat funksiyasını selomoduktıların şəkildəyişməsindən əmələ gələn böyrəklər yerinə yetirir. Böyrəklər peri-kardiumun yanında yerləşir. Onun kirpiklərlə örtülü olan qifi vardır ki, perikardium boşluğundan başlanır və mantiya boşluğununa açılır. Primitiv quruluşlu qarınayaqlılarda, adətən iki böyrək olur, qalanlarında isə tək sol böyrək saxlanılır.

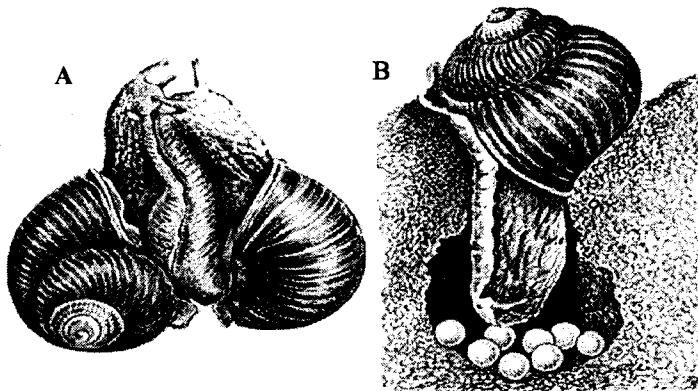
Ifrazat məhsulları böyrəkdə sidik turşusu şəklində yığılır və müəyyən müddətdən sonra (14-20 gün) ifrazat dəliyi vasitəsilə xaric olunur. Ifrazat dəliyi anal dəliyinin yanında yerləşir (şəkil 185, 186). Ağciyərlilər-də mantiya boşluğu ağciyərə çevrildiyi üçün ifrazat dəliyi tənəffüs dəliyinin yanında yerləşir və oradan birbaşa xaricə açılır.

Cinsi sistem. Qarınayaqlıların bir qismi (önqəlsəməlilər) müxtəlif-cinsli, bir qismi də (dalqəlsəməlilər, ağciyərlilər) hermafroditdir. Cinsi vəzi – qonada təkdir. Cinsi aparatı sadə olan molyusklarda cinsi vəzilerin axarları olmur ve cinsi məhsullar sağ böyrək vasitəsilə xaric olunur.

Ağciyərli molyuskların hermafrodit formalarında cinsi aparat daha mürəkkəb quruluşa malikdir. Məsələn, tənək ilbizində (şəkil 185) cinsi vəzin (qonadanın) özü hermafroditdir. Beləki, cinsi vəzidə müxtəlif vaxtlarda həm yumurta, həm də spermatozoidlər əmələ gəlir. Cinsi vəzi qaraciyər nahiyyəsində yerləşir və ondan bir ümumi hermafrodit kanal çıxır. Bu ümumi kanal sonra iki kanala ayrılır. Onlardan enli olanı yumurta borusu, ensizi isə toxum borusudur. Yumurta borusu qısa balalıq yolu ilə birləşir və dişi cinsi dəliklə xaricə açılır. Yumurta borusunun başlanğıcında *zülləl vəzi* adlanan vəzi vardır. Bu vəzinin ifraz etdiyi maddə rüseyimi örtür və qidalı maddə kimi istifadə olunur. Bu vəzinin yanında dəyirmi formada toxumqəbulədici orqan yerləşmişdir. Kopulyasiya vaxtı toxumqəbulədici də toxum saxlanılır. Toxum borusu genişlənmiş penis kisəsinə, o isə erkək cinsi dəliklə xaricə açılır. Toxum borusu dal nahiyyədə uzun sapşəkilli forma alır. Bu orqan spermatoron əmələ gəlməsində iştirak edir. Tənək ilbizinin erkək və dişi cinsi dəlikləri bir-birinə yaxın yerləşib, bədənin ön hissəsində ümumi kloaka vasiləsilə xaricə açılır. Tənək ilbizində kopulyasiya zamanı hər iki fərd mayalanır (şəkil 187 A).

Digər hermafrodit molyusklarda eyni bir fərd müxtəlif vaxtlarda həm erkək, həm də dişi fərdin rolunu oynayır. İbtidai quruluşlu bəzi qarınayaqlılarda cinsi məhsullar suya buraxılır və mayalanma suda gedir.

İnkişafı. Qarınayaqlılar üçün mayalanmış yumurtanın spiral bölünməsi xarakterikdir. İbtidai quruluşlu formaların yumurtalarından həlqəvi qurdların surəfəsinə oxşar sərbəst üzən *troxofor* surəfəsi inkişaf edir. Sonra surəfənin baş hissəsində kirpikli qurşaq inkişaf edir və bu mərhələ *veliger* adlanır. Veligerin bel tərəfində embrional qövqə əmələ gəlir. Veliger



Şəkil 187. Tənək ilbizi (*Helix pomatia*):
A-cütləşmə; B-yumurta qoyulması

əvvəlcə bilaterial simmetriyaya malik olur. Anal dəliyi bədənin dal tərəfində, ağız dəliyi ilə bir səthdə yerləşir. Bu mərhələdə surənin *torsiya* adlanan çevrilməsi baş verir. Bu zaman qövqə və daxili kisə qısa müddətdə saat əqrəbinin əksi istiqamətində 180° çevirilir. Bu proses daxili kisənin əsasının sol tərəfinin böyüməsi, sağ tərəfinin isə, demək olar ki, inkişaf etməməsi ilə bağlıdır. Torsiya prosesi mantiya boşluğu ilə əlaqəli olan orqanların (qəlsəmələr, ürək, böyrəklər və s.) və anal dəliyin yerinin dəyişməsinə səbəb olur. Bədənin sağ və sol tərəflərinin qeyri-bərabər böyüməsi sağ tərəfdə olan orqanların reduksiyasına və tamitməsinə səbəb olur. Beləliklə də, qarınayaqlılarda asimetrik quruluş əmələ gəlir. Veli-gerin qarın tərəfi sürünməyə xidmət edən ayağa çevirilir. Bundan sonra, demək olar ki, qarınayaqlının inkişafı başa çatır.

Şirin suda və quruda yaşayan bir çox növlərdə yumurtanın inkişafı düzünlədir. Tənək ilbizi yumurtalarını torpaqda qazdığı çuxura qoyur (şəkil 187 B). Mayalanmış yumurtanın inkişafından tənək ilbizinə oxşar kiçik fərd çıxır. Bu kiçik fərd yetkin fərddən kiçik ölçüsünə, qövqədəki buruqların sayının az olmasına və cinsi sistemin inkişaf etməməsinə görə fərqlənir. Torsiya prosesi isə rüseymin inkişafının müxtəlif dövrlərində baş verir.

Təsnifikasi. Qarınayaqlılar sinfi 3 yarımsinfi ayrıılır: 1. Önqəlsəməlilər (*Prosobranchia*); 2. Dalqəlsəməlilər (*Opisthobranchia*); 3. Ağciyərlilər (*Pulmonata*).

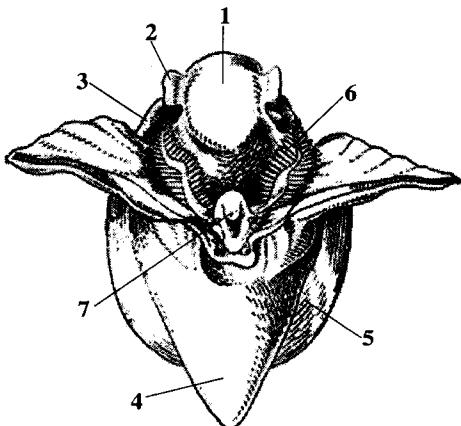
ÖNQƏLSƏMƏLİLƏR YARIMSİNFI

PROSOBRANCHIA

Önqəlsəməli qarınayaqlılarda mantiya kompleksli orqanlar bədənin ön hissəsində, ktenidilər isə ürəkdən öndə yerləşir. Qövqələri yaxşı inkişaf edib, adətən spiral şəklində burulmuşdur. Əksər növləri dənizlərdə, az bir qismi isə şirin sularda və ya quruda yaşayır.

Önqəlsəməlilər yarımsinfi 2 dəstəyə bölünür: 1) Ürəyi ikiqulaqcıqlılar (*Diotocardia*); 2) ürəyi birqulaqcıqlılar (*Monotocardia*).

İkiqulaqcıqlılar dəstəsinə (*Diotocardia*) sadə quruluşlu qarınayaqlılar daxildir. Bəzi formalarda mantiya kompleksli orqanlar, xüsusən ktenidilər, böyrəklər və ürəyin qulaqcıqları cüt olub, simmetrik yerləşir. Digərlərində isə mantiya kompleksli orqanlar qeyri-simmetrikdir, ktenidilər təkdir, ürəyin qulaqcıqlarından biri normal inkişaf etmişdir, ikinci qulaqcığı isə rudiment halda qalmışdır. Bu dəstəyə aid olan önqəlsəməlilər həm dənizlərdə, həm şirin sularda, həm də quruda yaşayırlar. Dənizlərdə yaşayan, qövqələri qapaq şəklində olan növlərə dəniz qulaqcığı (*Haliotis*), dəniz nəlbəkiləri (*Patella pontica*, *Acmaea testudinalis*), *Puncturella* cinsindən olan növləri (*P.noachina*, şəkil 188) göstərmək olar. Qövqələri spiral şəklində



Şəkil 188. *Puncturella*.

1-baş; 2-hiss çıxıntıları; 3-ayaq; 4-daxili kisə; 5-mantiya (kəsilib, kənara çəkilmiş vəziyyətdə); 6-qəlsəmələr; 7-anal dəliyi

nümayəndələrinin eksəriyyəti dənizdə yaşayırlar: *Littorina rudis*, *Natica clausa*, *Buccinum undatum* və s.

Littorina (*Littorinidae*) fəsiləsindən olan növlər (*Littorina rudis*, *L.littorea*, *L.saxatilis*, *L.obtusata*) Şimal dənizlərində, sahildəki daşların, yosunların üzərində külli miqdarda rast gəlinirlər. Şimal dənizlərində və Yapon dənizində qövqəsinin hündürlüyü 10 sm-ə çatan buksinum (*Buccinum undatum*) növü geniş yayılmışdır. *Rapana* növü (*Rapana bezoar*) yırtıcıdır, Uzaq Şərqi dənizlərində bir çox sənaye əhəmiyyətli molyusklarla qidalanaraq zərər verirlər.

Birqulaqcıqlılar dəstəsinin şirin sularda yaşayan nümayəndələri nisbətən azdır. *Viviparidae* fəsiləsindən olan növlər, əsasən çaylarda, göllərdə, gölməçələrdə və hətta bataqlıqlarda rast gəlinir. *Viviparus* cinsindən olan növlər (*Viviparus contectus* (şəkil 189; 5), *V.viviparus*, *V.ussuriensis*) diri bala doğurlar. Mayalanmış yumurtaların inkişafı dişi fərdin yumurta borusunda gedir.

Şirin sularda yaşayan, nisbətən iri ölçülü birqulaqcıqlılar *Bythinia* cinsinə aiddirlər. *Bythinia tentaculata* durğun və axar sularda geniş yayılmışdır (şəkil 189; 9). Bu növün qövqəsinin hündürlüyü 10-12 mm-ə çatır. *B.leachi*, *B.striata* növləri nisbətən kiçik ölçülü qövqəyə malikdirlər (qövqənin hündürlüyü 10 mm-ə qədərdir).

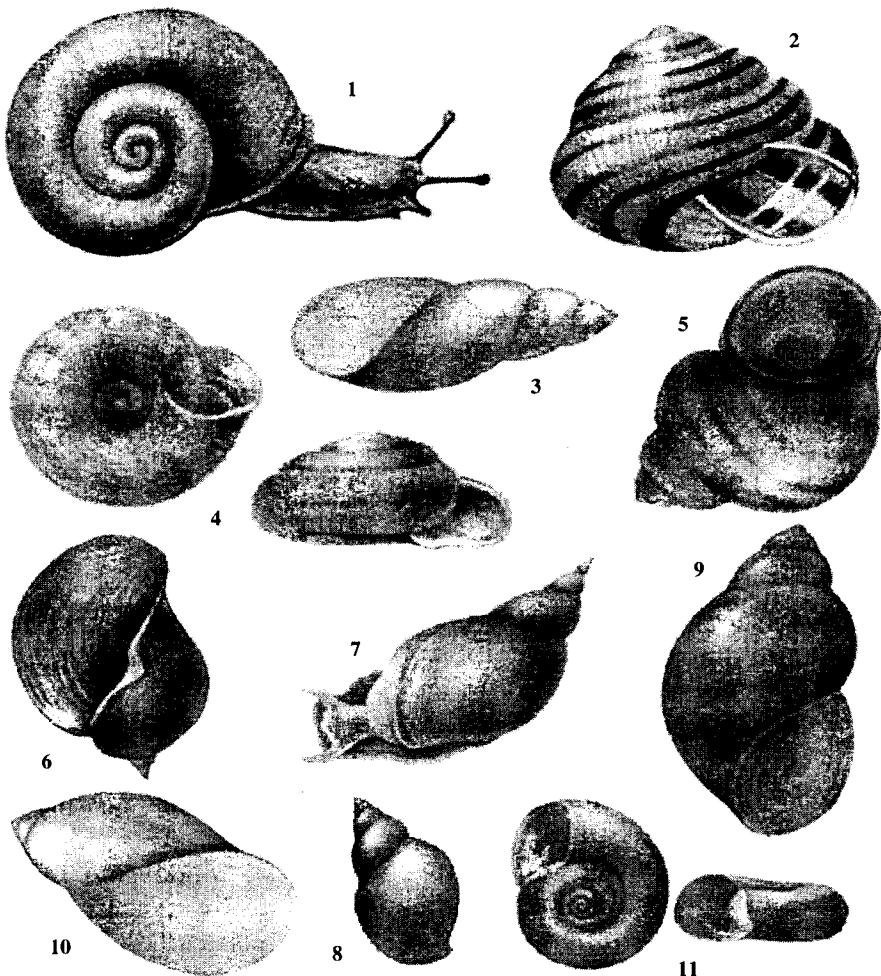
Önqəlsəməlilərin mikromelaniid fəsiləsindən (*Micromelaniidae*) olan növlərinə Balkan yarımadasında yerləşən Oxrid gölündə, Baykal gölündə, Azov, Xəzər və Qara dənizdə rast gəlinir. Baykal gölündə üreyib-qulaqcıqlıların endemik (*Baikalia stidae*, *Benedicta sp.* və s.) növləri yaşayır. *Baikalia* cinsindən olan molyuskların bədən ölçüsü 3-20 mm arasında

burulan növlərə isə *Trochus*, *Margarites* və s. cinslərdən olan növlər misal ola bilər. *Treodoxus* cinsindən olan ikiqulaqcıqlı önqəlsəməlilər şirin sularda yaşayırlar.

Dəniz qulaqcığı (*Haliotis*) sədəf qatının yaxşı inkişafına görə sənaye əhəmiyyətinə malikdir. Bu növdən Çində, Yaponiyada və ABŞ-da qida kimi istifadə olunur.

Birqulaqcıqlılar dəstəsi (Monotocardia). Önqəlsəməlilər yarımsinfinin əksər nümayəndələri bu dəstəyə aiddir. Bu dəstəyə aid olan molyusklar bir qəlsəməyə və bir qulaqcığa malikdir. Qövqələri spiral şəklində burulub, az bir qismində reduksiya olunmuşdur. Dəstənin

dəyişir. Bu molyusklar bakteriyalarla və birhüceyrəli yosunlarla qidalanırlar. Ümumiyyətlə, Baykal gölündə qarınayaqlıların 70-dən çox endemik növünə rast gəlinir.



Şəkil 189. Müxtəlif qarınayaqlılar:

- 1-kolluq ilbizi (*Bradybaena fruticum*); 2-bağ ilbizi (*Cepaea hortensis*);
- 3-fiza (*Physa fontinalis*); 4-tüklü ilbiz (*Trichia hispida*); 5-*Viviparus contectus*;
- 6-*Lymnaea auricularia*; 7-adi gölməçə ilbizi (*Lymnaea stagnalis*); 8-kiçik gölməçə ilbizi (*Lymnaea truncatula*); 9-bitiniya (*Bithynia tentaculata*);
- 10-aplekxa (*Aplexa hypnorum*); 11-*Planorbarius corneus*

DALQƏLSƏMƏLİLƏR YARIMSİNFI

OPISTHOBRANCHIA

Dalqəlsəməlilər sırf dəniz heyvanları olub, bir qismi dənizlərin dibində, qumlu, lilli qurnda sürünerək, bir qismi isə sərbəst üzərək hərəkət edirlər. Dalqəlsəməlilər yarımsinfinə aid olan yumşaqbədənlilərin mantiya kompleksli orqanları sağ tərəfdə, bədənin yanlarında yerləşmişdir. Qəlsəmə ürəyin mədəciyindən dal tərəfdə yerləşdiyinə görə yarımsinif belə adlandırılmışdır. Qəlsəmə təkdir, buna uyğun olaraq bir qulaqcığı vardır.

Bir çox dalqəlsəməlilərdə qövqə mantiya ilə örtülərək, bu və ya digər dərəcədə reduksiyaya uğramışdır. Bir qismində isə qövqə tamamilə reduksiya olunmuşdur.

Dalqəlsəməlilərin cinsi aparati önqəlsəməlilərə nisbətən daha mürrəkkəb quruluşa malikdir. Cinsi vəziləri hermafroditdir. İnkişafının ikinci ilində cinsi yetişkənliyə çatırlar və çoxaldıqdan sonra məhv olurlar.

Dalqəlsəməlilər arasında həm bitki ilə qidalanan, həm də yırtıcı formalara rast gəlinir. Əksəriyyətində radula yaxşı inkişaf etmişdir, bəzilərində isə raduladan başqa, ağız qarmaqcıqlarla təchiz olunmuşdur.

Dalqəlsəməlilər yarımsinfi 3 dəstəyə ayrılır: 1. Örtülüqəlsəməlilər (*Tectibranchia*); 2. Çılpaqqəlsəməlilər (*Nudibranchia*); 3. Qanadayaqlılar (*Pteropoda*).

Örtülüqəlsəməlilər dəstəsi (*Tectibranchia*). Bu dəstəyə aid olan formalar dənizlərin dibində sürünerək hərəkət edirlər. Qövqələri zəif inkişaf etmişdir. Bəzi hallarda qövqə az və ya çox dərəcədə mantiya ilə örtülmüşdür.

Bu dəstəyə şimal dənizlərində yayılan *Cylichna* (*C.alba*, *C.scalpta*), *Philine* (*P.lima*), isti dənizlərdə yaşayan *Aplysia* cinsindən olan çoxlu növlər (*A.depilans*) aiddir (şəkil 190).

Dəniz dovşanı adlanan *A.depilans* növündə tünd-bənövşəyi rəngli çanağın üzəri girdə ağimtil ləkələrlə örtülmüşdür. Bu növ suda yaxşı üzə bilir. Dəniz dovşanları bitki ilə qidalanırlar. Təhlükə hiss etdikdə, özlərini düşməndən mühafizə etmək üçün ağı və qırmızı rəngli mürəkkəbə oxşar boyayıcı maddə ifraz edirlər. Müəyyən edilmişdir ki, mürəkkəbin tərkibində brom və xolin maddəsi var. Dəniz dovşanları qırmızı rəngli bu maddəni qidalarını təşkil edən qırmızı yosunlardan alırlar.

Avropanın Atlantik okeanı sahillərində və Aralıq dənizində *Actaeonidae* fəsiləsinin *Actaeon* cinsindən olan *A.tornatilis* növü geniş yayılmışdır. Bu növ primitiv quruluşa malik olub, bir çox əlamətlərinə görə önqəlsəməlilərə yaxındır.

Çılpaqqəlsəməlilər dəstəsi (*Nudibranchia*). Bu dəstənin nümayəndələri dənizlərin dib hissəsində sürünerək hərəkət edirlər. Qövqələri və qəlsəmələri reduksiya olunmuşdur. Çılpaqqəlsəməlilər adaptiv qəlsəmə-

lərlə tənəffüs edirlər. Adaptiv qəlsəmələr ilbizin ya belində, ya anusun ətrafında, ya da mantıyanın *notum* adlanan xüssü qalınlaşmış hissəsində yerləşir. Yapon dənizində yaşayış *Dendronotus arborescens* növündə qəlsəmələrin funksiyasını şaxələnmiş dəri çıxıntıları yerinə yetirir.

Çılpaqqəlsəməlilər
dəstəsinə 40 fəsilədə birləşən çoxlu növlər daxildir. Dəstəyə *Tritonia hombergi* (şəkil 207; 2), *Tethys fimbria*, *T.leporina*, *Tenellia adspersa*, *Doto coronata*, *Aeolidia papillosa*, *Coryphella verrucosa*, *C.sarsi* və s. çılpaqqəlsəməlilər aiddir.

A.O.Kovalevski tərəfindən Qara dənizdə çılpaqqəlsəməlilərin 10 növü aşkar edilmişdir. *Dendronotidae* fəsiləsindən olan çılpaqqəlsəməlilər (*Tethys fimbria*, *T.leporina*) Aralıq dənizində və Atlantik okeanında geniş yayılmışdır. *Tetis* (*Tethys*) cinsindən olan növlər çox qəribə qövqəyə malikdirlər. Onların ağ rəngli qövqələrinin üzəri qara naxışla bəzənmiş, qövqənin üzərindəki çıxıntılar isə qırmızı rəngə boyanmışdır. Bu çılpaqqəlsəməlilərin həyat tərzi də çox maraqlıdır: həm suyun səthində üzür, həm dibdə sürüñür, həm də qrunta soxula bilirlər.

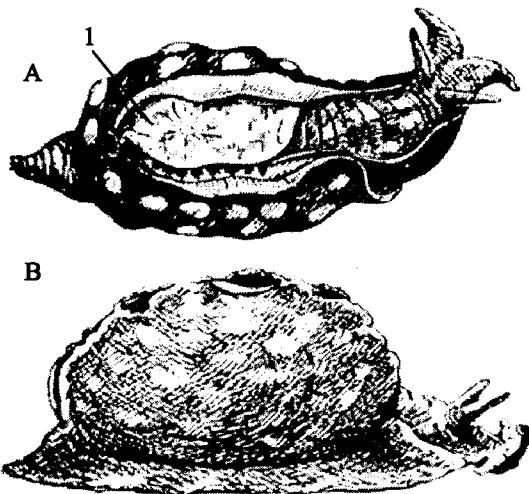
Qanadayaqlılar dəstəsi (Pteropoda). Plankton həyat tərzi keçirirlər. Büyük əksəriyyəti tropik sularda yayılmışdır. Ayaqların qanadşəkilli yan çıxıntıları ilə suda sərbəst üzürlər. Bu dəstənin bəzi nümayəndələrində qövqə tam reduksiya olunmuş, bəzilərində isə konus formasında kiçik qövqə saxlanılmışdır.

Bütün qanadayaqlılarda müvazinət orqanı olan statosist yaxşı inkişaf etmişdir. Qanadayaqlılar hermafroditidlər, erkək cinsi məhsulları daha tez yetişir.

Qanadayaqlılar dəstəsi 2 yarımdəstəyə ayrılır: 1. *Thecosomata*; 2. *Gymnosomata*.

Thecosomata yarımdəstəsinin nümayəndələri qövqəyə malik olub, dənizlərdə mikroplanktonla qidalanırlar. Qanadşəkilli yan çıxıntılarının birləşdiyi yerdə ağız dəliyi yerləşir. Ağız dəliyi ayaqların dodaqşəkilli pərləri ilə əhatə olunur. Bu qrup qanadayaqlıların baş nahiyyəsində cüt hiss çıxıntıları yerləşir, onlarda çənələr və radula zəif inkişaf etmişdir.

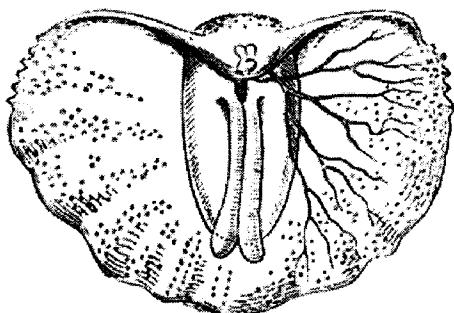
Bu yarımdəstənin *Limacina* cinsindən olan növləri sol tərəfə burlan, şəffaf, nazik qövqəyə malikdir. *Limacina helicina* növü Arktika və



Şəkil 190. Dəniz dovşanı (*Aplysia depilans*):
A-üstdən; B-yandan görünüşü; 1-qövqə

Antarktikada, *L.retroversa* növü isə Barents dənizində və Atlantik okeanında rast gelinir.

Cavolinia cinsindən olan (*C.tridentata*) qanadayaqlıların qövgəsi qəhvəyi rəngdə olub, çox hərəkətli molyusklardır. *C.tridentata* növü iki gün ərzində 200-ə qədər yumurta qoya bilir. Yumurtalarını xüsusi şəffaf örtüyün içərisinə qoyurlar, digər qarınayaqlılar kimi substrata yapışdırırlar. Örtüyün içərisindəki yumurtalar suda sərbəst üzürlər. İnkışafın 7-8-ci günündə əmələ gəlmış kirpikli qurşağı malik sürfələr örtükdən azad olaraq, plankton həyat tərzini davam etdirirlər. Kirpikli qurşaq sonrakı mərhələdə ikipərlə yelkənə çevrilir. *C.gibbosa* növü 60-80 yumurta qoyur.



Şəkil 191. *Gleba cordata*

Gymnosomata yarımdəstəsindən olan qanadayaqlılarda qövgə tam reduksiya olunmuşdur. Baş nahiyyə gövdədən aydın şəkildə ayrılır, 2 cüt hiss çıxıntısına malikdir. Bu molyusklarda radula yaxşı inkişaf etmişdir və güclü dişciklərlə təchiz olunmuşdur, yırtıcıdır.

Bu yarımdəstənin xarakterik nümayəndəsi dəniz pərisidir (*Clione limacina*). Bu növ Barents və Ağ dənizdə geniş yayılmışdır (şəkil 192, 207;7). *Clione* yırtıcıdır, şikarını *sefalokon* adlanan xüsusi tutucu aparat vasitəsilə tutur. Ağızın ətrafında yerləşən 6 ədəd çıxıntıdan ibarət olan sefalokon, yapışqanlı şirə ifraz edən vəzilərlə təchiz olunmuşdur. Əsasən *Limacina helicina* qanadayaqlı ilbizi ilə qidalanır. *Clione* özü isə bir çox balınların qidasını təşkil edir.

Clione mayalandıqdan 20-24 saat sonra yumurta qoyur. Yumurtalardan 3 ədəd kirpik qurşağı olan sürfələr çıxır. Öndə yerləşən kirpikli qurşaq yelkən əmələ gətirir. *Clione* cinsindən olan qanadayaqlılara Antarktidanın sularında da rast gelinir.

AĞCIYƏRLİLƏR YARIMSİNFİ

PULMONATA

Bu yarimsinfə aid olan yumşaqbədənlilərdə qəlsəmələr reduksiya olunaraq ağciyərlə əvəz olunmuşdur. Ağciyər mantiya büküşünün bir hissəsinin zəngin qan damarları ilə təchiz olunması nəticəsində əmələ gəl-

mişdir. Ağciyər *pnevmostom* adlanan dəlik vasitəsilə xarici mühitlə əlaqələnir. Atmosfer havası ağciyərlərə pnevmostom vasitəsilə daxil olur. Pnevmostom ayrı-ayrı növlərdə müxtəlif vaxt ərzində açılır. Məsələn, sakit halda tənək ilbizində (*Helix pomatia*) pnevmostom dəqiqədə bir dəfə açılıb-qapanır. Pnevmostomun yumulub-açılması havanın temperaturundan və orada toplanan karbon qazının miqdarından asılıdır.

Ağciyərlilərin ürəyi bir mədəcikdən və bir qulaqcıqdan ibarətdir. Sinir düyünləri birləşərək udlaqotrafi sinir həlqəsini əmələ gətirir.

Bədənin üzərində olan qövqə çox vaxt yaxşı inkişaf etmiş, spiral kimi burulmuşdur. Bir qismində qövqə çox hündür, bir qismində isə yasti formadadır. Bəzi ağciyərlilərdə qövqə reduksiya olunmuşdur.

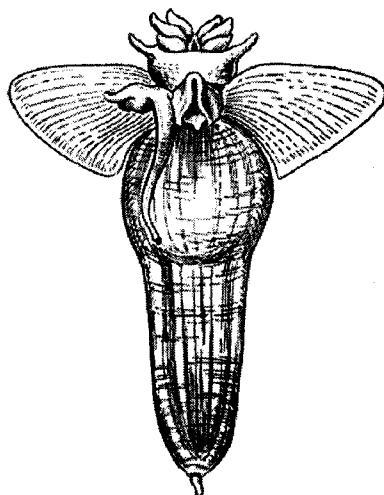
Ağciyərlilər içərisində bitki ilə, hər şeylə qidalanan və həm də yırtıcı növlər vardır. Yırtıcı ilbizlər digər ilbizlərlə, bəzən qurdalarla qidalanırlar. Ağciyərlilərdə radula yaxşı inkişaf etmişdir, üzərindəki dişciklər itidir.

Ağciyərlilər yarımsinfinə quruda və ya şirin sularda yaşayan ilbizlər aiddir. Yarımsinif 2 dəstəyə ayrılır: 1. Oturaqgözlülər (*Basommatophora*); 2. Saplaqgözlülər (*Stylommatophora*).

Oturaqgözlülər dəstəsi (*Basommatophora*). Bu dəstəyə aid olan formalarda gözlər ikinci cüt hiss çıxıntılarının əsasında yerləşir. Adətən yaxşı inkişaf etmiş qövqəyə malikdirlər. Qövqələri spiralşəkilli, nadir halda kalpaqşəkillidir.

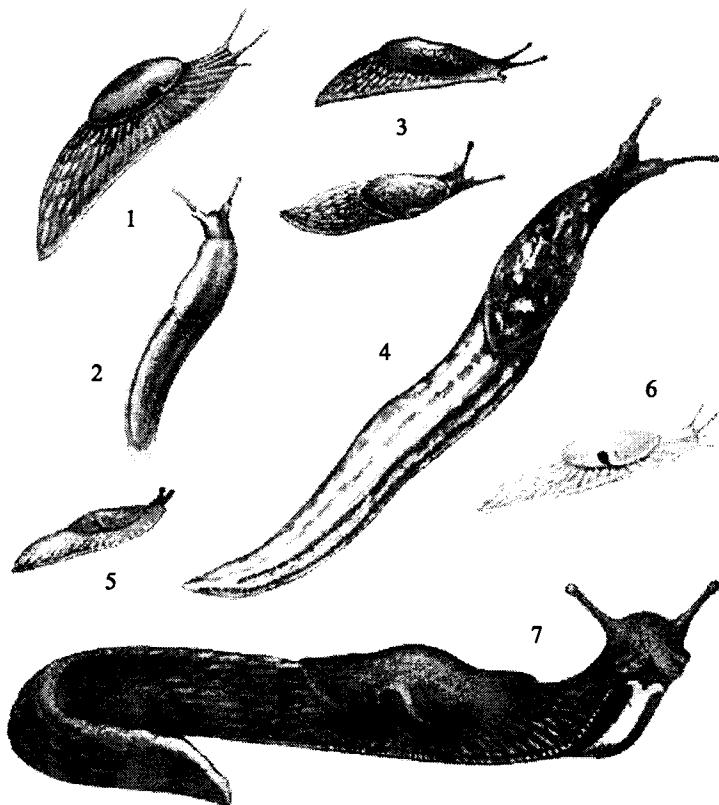
Oturaqgözlülərin çox az bir qismi quruda yaşayır. Quruda yaşayan saplaqgözlülər *Ellobiidae* fəsiləsindən olan ilbizlərdir. *Carichium* cinsindən olan *C. minimum* növünə rütubətli meşələrdə rast gəlinir.

Dəstənin böyük əksəriyyəti şirin sularda yaşayırlar. Fizidlər (*Physidae*) fəsiləsinin *Physa* və *Aplexa* cinslərindən olan oturaqgözlülərin qövqəsi, adətən sol tərəfə (leyotrop) burulur. *Physa* cinsindən olan növlərə dünyanın hər yerində rast gəlinir. *Ph. fontinalis* növü çaylarda, göllərdə, şirin su hövzələrində geniş yayılmışdır (şəkil 189; 3). Onun qövqəsinin hündürlüyü 4-6 mm olub, kiçik ölçüyə malikdir. *Ph. acuta* növünə isə ancaq cənub rayonların şirin sularında (Don, Dnepr, Zaqqafqaziyanın su hövzələri) rast gəlinir. *Ph. acuta* növünün qövqəsi 10-17 mm hündürlükdə olub, daha iridir. *Aplexa* cinsindən olan növlər Avropada, Asiyada, Şimali Amerikada yayılmışdır. Keçmiş SSRİ faunasında (Qərbi Sibirdə, Uzaq Şərqi cənu-



Şəkil 192. Dəniz perisi
Clione limacina

bunda) bu cinsin ancaq bir növünə – *A.hypnorum* rast gəlinir (şəkil 189; 10). Bu növün qövqəsinin hündürlüyü 12-15 mm olub, bataqlıqlarda, qurumuş su çuxurlarında yaşayır. Payız aylarında bu növün ancaq kiçik fərdlərinə rast gəlmək olar. Yazda onlar böyüyüb yetkin ilbizlərə çevrilərək, çıxalmağa başlayırlar. İyulun ortalarında bu ilbizlərə rast gəlmək mümkün deyildir.



Şəkil 193. Çilpaq ilbizlər (Dermoceras):
1-qonur arion (*Arion subfuscus*); 2-zolaqlı arion
(*Arion fasciatus*); 3-torlu ilbiz (*Dermoceras reticulatum*); 4-hamar
ilbiz (*D.laeve*); 5-tarla çilpaq ilbizi (*D.agreste*); 6-iri çilpaq ilbiz
(*Limax maximus*); 7-qara ilbiz (*Limax cinereoniger*)

Oturaqgözlülər dəstəsinin gölməçə ilbizləri fəsiləsindən (*Lymnaeidae*) olan növləri daha geniş yayılmışdır. Bu fəsiləyə adı gölməçə ilbizi (*Lymnaea stagnalis*), *L.profunda*, *L.abyssicola*, *L.foreli*, *L.peregra*, kiçik gölməçə ilbizi (*Galba truncatula*), bataqlıq ilbizi (*Stagnicola palustris*), *Radix peregra*, *R.auricularia*, *R.ovata* və s. növlər daxildir (şəkil 189).

Planorbidae cinsindən olan ilbizlərə də şirin sularda rast gəlinir. Bu cinsin növlərinin qövqəsi, adətən sola burulmuş olur. Ən geniş yayılan nümayəndəsi – buynuzşəkilli ilbizin (*Planorbarius corneus*) qövqəsinin

diametri 25-32 mm-dir (şəkil 189; 11). Çanağı qəhvəyi rəngdədir, ayağı və bədəni isə qara rəngə çalır. Başda yerləşən cüt hiss çıxıntısı uzun sap şəklindədir və gözləri bu çıxıntıının əsasında yerləşir.

Planorbidae fəsiləsindən olan ilbizlər Avstraliyada, Afrikada və Cənubi Asiyada geniş yayılmışdır. Onlar müxtəlif şəraitdə yaşamağa uyğunlaşmışlar. *Gyraulus gredleri* növü 31°C temperaturu olan şirin sularda yaşayır. Bəzi növlər (*Planorbis planorbis*) buzun altında qışlayırlar. Bir qismi isə qurumaqda olan su hövzələrində su bitkilərinin arasında əlverişsiz şəraiti keçirirlər (*Pl. rossmaessleri*, *Pl. leucostoma*, *Segmentina nitida*).

Nil çayı vadisində yayılan *Biomphalaria* cinsindən olan növlər insanda parazitlik edən qan sorucusunun aralıq sahibidir. *Planorbidae* fəsiləsinin digər növləri də Cənub-Şərqi Asiyada qan sorucusunun aralıq sahibi hesab olunur.

Saplaqgözlülər dəstəsi (*Stylommatophora*). Bu dəstəyə aid olan ilbizlərin hamısı iki cüt baş çıxıntısına malikdir. Gözlər başın üst tərəfindəki nisbətən uzun hiss çıxıntısının ucunda yerləşir. Saplaqgözlülərdə bədənin ön tərəfinin dərisi qoxu orqanı funksiyasını yerinə yetirir. Bitki ilə qidalanan ilbizlərdə bu orqan daha güclü inkişaf etmişdir. Təcrübələr göstərmişdir ki, ilbizlər 2 m məsafədən qidanın qoxusunu hiss edə bilirlər.

Saplaqgözlülərin böyük əksəriyyətində qövqə yaxşı inkişaf etmiş və spiral şəklində burulmuşdur. Bəzi hallarda qövqə reduksiya olunmuşdur (çılpaq ilbizlər cinsi – *Deroceras*). Saplaqgözlülər əsasən quru mühitində yaşayırlar.

Saplaqgözlülər bir-birilərindən təkcə qövqənin quruluşuna görə deyil, böyrəklərin, bağırsağın, cinsi orqanların quruluşuna, ağciyərlərin və mantıyanın yerləşməsinə, radulada yerləşən dişciklərin formasına və s. görə də fərqlənirlər.

Bu dəstədən olan ilbizlərin əksəriyyəti hermafroditdir. Onlarda mayalanma daxiliidir. Əvvəlcə erkək cinsi məhsullar yetişir. Cütləşmə zamanı spermatozoidlər digər fərdə keçərək, dişi cinsi məhsullar yetişənə qədər toxumqəbuləcici kanalda saxlanılır. Bəzən hermafrodit saplaqgözlülərdə öz-özünə mayalanma da baş verir.

Bir çox saplaqgözlü ilbizlərdə cütləşmə zamanı bir sıra maraqlı davranışlar müşahidə olunur. *Helix*, *Limax* və s. cinslərdən olan ilbizlərdə «nikah oyunları» adlanan bu proses bir neçə dəqiqədən bir neçə saatə qədər davam edir. Erkək cinsi məhsulları yetişən fəndlər «sevgi oxları» adlanan xüsusi iynəciklərlə mübadilə edirlər. Bu iynəcikləri mübadilə etməklə, hər iki fərd cütləşməyə hazır olub-olmadıqlarını xəbər verir. Bir çox növlər spermalarını xüsusi paket – spermatorfor şəklində digər fərdə ötürür-lər.

Bu dəstəyə müxtəlif ilbizlər – tənək ilbizi (*Helix pomatia*, şəkil 207; 3), nəhəng afrika ilbizi (*Achatina fulica*), *A.mauritana* (şəkil 194), *Bardibaena*, *Vallonia*, *Clausilia* və s., çılpaq ilbizlərdən – qara ilbiz (*Eumilax*

niger) (şəkil 207; 4), meşə ilbizi (*Arion borguignati*), qonur arion (*Arion subfuscus*), torlu çilpaq ilbiz (*Deroferas reticulatum*), tarla ilbizi (*D. agreste*), iri çilpaq ilbiz (*Limax maximus*) (şəkil 193) və s. addır.

QARINAYAQLILARIN PRAKTİKİ ƏHƏMİYYƏTİ

Dənizlərdə və quruda yaşayan bir çox qarınayaqlılardan (məsələn, tənək ilbizi) qida kimi istifadə olunur. Uzaq Şərqi ölkələrində, ABŞ-da, Qərbi Avropada və Pribaltikada bu məqsədlə onlar süni şəkildə yetişdirilir.

Dəniz qulaqcığı (*Haliotis*) adlanan növ ətinə və qövqəsinə görə ovlanması. Dəniz qulaqcığının əti qiymətli qida kimi məshhurdur. Onun qövqəsindən isə yüksək keyfiyyətli müxtəlif sədəf məmələti hazırlanır. Bəzən də onların qövqəsində qiymətli mirvari olur. Bu ilbizdən ilk dəfə Çində, XIX əsrin sonlarında isə ABŞ-da geniş istifadə edilmişdir.

Yunanlar dəniz ilbizlərindən müalicə məqsədilə dərman kimi də istifadə etmişlər.

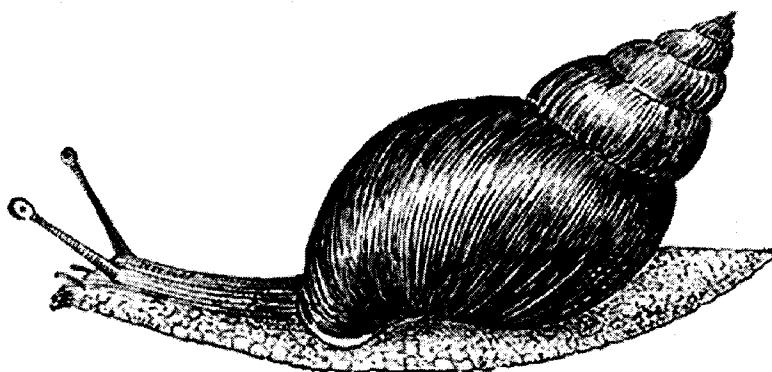
Quruda yaşayan ilbizlərin əksəriyyəti kənd təsərrüfatı zərərvericiləridir. Tarla çilpaq ilbizi payız əkinin cüçətilərilə, xüsusən kartof, tütün və bostan bitkilerinin tumurcuq və yarpaqları ilə qidalanaraq, təsərrüfata nəzərəçarpacaq dərəcədə zərər verirlər. Onlar raduluları vasitəsilə yarpaqlarda girdə dəliklər, meyvələrdə və kök yumrularında enli dəliklər açırlar. Tarla ilbizi bütün yay fəslində çoxalaraq, 500-ə qədər yumurta qoyur. 2-3 həftədən sonra çıxan kiçik ilbizlər ay yarımlı müddətində cinsi yetkinliyə çatırlar. Tarla ilbizinin inkişaf sürəti çox yüksəkdir. 30°C -dən yuxarı temperatur və 10-15%-li nisbi rütubət tarla ilbizlərinə öldürücü təsir göstərir.

Çilpaq ilbizlərə qarşı mübarizə aparmaq üçün zəhərli tələ yemlərinən istifadə edilir. Digər səmərəli mübarizə üsulu – bağ və bostanlarda tökülmüş yarpaqları topa şəklində yiğib yandırmaqdır.

Tənək ilbizi (*Helix pomatia*) həm faydalı, həm də ziyanverici növ hesab olunur. Belə ki, o üzüm bitkisinin yarpaqları ilə qidalanaraq zərər verir, eyni zamanda ondan qida kimi istifadə olunur. Nəhəng afrika ilbizi – axatina (*Achatina fulica*) Afrikanın, Cənub-Şərqi Asiyadanın məşələrində yaşayır. Onun konusşəkilli qövqəsinin hündürlüyü 10 sm-ə çatır. Tənək ilbizi kimi bu növ də ağacların oduncağı ilə qidalanaraq ziyan verir. Axatinanın cavan fəndləri isə bitkinin çürümüş hissələri və heyvan ekskrementi ilə qidalanaraq xeyir verir.

Qarınayaqlıların faydalı növləri də vardır. Müxtəlif qarınayaqlıların qövqəsindəki sədəf qatından (dəniz qulaqcığı) bəzək əşyaları düzəldilir. Hələ qədimdən *Murex brandaris* qarınayaqlısının mantiya qatından *purpur* adlanan xüsusi qiymətli boyalı boyaları alınırdı. Bu boyadan parçaları tünd qırmızı rəngə boyamaq üçün istifadə edirlər.

Qarınayaqlıların təsərrüfat əhəmiyyəti haqqında məlumatlar ləp qədim vaxtlardan məlumdur. Onların bəzilərindən nəinki qida və bəzək əşyaları kimi istifadə olunmuş, hətta onlardan pul kimi də istifadə edilmişdir.



Şəkil 194. Achatina mauritana

Afrikada əvvəller oliva ilbizinin qövqəsindən (*Oliva nana*) pul kimi istifadə edilmişdir. Bu kiçik ilbiz olub, Konqo çayının mənsəbində bir adada yayılmışdır. Sipra cinsindən olan bir çox ilbizlərin (*Cyprea moneta*, *C. annulus* və s.) qövqəsindən alınan «kauri» adlanan pul, əvvəller Çin və Yaponiyada, sonra isə Hindistan və Hind-Çində geniş mübadilə olunurdu. Hal-hazırda bu ilbiz pul kimi hələ də öz funksiyasını itirməmişdir.

Quruda və şirin sularda yaşayan bir çox ilbizlər insan və heyvanlarda parazitlik edən müxtəlif digenetik sorucuların aralıq sahibləri olmaqla zərər verirlər. Kiçik gölməçə ilbizi (*Galba truncatula*) qaraciyər sorucusunun (*Fasciola hepatica*) inkişafında aralıq sahib olmaqla ziyan verir.

Pişik ikitəməcisinin (*Opistorchis felineus*) birinci aralıq sahibi gölməçə ilbizi (*Bithynia leachii*), insanda parazitlik edən qan sorucusunun aralıq sahibi isə şirin suda yaşayan *Melania* ilbizidir.

Qarınayaqlılar bir sıra sənaye əhəmiyyətli balıqların, suda-quruda yaşayanların, sürünenlərin, quşların və məməlilərin (gəmiricilər, qaban, balinalar) qidasını təşkil edirlər. Balinalar plankton həyat tərzi keçirən dəniz pərisi (*Clione limacina*) növü ilə qidalanırlar.

QARINAYAQLILARIN FİLOGENİYASI

Ehtimal olunur ki, qarınayaqlılar xitonlardan və monoplakoforlardan başlanğıc almışlar. Qarınayaqlılarda mantiya boşluğu bədənin ön tərəfində və yanlarında yerləşdiyi halda, xiton və monoplakoforlarda bu boşluq bədənin dal tərəfində yerləşir. Bunu hər şeydən əvvəl, primitiv qarınayaqlıların (dəniz qulaqcığı (*Haliotis*), dəniz nəlbəkisi (*Patella*) və s.) embrional

inkışafı sübut edir. Bu molyuskların sərbəst üzən sürfələrində torsiya mərhələsinə qədər mantiya boşluğu, anal dəliyi və qəlsəmələr bədənin arxa tərəfində yerləşir. Müasir monoplakoforların quruluşunun primitiv quruluşlu bu qarınayaqlıların sürfələrinin torsiya mərhələsinə oxşarlığı onların əcdadı olduğunu bir daha təsdiq edir. Eyni zamanda, bu siniflər quruluşlarına görə çox fərqlidirler. Belə ehtimal etmək olar ki, monoplakofor və xitonlarla qarınayaqlılar arasında ümumi əlamətlər olmuşdur. Lakin bu qrupların tez bir zamanda bir-birindən ayrılması, onların müxtəlif istiqamətlərdə ixtisaslaşmasına səbəb olmuşdur.

Qarınayaqlılar arasında primitiv quruluşlu öncəlsəməlilərə nisbətən dalqəlsəməlilər və ağciyərlilər daha çox dəyişikliyə uğramış və ixtisaslaşmışdır. Ciyərlilərdə bu dəyişiklik onların quru mühitdə yaşamağa uyğunlaşması, bunun nəticəsində qəlsəmələrin reduksiya olunaraq ağciyərlə əvəz olunması ilə bağlıdır. Dalqəlsəməlilərdə baş verən dəyişiklik onların qövqələrinin reduksiyası və çox hərəkətli olmaları ilə əlaqədardır.

KÜRƏKAYAQLILAR SİNFİ

SCAPHOPODA

Kürəkayaqlılar – sərf dəniz heyvanları olub, 350-dən çox növü birləşdirir. Dənizlərin dibində qrunta soxularaq yaşayırlar. Kürəkayaqlılar bir çox əlamətlərinə görə qarınayaqlılarla lövhəqəlsəməlilər arasında aralıq mövqə tuturlar.

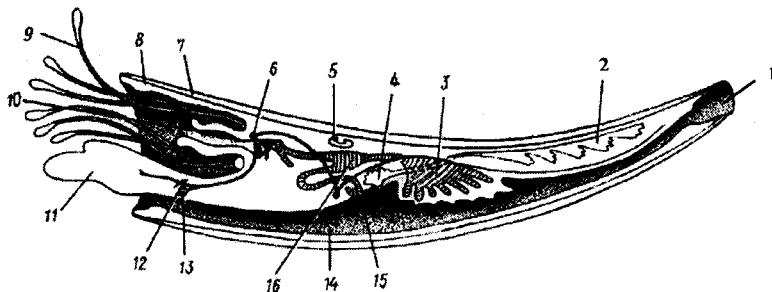
Kürəkayaqlılar hər iki tərəfi açıq boru şəklində olan qövqəyə malikdirlər. Qövqənin bir ucu bir qədər sıxılmışdır (şəkil 195). Borunu tam əhatə edən mantiya büküşünə malikdirlər. Ayaq qruntu qazımağa uyğunlaşmışdır. Onun uc hissəsi küt konus formasında olub, əsasında bir cüt kürək-şəkilli yan çıxıntılar yerləşmişdir. Sinfin adı da buradan götürülmüşdür.

Sinir sistemi ixtisaslaşmış sinir düyünlərindən ibarətdir. Başda çoxlu miqdarda hiss çıxıntıları yerləşir. Qazıcı həyat tərzi ilə əlaqədar gözləri olmur. Müvazinət orqanı olan bir cüt statosistə malikdirlər.

Ağzı boşluğununda çənə və sürtgəc yerləşir. Qəlsəmələrin funksiyasını dal bağırşığın çıxıntıları yerinə yetirir. Qan-damar sistemi güclü reduksiyyaya uğramışdır. Ürək qulaqcıqlardan məhrumdur, bir mədəciyə malikdir və qan damarları olmur. Böyrəklərin perikardial boşluqla əlaqəsi yoxdur.

Kürəkayaqlılar ayırcınlıdlırlar, cinsi vəziləri təkdir və axarları sağ böyrəyə açılır. Yumurtaların inkişafı suda gedir. İnkışafları metamorfozla olub, troxofor tipli sürfələr əmələ gətirirlər (şəkil 196; 5).

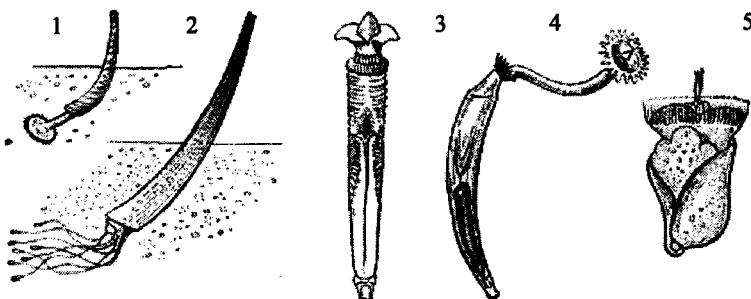
Kürökayaqlılar yırtıcıdırlar, küçük bir hüceyrəlilərlə – əsasən foraminiferlərlə və ikitaylı molyusklarla qidalanırlar. Demək olar ki, bütün dənizlərdə yayılmışlar. Kürökayaqlılar əsasən dayaz yerlərdə yaşayırlar, bəzi növlərinə hətta 6-7,5 min metr dərinliklərdə də rast gəlinir.



Şəkil 195. Kürökayaqlı molyusk.

1-qövqənin zirvəsindəki dəlik; 2-qonada; 3-qaraciyər; 4-böyrək;
5-perikardial boşluqda ürək; 6-serebral sinir düyüni; 7-qövqe;
8-mantiya; 9-tutucu çıxıntıları; 10-ağız; 11-ayaq; 12-pedal sinir düyüni;
13-statost; 14-mantiya boşluğu; 15-anus dəliyi; 16-mədə

Əksər kürökayaqlılar kiçik heyvanlar olub, bədən ölçüləri 1 sm-dən bir neçə sm-ə qədərdir. *Dentalium* cinsindən olan kürökayaqlılar daha yaxşı öyrənilmişdir. Bu növlərin qövqəsi xarici görünüşcə fil dişinə oxşayır (Şəkil 196; 2). Ən geniş yayılan nümayəndəsi 2-3 sm uzunluqda olan dəniz dişi (*Dentalium entale*) növüdür. Bu növ Barents dənizində, 50-110 m dərinlikdə yaşayır, onun qövqəsi fil sümüyü rəngdədir.



Şəkil 196. Kürökayaqlı molyusklar:

1-*Siphonodentalium lofotense*; 2-dəniz dişi (*Dentalium vulgaris*);
3-qövqdən çıxarılmış dəniz dişi; 4-qövqdən çıxarılmış *Siphonoden-*
talium lofotense; 5-dəniz dişinin sərfəsi

Molukk və Filippin adalarında uzunluğu 15 sm-ə çatan *Dentalium elephantum* kimi iri kürökayaqlılara da rast gəlinir. Sinfən çox kiçik (3 mm) ölçülü nümayəndələri də vardır. Belə növlərdən biri Barents dənizində ya-

şayan, 18 mm ölçüdə olan *Siphonodentalium vitreum* növüdür. Nazik, şəf-faf qövqəsi olan bu növ 40-350 m dərinlikdə, lilli qurunda yaşayır. 100-200 m-ə qədər dərinlikdə daha çox rast gəlinir.

Kürəkayaqlılar praktiki əhəmiyyət kəsb etmirlər. Bu molyuskların mənşəyi müasir dövrə kimi məlum deyildir.

LÖVHƏQƏLSƏMƏLİLƏR VƏ YA İKİTAYLILAR SİNFİ

LAMELLIBRANCHIATA, BIVALVIA

Lövhəqəlsəməlilər növ tərkibinə görə müasir yumşaqbədənlilər arasında qarınayaqlılardan sonra ikinci yerdə dururlar. Müasir faunada onların 20000-ə qədər növü vardır. Lövhəqəlsəməlilərin böyük əksəriyyəti dəniz və okeanlarda, az bir qismi şirin su hövzələrində, gölməçələrdə yayılmışdır.

Lövhəqəlsəməlilər, adətən az hərəkətli heyvanlardır. Belə ki, dişsiz midiya saatda 20-30 sm məsafə qət edə bilir. Onların bir qismi tam oturaq həyat tərzi keçirir. Bütün ikitaylılar bentos orqanizmlər olub, qabarma-çəkilmə zonasından, dəniz və okeanların müxtəlif dərin qatlarında yaşayırlar (10 km-ə qədər).

Ikitaylıların böyük əksəriyyəti su axını zamanı mantiya boşluğununa düşən plankton bitkilərlə və ya bitki detritləri ilə qidalanır. Belə passiv qidalanma onların oturaq həyat tərzi keçirmələri və bədənin tamamilə ikitay qapaqlı çanaqla örtülməsi ilə izah olunur. Ayrı-ayrı növlərdə çanağın quruluşu çox müxtəlifdir. Onların dərin su mühitində yaşayan 2-3 mm ölçülü formaları ilə yanaşı, Hind və Sakit okeanda yaşayan daha iri formaları da vardır. Bunlardan biri nəhəng tridaknadır (*Tridacna gigas*). Onun qövqəsinin uzunluğu 1,5 m, çəkisi 250 kq-dır.

Çanağın formasına, rənginə və ölçüsünə görə bu sinif 14 müxtəlif adla adlandırılmışdır. 1758-ci ildə Karl Linney bu sinif «ikitaylılar» (*Bivalvia*), 1798-ci ildə Küvyc «başsızlar» (*Acephala*), 1814-cü ildə Blen-vill «lövhəqəlsəməlilər» (*Lamellibranchiata*), 1820-ci ildə Qoldfuss «balta-ayaqlılar» (*Pelecypoda*) adı vermişdir.

Sinfi səciyyələndirən əsas xüsusiyyət onlarda ikitaylı qapağın olması, baş hissənin, udlaq və radulanın, tüpürçək vozilərinin tam reduksiya olunması, əksəriyyətində lövhəşəkilli iki cüt qəlsəmələrin olmasıdır.

Lövhəqəlsəməlilərin bədəni, demək olar ki, uzunsov formada olub, yan tərəflərdən yastılaşmışdır. Baş reduksiya olunduğu üçün bədənləri iki hissədən – gövdə və ayaqdən ibarətdir. Ayaq gövdənin alt tərəfində yerləşərək, yanlardan daha çox yastılaşmışdır. O, hərəkətə – sürünməyə və ya-şadığı yeri qazmağa xidmət edir. Oturaq həyat tərzi keçirməklə əlaqədar

olaraq, bəzi növlərində ayaq ya rudiment halda, ya da tamamilə inkişaf etməmiş olur.

Lövhəqəlsəməlilərin bədəni, adətən simmetrik quruluşlu qövqə içərisində yerləşmişdir. Qövqə bel tərəfdən *ligament* adlanan elastiki bağlarla və kiliidle bağlanaraq bədəni əhatə edir. Ligament tayların açılmasına, bağlama əzələləri (adduktor) isə örtülməsinə xidmət edir. Kiliid qapaq taylarının bel tərəfində ligamentin önündə yerləşir. Tayların birində əhəngli dişciklər, o birində dişciklərə uyğun oyuqlar olur. Qapaqlar dişciklərin oyuqlara keçməsi ilə qapanır.

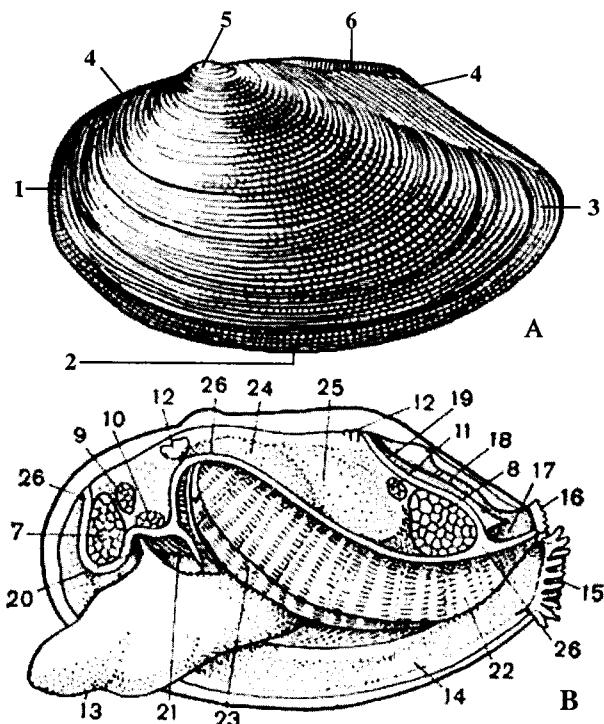
Lövhəqəlsəməlilərin qövqələri formasına görə çox müxtəlidir. Bir qismində qövqə simmetrik olduğu halda, bir qismində qeyri-simmetrikdir. Qövqə üç qatdan ibarətdir: konxial, çini və sədəf qatı. Əksəriyyətinin qövqəsində sədəf qatı yaxşı inkişaf etmişdir. Bəzi lövhəqəlsəməlilər mirvari əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdir (sədəf mirvarisi, dəniz mirvarisi, şirin su mirvarisi və s.).

Qövqə böyüdükcə, hər il onun kənarındaki mantianın ifraz etdiyi maddədən yeni bir böyümə zolağı əmələ gəlir. Bu konsentrik zolaqlara görə molyuskun yaşını təyin etmək olur. Ən yaşlı konsentrik zolaq təpə adlanan zolaqdır (şəkil 197).

Bütün yumşaqbədənlilərdə olduğu kimi, lövhəqəlsəməlilərdə də qövqənin qalınlığı və möhkəmliyi onların yaşadığı mühitdən çox asılıdır. Dəniz suyunun duzluluğu (süngərlərdə, mərcan poliplərində olduğu kimi) dənizdə yaşayan ikitayılarda kirəcli skeletin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Şirin sularda yaşayan molyuskarda qövqə qalın və möhkəm olmur.

Mantiya və mantiya boşluğu. Bədənin üzəri mantiya qatı ilə örtülüdür. Qövqə mantianın ifraz etdiyi maddədən əmələ gəlir. Bəzi ikitayılarda mantiya bədəni tam əhatə etdiyi halda, bəzilərində (dişsiz midiyalarında) mantiya büküsləri bədənin dal tərəfində tam bitişmir və onun nəticəsində iki sifon əmələ gəlir. Alt tərəfdəki sifon nisbətən iridir, qəlsəmə və ya giriş sifonu adlanır. Bu sifonun kənarı kirpiklərlə təchiz olunmuşdur və su buradan mantiya boşluğununa daxil olur. Üst tərəfdəki sifon kiçikdir, çıxış və ya kloaka sifonu adlanır. Mantiya boşlığında olan su buradan xaric olur.

Qövqə ilə mantiya arasında boşluq əmələ gəlmışdır ki, bu da mantiya boşluğu adlanır. Mantiya boşlığında qəlsəmələr, ayaq, ağız dəliyi, hiss orqanları, ifrazat dəliyi, anal dəliyi və s. orqanlar yerləşmişdir. Mantiya boşlığında su müntəzəm olaraq dövr edir, qidalanmada və ifrazat məhsullarının xaric olmasında mühüm rol oynayır.

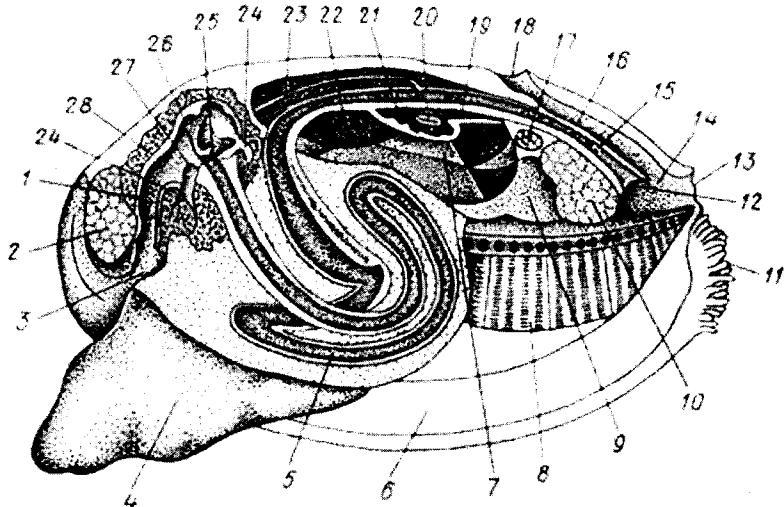


*Şəkil 197. Anodonta
A-çanağın xarici görünüşü; B-çanağı çıxarılmış
molyuskun bədən quruluşu:*

1-çanağın ön tərəfi; 2-qarın tərəfi; 3-dal tərəfi; 4-bel tərəfi; 5-zirvosi; 6-xarı-ci liqament; 7-ön adduktor; 8-dal adduktor; 9-ayağın ön retraktoru; 10-ayağın protraktoru; 11-ayağın dal retraktoru; 12-ayağın levatorları; 13-ayaq; 14-mantiya vərəqi; 15-giriş sifonu; 16-çıxış sifonu; 17-anal sifonun boşluğu; 18-mantiyanın bel qapağı; 19-mantiyanın bel dəliyi; 20-ağız; 21-ağız payları; 22-sol yarımqəlsəmənin xarici hissəsi; 23-sol yarımqəlsəmənin daxili hissəsi; 24-keberova orqanı; 25-ürəkətrafi boşluq; 26-sol mantiyanın kəsiyi

Lövhəqəlsəməlilərin ayağı əzələlidir, bədənin alt hissəsində yerləşib, paz şəklindədir. Heyvan hərəkət edərkən, qövqənin tayları açılır və ayağını xaricə çıxararaq çox yavaş hərəkət edirlər. Oturaq heyat tərzi keçirən ikitaylılarda ayaq çox vaxt reduksiya olunur. Bir çox lövhəqəlsəməlilər, ayaqda yerləşən bissus vəzinin ifraz etdiyi şirə vasitəsilə hər hansı bir substrata yapışırlar. Bəzi molyuskarda (dişsiz midiya) bu vəzi sürfə mərhələsində inkişaf edir, yetkin fərddə olmur.

Həzm sistemi. Passiv qidalanma və baş hissənin reduksiyası ilə əla-qədər lövhəqəlsəməlilərdə ön bağırsaq (udlaq, tüpürcək vəziləri, çənələr,



Səkil 198. *Anodontidae sp.* Həzm sistemi.

1-qida borusu; 2-ön bağılayıcı əzələ (adduktor); 3-ağzı dəliyi; 4-ayaq; 5-bağırsaq; 6-mantiyanın sağ büküsü; 7-qulaqcıq; 8-sağ qəlsəmə; 9-sağ böyrək; 10-dal bağılayıcı əzolo; 11-giriş sifonu; 12-anal dəliyi; 13-çıxış sifonu; 14-kloaka; 15-düz bağırsaq; 16-bel mantiya kanalı; 17-ağın dal retraktoru; 18-bel mantiya dəliyi; 19-dal aorta; 20-atrioventrikulyar qapaq; 21-mədəcik; 22-perikardial boşluq; 23-ön aorta; 24-qaraciyər axarı; 25-mədənin pilorik dəliyi; 26-mədə; 27-qaraciyər axarının dəliyi; 28-qaraciyər

radula) ixtisar olunmuşdur. Ağız bədənin ön hissəsində yerləşir. Adətən qida ağızın yanlarında yerləşən ağız hiss çıxıntıları ilə tutulur. Su qəlsəmələrdə süzülərək qida hissəcikləri tutulur və su cərəyani ilə ağız dəliyinə yönəldilir. Ağız qısa qida borusuna, o da mədəyə açılır. Mədənin ətrafında həzm vəzi olan qaraciyər yerləşmişdir və onun da axarı mədəyə açılır. Mədədən sonra nazik bağırsaq başlanır. O, ayaq nahiyyədə ilgək şəklində əyilib, dal və ya düz bağırsağa keçir. Dal bağırsaq ürəyin mədəciyindən keçərək, kloaka sifonunun yanında anal dəliklə nəhayətlənir (səkil 198).

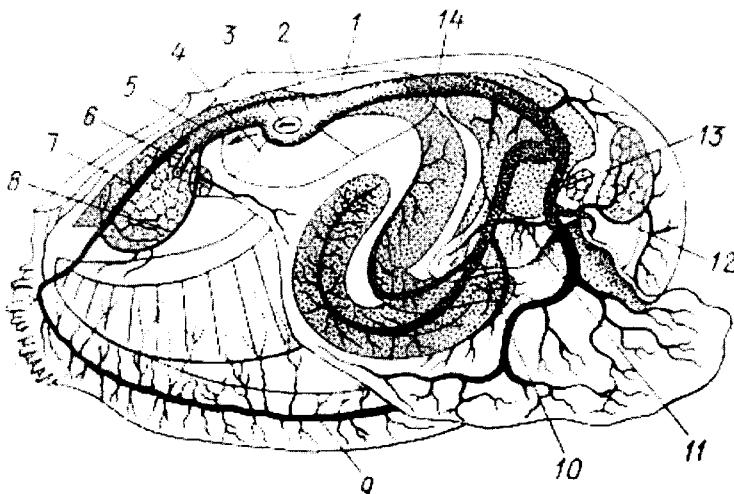
Tənəffüs sistemi. Lövhəqəlsəməlilərin tənəffüs sistemi qəlsəmələr vasitəsilədir. Qəlsəmələr mantiya boşluğununda yerləşmişdir. Onlar ayağın sağ və sol tərəfində simmetrik lövhə şəklində yerləşmişdir. Sinfin adı qəlsəmələrin quruluşuna görə verilmişdir. Hər qəlsəmə iki təbəqədən (vərəqədən) və ya yarımqəlsəmədən ibarətdir. Qəlsəmə təbəqələrinindən mantiya tərəfdə olanı xarici və ya literal təbəqə, digəri daxili və ya median təbəqə adlanır. Qəlsəmələr six titrək epitelii kirpiklərilə örtülmüşdür. Qəlsəmə təbəqələrinin divarı isə lövhədən əmələ gəlmişdir. Onlar mürəkkəb quruluşludur və kiçik sapşəkilli qəlsəmə borucuqlarından, saplarından ibarətdir. Qəlsəmə lövhələrinin üzəri qəlsəmə sapları ilə hörülüb xəlbir

formasını alaraq kiçik dəliklər əmələ gətirirlər. Giriş sifonundan daxil olan su qəlsəmələri yuyaraq qəlsəmə lövhələrindən və təbəqələrindən keçir və çıxış sifonundan xaric olur. Su bu qaydada hərəkət edərək tənəffüs sistemini oksigenlə təmin edir.

Lövhəqəlsəməlilərdə qəlsəmələrin quruluşu müxtəlifdir. Bərabər-disli ikitaylılarda (*Taxodonta*) tənəffüs prosesini cüt ktenidi yerinə yetirir. Ktenidilər mantiya boşluğununa qədər uzanır və üzərində iki cərgədə qəlsəmə vərəqləri yerləşir. Bir çox lövhəqəlsəməlilərdə (*Anisomyaria*) qəlsəmə vərəqləri sap şəklində uzanır və mantiya boşlığında qatlanaraq ikin-ci cərgəni əmələ gətirir. Bu saplar bir-birilə xüsusi kirpiklərlə birləşərək lövhə şəklini alır (*Pecten*, *Ostrea*).

Heyvani qida ilə qidalanan bəzi lövhəqəlsəməlilərdə ktenidilər reduksiya olunmuşdur. Bu molyuskarda mantiya boşluğunun bel hissəsi məsaməli arakəsmə ilə ayrılaraq, tənəffüs funksiyasını yerinə yetirir (*Septibranchia*).

Qan-damar sistemi. Ürək mədəcikdən və iki qulaqcıqdan ibarət olub, ürəkətrafi – perikardial boşluqda yerləşmişdir. Ürəkdən iki aorta – ön və dal aorta uzanır. Ön aortadan ayrılan arteriyalar bağırsağı, cinsi vəziləri, ayağı və s. orqanları qanla təchiz edir. Dal aorta mantiyaya və bədənin dal hissəsinə gedən iki mantiya arteriyasına ayrılır (şəkil 199).



Şəkil 199. *Anodontidae sp.* Arterial qan-damar sistemi (sağ torəfdən görünüşü).
 1-perikardium; 2-mədəcik; 3-atrioventikulyar dəlik; 4-sol qulaqcığın konturları;
 5-dal aorta; 6-dal adduktorun arteriyası; 7-rektal arteriya; 8-dal mantiya arteriyası;
 9-sirkumpallial arteriya; 10-visseral arteriya; 11-ağız pəri arteriyası; 12-ön
 mantiya arteriyası; 13-pedal arteriya; 14-ön aorta

Qan kapilyarlardan parenximanın arasında yerləşən ləkunlara tökülr. Sonra qan vena sinusuna toplanaraq qəlsəmələrə gəlir (az bir qismi isə böyrəyə daxil olur). Qəlsəmələrdə qan oksidləşərək ürəyin qulaqcıqlarına,

oradan da mədəciyinə daxil olur. Beləliklə, qan bədəndə dövr edərək daxili orqanları, toxumaları oksigenlə və qidalı maddələrlə təmin edir.

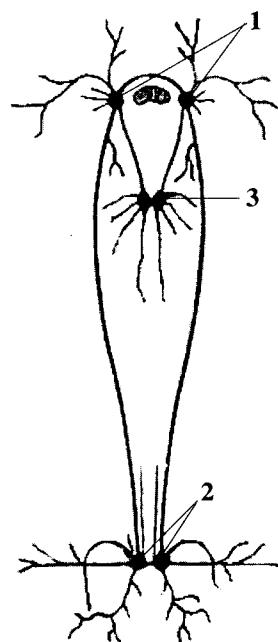
İkitaylılarda ürək dəqiqədə 15-30 dəfə döyüür ki, bu da oturaq həyat tərzi ilə əlaqədardır. Digər molyusklarda, məsələn, aktiv hərəkət edən başayaqlıların ürəyi dəqiqədə 80 dəfə döyüür. Bütün açıq qan-damar sisteminə malik olan heyvanlarda olduğu kimi, ikitaylılarda da qan bədən həcminin 60 %-ni təşkil edir.

Ifrazat sistemi. İfrazat funksiyasını ürəktrafi boşluğun altında yerləşən bir cüt iri böyrək (*Boyanusov orqanı*) yerinə yetirir. Böyrəklər qılıfı olan bir tərəfi ilə perikardial boşluğun ön hissəsinə, digər tərəfi ilə mantiya boşluğunə açılır. İfrazat funksiyasını, həmçinin perikardinin öündə yerləşən perikardial vəzi (*Keberova orqanı*) yerinə yetirir.

Sinir sistemi. Başın reduksiyası və az hərəkətli həyat tərzi ilə əlaqədar, ikitaylılarda sinir sistemi çox zəif inkişaf etmişdir. Sinir sisteminin əsasını gövdədə və ayaqda yerləşən 3 cüt sinir düyüünü təşkil edir. Baş sinir düyüünü (serebral) plevral sinir düyüünü ilə birləşərək, *serebroplevral* sinir düyüünü əmələ gətirir. Bu sinir düyüünü, qida borusu ilə ön bağlayıcı əzələnin arasında yerləşir. Ayaqda yerləşən cüt pedal sinir düyüünü konnektivlər vasitəsilə *serebroplevral* sinir düyüünü ilə birləşir. Parietal və visseral düyünlər də birləşərək, *visceroparietal* sinir düyüünü əmələ gətirir. Bu sinir düyünləri dal bağlayıcı əzələlərin altında yerləşir və uzun konnektivlər vasitəsilə *serebroplevral* sinir düyünləri ilə birləşir (şəkil 200).

Hiss orqanları. Lövhəqəlsəməlilərdə hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir. Hiss orqanları funksiyasını mantianın kənarında və ağızətrafi hiss orqanlarında yerləşən çoxlu hissətmə hüceyrələri yerinə yetirir. Lövhəqəlsəməlilərdə ayaq sinir düyüünün yanında müvazinət orqanı olan bir cüt statosist və mantiya boşluğununda (qəlsəmənin əsasında) hiss orqanı olan osfradilər yerləşir. Adətən, statosist hərəkətli həyat tərzi keçirən molyusklarda daha yaxşı inkişaf etmişdir.

Cinsi sistem. Lövhəqəlsəməlilərin əksəriyyəti ayrıcinsli, az bir qismi də hermafroditdir. Cinsi vəzilər parenximada olub, cütdür və ayağın yuxarı hissəsində yerləşmişdir. Cinsi vəzilərin axarı çox vaxt xüsusi cinsi dəlik vasitəsilə mantiya boşluğununa açılır. Cinsi dəlik ifrazat dəliyinin yanında yerləşir. Bəzi primitiv formalarda cinsi vəzilər və



Şəkil 200. Dışsız midiyanın sinir sistemi.

1-baş sinir düyünləri;
2-gövdə sinir düyünləri;
3-ayaq sinir düyünləri

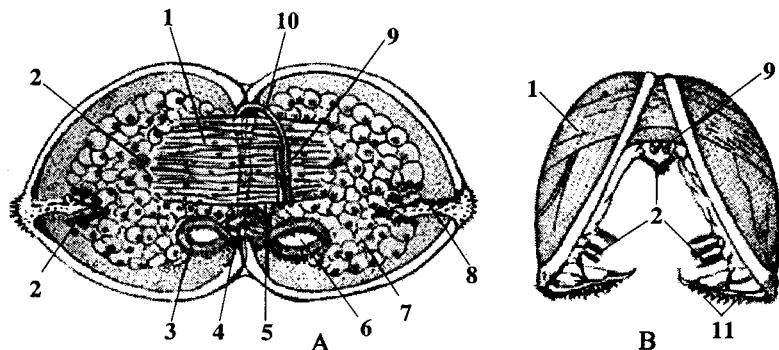
böyrəklər ümumi dəlik vasitəsilə xaricə açılır. Erkək fərdlər dişilərdən fərqlənmirlər. Lakin bəzi növlərdə (bəzi iri şirin su molyusklarında) cinsi dimorfizm müşahidə olunur. Bəzən cinsi dimorfizmin kəskinliyi, erkək və dişi fərdlərin müxtəlif növlər kimi təsvir olunmasına səbəb olur.

Hermafrodit formalarda yumurtalıq və toxumluqlar və yaxud bir cüt hermafrodit vəzi olur. Əvvəlcə erkək cinsi hüceyrələr – spermatozoidlər, sonra dişi cinsi hüceyrələr – yumurtə hüceyrələri formalaşır.

Yumurtalar suya qoyulur (əksəriyyəti tək-tək qoyur) və mayalanma suda gedir. Bəzi formalar (*Unionidae* fəsiləsi) yumurtalarını qəlsəmənin xarici pərlərinə qoyur və mayalanma orada gedir.

İnkişafı. Lövhəqəlsəməlilərin embrional inkişafı polixetlərin inkişafına oxşardır. Demək olar ki, dəniz lövhəqəlsəməlilərinin hamısında yumurtanın inkişafından *troxofor* sürfəsi çıxır. Polixetlərdən fərqli olaraq, lövhəqəlsəməlilərin troxofor sürfəsi başlangıç halda da olsa, ayaq və qöv-qəyə malikdir. Troxoforanın yuxarı hissəsi kirpiklərlə örtülü olan yelkənə çevrilir və ikinci sürfə mərhələsi – veliger mərhələsi keçirir. Veligerin quruluşu molyuskun quruluşunu xatırladır.

Şirin suda yaşayan formaların (*Unionidae* fəsiləsi) qəlsəməyə qoyulmuş yumurtalarının inkişafından *qloxidi* sürfəsi çıxır (şəkil 201). Qloxidi üçbucaqşəkilli ikitay qapağı malikdir. Qövgənin tayları uc tərəfə yaxın hissəsində dişciklərlə təchiz olunmuşdur. Qloxidi sürfələri, adətən payız fəslində əmələ gəlir. Odur ki, onlar ana fərdin qəlsəməsində yaza kimi qalır. Yazda ana fərdi tərk edərək, çıxış sifonu vasitəsilə suya düşən qloxidi sürfələri qövqədə olan dişciklərlə, *bissusa* adlanan yapışqanlı saplarla balıqların qəlsəməsinə, dərisinə, üzgəclərinə yapışır. Sürfələr toxumala daxil olur, burada qovuqcuqlar əmələ gətirərək parazitlik edirlər. Parazit həyat tərzi 1-2 ay və bəzən də daha çox davam edərək qloxidi inkişaf edir. Daha sonra dəridə olan qovuqcuqlar partlayır və inkişaf etmiş



Şəkil 201. Anodontanın (A.cellensis) qloxidi sürfəsi.

A-çanaq tayları açıq; B-çanaq tayları yarımaçıq vəziyyətdə.

1-larval adduktor; 2-hiss tükcükleri; 3-kirpiklər; 4-pedal qabarcığı; 5-entodermal kisəcik; 6-yan çuxurlar; 7-larval mantianının hüceyrələri; 8-çanağın künç dişləri; 9-larval bissusa vəziləri; 10-bissusa sapı; 11-künç dişlərin dişcikləri

kiçik molyusklar suya, oradan da suyun dib hissəsinə düşürlər. Burada onlar inkişaf edərək yetkin mərhələyə çatırlar.

Təsnifatı. Lövhəqəlsəməlilər sinfi 3 dəstəyə ayrılır: 1. Bərabərdişlilər (*Taxodonta*); 2. Müxtəlifəzələlilər (*Anisomyaria*); 3. Xüsusi lövhəqəlsəməlilər (*Eulamellibranchiata*).

BƏRABƏRDİŞLİLƏR DƏSTƏSİ

TAXODONTA

Dəstəyə primitiv quruluşlu lövhəqəlsəməlilər aiddir. Kiliq çoxlu sayda dişciklərdən təşkil olunmuşdur. Tənəffüsleri ktenidilər vasitəsilədir. Ayaq yastı döşənəyə malikdir. Böyrəklərin və cinsi vəzilərin axarları bir dəliklə mantiya boşluğununa açılır.

Bərabərdişlilərin nümayəndələri Dünya okeanında müxtəlif dərinliklərdə (8 km-ə qədər) geniş yayılmışdır. Xəzər, Azov və Aral dənizlərində yaşayırlar.

Bu dəstəyə geniş yayılmış *Nuculidae*, *Nuculanidae*, *Malletidae*, *Arcidae* fəsilələrindən olan növlər, bir çox şimal formaları (*Portlandia arctica*, *P.aestuariorum*) və s. molyusklar aiddir.

Şimal yarımkürəsinin dənizlərində 150 m dərinlikdə yaşayan *Leionucula tenuis* növü, Atlantik və Sakit okeanda 1 km-ə qədər dərinlikdə rast gəlinir. Bu növün qövqəsinin daxili qatı yaxşı inkişaf etmiş, gözəl sədəf qatı ilə örtülmüşdür. Xarıcdən isə çanağın kənarları daraq dişlərinə oxşar uzun, iti kiliq dişcikləri ilə təchiz olunmuşdur. Bu molyusklar bir çox sənaye əhəmiyyətli balıqların (pikşa, treska, kambala və s.) qidasını təşkil edir. Çukot dənizində 1 m² sahədə onların sıxlığı 4000 ekzemplar, kütləsi isə 700 q-a qədərdir.

Nuculidae fəsiləsinin bəzi növlərində nəsil qayğısına qalma müşahidə olunur. 4 mm ölçüsü olan delfindişli nukulada (*Nucula delphinodonta*) mantiya boşluğu ilə əlaqəli olan xüsusi kisə əmələ gəlir. Bu kisəyə 20-dən 70-ə qədər şəffaf iri yumurtalar qoyulur. Rüseymin inkişafı 3-4 həftə ərzində tamamlanır və formalasmış cavan molyusklar suya düşürlər.

Nuculanidae fəsiləsinin *Yoldia* cinsindən olan növlər şimal yarımkürəsinin dənizlərində geniş yayılmışdır. Bu cinsdən olan növlərin bəzilərində qövqənin üzəri hamar, bəzilərində isə (*Cnesterium* yarımcinsi) bəzəklidir. Nukulanidlərin ən iri növləri *Megayoldia* cinsinə aiddir. Çanaqları 7 mm ölçüdə olub, dal tərəfi küt və enlidir.

Bütün nukulanidlərdə ayaq və uzun çıxıntıları olan ağız payları yaxşı inkişaf etmişdir. Ona görə də bu molyusklar qrunta soxularaq, ağız paylarının çıxıntıları ilə qruntda olan detritlə qidalanırlar.

Nuculana cinsindən olan molyusklarda qövqənin dal hissəsi uzanaraq, sifonların üzərini örtür. Kiçik nukulan (*N.minuta*) növündə bədəndə

olan su təqribən hər 5 saniyədən bir xaricə atılır. Giriş sifonundan daxil olan suyun hərəkətində təkcə kirpikli epitelidə deyil, qəlsəmələr də iştirak edir.

Arcidae fəsiləsindən olan növlərdə ön və dal bağlayıcı əzələlər (adduktorlar) yaxşı inkişaf etmişdir. Kılıd kiçik bərabər dişciklərdən ibarətdir. Bəzi nümayəndələrdə periostrakum yaxşı inkişaf edərək, çanağın üzərində törəmələr əmələ gətirmişdir. Ayaq iridir, ön tərəfdən qısa çıxıntıya malikdir.

MÜXTƏLİF ƏZƏLƏLİLƏR DƏSTƏSİ

ANİSOMYARIƏ

Bu dəstəyə daxil olan formalarda ktenidilərin qəlsəmə vərəqləri uzun sap şəklində olur. Onların çanaqlarında ancaq dal bağlayıcı əzələ (adduktor) olur, ön bağlayıcı əzələ olsa belə, çox kiçik ölçüdə olur, ya da tamamilə reduksiya olunur.

Bu dəstəyə midiyalar, dəniz daraqları: Qara dəniz (*P.ponticus*), İsləndiya dəniz darağı (*Pecten islandicus*) və s. növlər aiddir. *Oestreidae* fəsiləsindən olan stridiyalar, *Pteriidae* fəsiləsindən olan dəniz inciləri müxtəlif əzələlilər dəstəsinə aid edilir.

Stridiyaların (*Oestreidae*) qövqəsi qeyri-bərabər taylardan ibarətdir: sol qapaq daha iridir, qabarlıqdır. Onların tək bağlayıcı əzələliləri orta hissədə yerləşir. Stridiyalar müxtəlif ölçülərdə olurlar: nəhəng stridiyanın ölçüsü 38 sm, bir çox avropa növlərinin qövqələri isə 8-12 sm-ə qədərdir.

Mantiya açıqdır, sifon əmələ gətirmir, su qövqənin ön tərəfindən daxil olub, dal və ya qarın hissəsindən xaric olunur. Onlarda qəlsəmələr yaxşı inkişaf etmişdir, tək bağlayıcı əzələni (adduktor) əhatə edir.

Stridiyalar ayrıcinslidirlər. Əlverişli şəraitdə bir diş fərd 500 milyona qədər yumurta qoya bilir. Spermatozoidlər su axını vasitəsilə diş fərdin mantiya boşluğununa daxil olduqdan sonra mayalanma baş verir. Mayalanmış yumurtalar mantiya boşluğunun dal hissəsində inkişaf edir. Bir neçə gündən sonra suya düşən sūrfələr üzməyə başlayır. Sūrfələr bir neçə gün suda üzdükdən sonra suyun dibinə enir. Sūrfələrdə ayaq yaxşı inkişaf etmişdir. Ayağı vasitəsilə sürünür, sığınacaq tapdıqdan sonra oturaq həyat tərzinə keçir və ayağı reduksiyaya uğrayır. 72 gündən sonra ayaq tamamilə reduksiya olunur. Stridiyalarda cavab fərdlərdə ayaq olduğu halda, yetkin fəndlər ayaqlardan məhrumdur.

Stridiyaların 50-yə yaxın növü məlumdur. Onlar istisəvən molyusklardır. Az bir qisminə şimal sularında rast gəlinir. Stridiyalar tək və koloniya halında, adətən 1 m-dən 50-70 m-ə qədər dərinlikdə, bərk substratda – daşlarda, qayalarda, daşlı-qumlu qruntda yaşayırlar. Duzluluğu 12%-dən aşağı olan sularda yaşaya bilmirlər, duzluluğu 20-30%-li sularda isə yaxşı inkişaf edirlər. Stridiyaların böyüüməsində duzluluq dərəcəsi müəyyən rol oynayır. Duzluluğu 33-35% təşkil edən sularda stridiyalar tez böyüyürler,

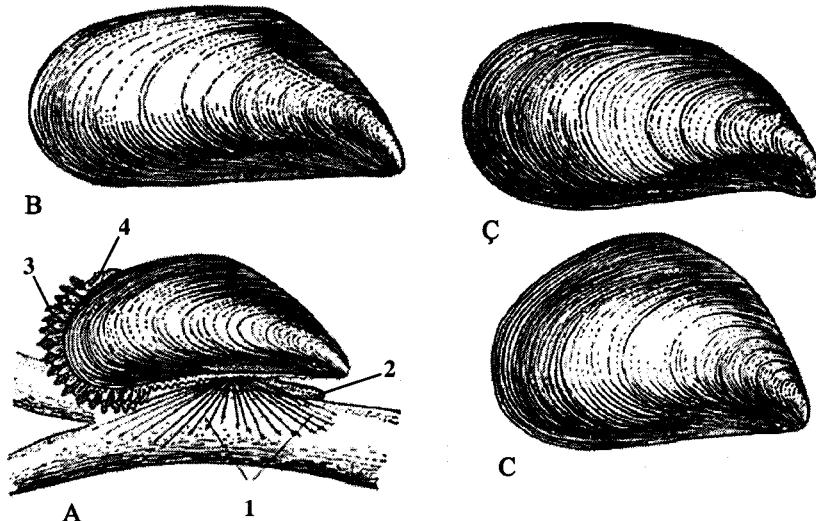
lakin onların eti bərk olur. Stridiyaların bu xüsusiyyəti qədim romalılara daha yaxşı məlum idi. Onlar dənizlərdən topladıqları stridiyaları şirinləşmiş kiçik su hövzələrində saxlayırdılar.

Mühüm sənaye əhəmiyyətli növlərdən biri də yeməli stridiyadır (*Ostrea edulis*). Bu növ Aralıq dənizində, Qara dənizdə geniş yayılmışdır. Baltık dənizində duzluluq aşağı olduğu üçün orada stridiyalar yaşamır. Bu, çox dəyişkən növ olduğu üçün onu müxtəlif növ hesab edirlər: adriatik stridiyası (*O.adriatica*), qayalıq stridiyası (*O.sublamellosa*), Qara dəniz stridiyası (*O.taurica*). Fransanın Atlantik okeanı sahillərində Portuqaliya stridiyası (*Crassostrea angulata*) növündən də sənayedə geniş istifadə olunur.

Yaponiyada bir çox stridiya növləri (nəhəng stridiya – *Crassostrea gigas*, Yapon stridiyası – *C.nippona*, yastı stridiya – *C.denselamellosa*) istehsal edilir və artırılır.

Mytilidae fəsiləsindən olan midiyanın bütün dənizlərində geniş yayılmışdır. Bu fəsilədən olan növlərin hamısı «mitiliid» tipli qövqəyə malikdir. Onlarda anizomiariya kəskin nəzərə çarpır, belə ki, dal bağlayıcı əzələ (adduktor) ön adduktora nisbətən çox iridir. Bu «müxtəlifəzələlilik», substrata yapışaraq oturaq həyat tərzi ilə əlaqədardır. Midiyanın çanaqları qaramtlı rəngdə olub, ayaqları barmaqşəkillidir. Bissus aparatı yaxşı inkişaf etmişdir. Midiyanın hərəkətsiz olduğunu üçün ayaq öz funksiyasını itirərək, bissus saplarını ifraz etməyə xidmət edir (şəkil 202).

Midiyanın böyük əksəriyyəti ayricinslidir. Cinsi məhsullar suya tökülsə də, midiyalarda nəsilvermə qabiliyyəti yüksəkdir. *Mytilis edulis*



Səkil 202. Midiyanın anatomik xüsusiyyətləri:

A-yeməli midiya (*Mytilus edulis*); B-Ç-Qara dəniz midiyasının (*M.galloprovincialis*) dəyişkənliliyi. 1-bissusa sapları; 2-ayaq;
3-mantianın kənar çıxıntıları; 4-çıxış sifonu

növü bir mövsümde 12-15 milyon, daha iri formaları isə 25 milyona yaxın yumurta qoyur. Mayalanmadan təqribən 12 saat sonra sürfələr əmələ gəlir və suda üzürərlər. 10 sutkadan sonra sürfənin qövgəsi formalaşır, lakin qövgənin tayları hələ tam qapanmir. Veligerin qövgəsi 0,2-0,3 mm olduqda, sürfə suyun dibinə enir və o, iki cüt qəlsəmə saplarına malik olur. Cavan molyusk bir müddət dibdə sürünərək, müvafiq substrat tapandan sonra bis-sus vasitəsilə oraya yapışır.

Midiyalar plankton orqanizmlərlə, detritlə və müxtəlif onurğasızların sürfələri ilə qidalanırlar. Bir sutka ərzində bir midiya 100 minə qədər mikroskopik orqanizmlə qidalana bilir. Bu zaman qəbul olunan qidanın həcmi orta hesabla, 40 mm^3 təşkil edir. Beləliklə, midiyaların six yayıldığı ərazidə sutka ərzində 1 m^2 sahədə 280 m^3 su təmizlənir. Ona görə də midiylar biofiltr rolunu oynamaqla, suyu təmizləyirlər.

Bir çox dərisitikanlılar midiyanın əsas düşmənləri hesab olunur. Atlantik okeanında, Barents və Ağ dənizdə *Asterias rubens*, Uzaq Şərqi dənizlərində *A. amurensis*, *Patiria pectinifera* və s. dəniz ulduzları midiylarla müntəzəm qidalanırlar. Orta ölçülü dəniz ulduzu hər gün 2 sm uzunluqda olan 1-2 midiya ilə qidalanır. Midiyalarla, həmçinin balıqlar (skat, kam-bala, treska, nərə balığı), quşlar, yengəclər, bəzi qarınayaqlı molyusklar (rapana) və başayaqlılar qidalanırlar.

Yeməli midiya (*Mytilis edulis*) ən geniş yayılmış ikitaylı molyuskdur (şəkil 202A). Bu növ Atlantik okeanının Avropa sahillərində, İslandiyada, Qrenlandiyadanın cənub hissəsində, Atlantik və Sakit okeanın Şimali Amerika sahillərində, Barents dənizində, Baltik və Ağ dənizdə, Uzaq Şərqi dənizlərində geniş yayılmışdır.

Qaradəniz midiyası (*M. galloprovincialis*) Qara dənizdə müxtəlif dərinlikdə (80 m), duzluluğu 10 %-dən yuxarı olan, müxtəlif qruntda rast gəlinir (şəkil 202 B-C). Qreya midiyası (*Crenomytilus grayanus*) Saxalin sahillərində, Şimali Çində, Yapon dənizində yayılmışdır. Onun qövgəsinin uzunluğu 25 sm-ə çatır. Bu nəhəng midiya 60 m-ə qədər dərinlikdə, əsasən daşlı-qumlu qruntda yaşayır. Bu midiyanın kütləsi 1 m^2 sahədə 20 kq-a çatır.

Kiçik ölçülü midiylardan ev heyvanlarını yemləmək üçün yem unu hazırlanır.

Mitilidlər fəsiləsinin mitilyaster (*Mytilaster*) cinsindən olan *M. lineatus* növü Aralıq dənizində, Azov və Qara dənizdə geniş yayılmışdır. Azov dənizində onlara külli miqdarda rast gəlinir. Burada payız fəslində 1 m^2 sahədə onların kütləsi 660 q, sixlığı 11000 ekzemplyar təşkil edir.

Keçən əsrin 20-ci illərində mitilyaster təsadüfən Xəzər dənizinə getirilmiş və burada o, çoxalaraq yayılmışdır. Hazırda 50 m dərinlikdə dib faunasının ən geniş yayılmış nümayəndəsidir.

Lithophagidae fəsiləsindən olan müxtəlif fəzələlilər midiyalara oxşardırlar. Bu fəsilənin nümayəndləri kirəcli qayalarda, canlı və ya ölmüş

mərcan riflərində yaşayırlar. Litofaq sözü latinca, «daşyeyən» deməkdir. Lakin litofaqlar daşla qidalanmır, onların üzərində özlərinə yollar açırlar. Bu fəsilədən olan növlərdə mantıyanın ön kənarında xüsusi vəzi yerləşir. Bu vəzinin ifraz etdiyi şirə kirəci həll edir, bunun nəticəsində molyusk əmələ gələn yarığa daxil ola bilir. Yarığa daxil olub, bissus vasitəsilə ora yapışır. Belə bir sual meydana çıxır: qövqənin özü kalsium-karbonat tərkibə malik olduğu halda, nə üçün qövqə həll olmur? Bildiyimiz kimi, qövqə xaricdən turşuya davamlı olan möhkəm periostrakumla, daxildən isə mantiya ilə örtülüdür.

Litofaqlara qövqəsinin uzunluğu 8 sm olan adı litofaq (*Lithophaga lithophaga*), uzunluğu 4 sm olan Kaliforniya botulası (*Botula californiensis*) növləri misal ola bilər.

Pteriidae fəsiləsindən olan molyusklarda ön bağlayıcı əzələ tam reduksiya olunmuşdur, ayaq yaxşı inkişaf etmiş bissus vəzinə malikdir. Büttün mirvari əmələ gətirən molyusklar bu fəsiləyə daxildir. Bu molyusklardan sədəf qatı yüksək dərəcədə inkişaf etmişdir.

Pinctada və *Pteria* cinslərindən olan növlər ən yaxşı, ən qiymətli mirvarılər əmələ gətirirlər. Qövqələri iri və girdə formada olub, kılıdin kənarları hamardır. Pterilərin qövqəsi iki qatdan: xarici – prizmatik və daxili – sədəf qatından ibarətdir. Mirvari əmələ gətirən – *Pinctada margaritifera*, çanağının diametri 30 sm, çəkisi 10 kq olan iri və nadir rast gəlinən növdür. Bu növ Sakit və Hind okeanında 40 m-ə qədər dərinlikdə yaşayır. Mirvarinin əmələgəlmə mexanizmində konxiolin və sədəf qatları bir-birini əvəz etdiyi üçün həmin qatlardan ibarət olur. Konxiolin qatı mirvariyyə bozumtul-mavi rəng verir. Yapon və Hind mirvarisi daha parıltılı və çəhrayı rəngdə, Avstraliya mirvarisi – ağ, Panama mirvarisi – qızılı rəngdə olur.

XÜSUSİ LÖVHƏQƏLSƏMƏLİLƏR DƏSTƏSİ

EULAMELLIBRANCHIATA

İkitaylı molyuskların böyük əksəriyyəti bu dəstəyə aid edilir. Onlar kılıdlarının quruluşuna görə xarakterizə olunurlar. Kılıdin dışçıkları qövşəkilli lövhə formasındadır. İki ədəd bağlayıcı əzələlərə malikdirlər. Mantıyanın kənarları sifon əmələ gətirir. Qəlsəmələri isə mürəkkəb torşəkilli lövhələrdən ibarətdir.

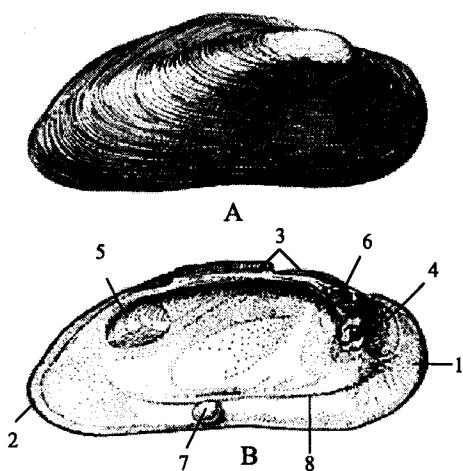
Bu dəstəyə şirin sularda yaşayan *Unionidae*, *Margaritanidae*, *Sphaeriidae*, *Dreissenidae* fəsilələrindən olan lövhəqəlsəməlilər daxildir. Daşovanlar (*Pholadidae*) və gəmi qurdaları (*Teredinidae*) fəsiləsindən olan növlər də bu dəstəyə aiddir.

Unionidae fəsiləsindən olan lövhəqəlsəməlilərin çanağında sədəf qatı bu və ya digər dərəcədə güclü inkişaf etmişdir. Ayaqları baltaşəkilli olur,

çanağın liqamenti yaxşı inkişaf etmişdir. Bəzi növlərdə (dişsiz midiya) kildin üzərindəki dişciklər olmur.

Bu fəsilədən olan lövhəqəlsəməlilərdə inkişaf ana fərdin bədənində gedir. Qloxidi adlanan sürfələr suya düşdükdən sonra balıqların dərisinə yapışır və orada parazitlik edirlər. 8 sm ölçüdə olan bir xanı balığının qələməsində 400-ə yaxın qloxidi sürfəsi aşkar edilmişdir.

Unio pictorum növünün çanağının uzunluğu 15 sm-ə qədərdir. *U.tumidus* növünə sakit axan çaylarda, göllərdə rast gəlinir. *Crassiana crassa* növündə çanaq çox qalın olub, qara-qəhvəyi və ya qara rəngdədir. Bu növün qövqəsində sədəf qatı yaxşı inkişaf etmişdir. *C.crassa* sürətlə axan kiçik çaylarda, daşlı qurunda yaşayır.



Şəkil 203. Avropa çay mirvarisi

A-çanağın sağ tayı (xaricdən görünüşü); B-çanağın sol tayı (iç tərəfdən görünüşü): 1-çanağın ön tərəfi; 2-çanağın dal tərəfi; 3-liqament; 4-ön bağlayıcı əzələnin yeri; 5-dal bağlayıcı əzələnin yeri; 6-kildin dişciyi; 7-mirvari; 8-mantıyanın kənar xətti

Mirvari əmələ gətirən lövhəqəlsəməlilər çox yavaş böyüyürler. Avropa çay mirvarisi inkişafının birinci ilində 0,5 sm ölçüdə, beşinci ilində – 2 sm, 7-8-ci ilində 3-4 sm və onuncu ilində 6 sm ölçüdə olur. 12-13 sm ölçüdə olan molyuskların 70, 80, hətta 100 yaşında olduğu müəyyən edilmişdir. Buna uyğun olaraq, çay mirvarisi 12 il müddətində noxud boyda olur, 30-40 ildə isə onun diametri 8 mm-ə çatır.

Unionidlər (*Unionidae*) fəsiləsinə dişsizlər (*Anodontida*), yalançı dişsizlər (*Pseudanodontida*), *Unio*, *Crassiana* cinslərindən olan növlər daxildir. Unionidlər fəsiləsinə aid olan növlər əsasən, Asiyadan şərqi hissəsində, cənub-şərqində, həmçinin Avropada, Ön Asiyada, Şimali Afrikada, Şimali və Mərkəzi Amerikada yayılmışdır.

Bir çox ölkələrdə unionidlərdən qida kimi istifadə olunur. Bu molyusklar, əsasən ev quşlarının və donuzların yemini təşkil edir. Həmçinin unionidlərin sədəf qatından bir çox bəzək əşyaları, düymələr və s. hazırlanır.

Şirinsu mirvariləri (*Margaritiferidae*) fəsiləsindən olan lövhəqəlsəməlilər Avrasiyada və Şimali Amerikada yayılmışlar. Bu fəsiləyə 20 cinsdə birləşən onlarla növ daxildir. Avropa çay mirvarisi (*Margaritifera margaritifera*) növü Qərbi Avropada və keçmiş SSRİ-nin Avropa hissəsində geniş yayılmışdır. Bu növün çanağının uzunluğu 12 sm-ə çatır (şəkil 203). Uzaq Şərqdə yaşayan *Dahurinaia dahurica* növünün ölçüsü 18 sm-ə qədərdir.

Avropa dişsiz midiyası (*Anodonta cygnea*) 20 sm ölçüdə olub, Avro-
pada geniş yayılmışdır (şəkil 197). Pribaltikada yayılan yalançı dişsiz mi-
diya növünün (*Pseudanodonta anatina*) çanağı yaşıl rəngdədir. Bu növ diş-
siz midiyalar arasında ən əlvan rəngli molyusk hesab olunur.

Çin və Uzaq Şərqiñ çay və göllərində daha iri dişsizlər yayılmışdır.
Sinanodonta cinsindən olan növlər, məsələn, Vuda dişsiz midiyası
(*S. woodiana*) 15 sm ölçüdə olan iri çanağa malikdir. Amur və Ussuri çay-
larında, Xanka gölündə, Çinin, Yaponianın müxtəlif su hövzələrində *Cri-
staria* cinsindən olan lövhəqəlsəməlilər geniş yayılmışdır. Məsələn,
C. plicata növü 34 sm uzunluqda olub, çəkisi 1 kq-dır. Xanka gölünün hər 1
m² sahəsində 10-a qədər bu növə rast gəlinir. Cində ondan sədəf istehsal
olunur.

Dreissenidae fəsiləsinin *Dreissena* və *Congeria* cinslərindən olan
lövhəqəlsəməlilər şirin sularda yaşayırlar. Dreyssenlər bir qədər duzlu su-
larda yaşayırlar. Onların qövqəsi midiyaların qövqəsinə oxşardır, lakin on-
lardan hərəkətli olmaları ilə fərqlənirlər. Hərəkət sürəti aşağı olsa da, on-
lar gecələr daha fəal sürüñərək hərəkət edirlər. Belə ki, bir gecədə dreys-
senlər 10 sm-dən çox məsafə qət edirlər.

Dreyssenlər hermafroditdir. Onlarda mayalanma xaricidir. Maya-
lanmış yumurtadan veliger surəfəsi inkişaf edir. İntensiv çoxalma zamanı
1m³ suda 50-yə qədər dreyssen surəfəsi aşkar edilmişdir. Onlarda sərbəst
üzən veliger surəfəsinin əmələ gəlməsi dreyssenlərin mənşeyinə görə dəniz
heyvanları olduğunu göstərir.

Çay dreysseni (*D. polymorpha*) növünün çanağı 4-5 sm olub, sarımtıl
və ya yaşılımtıl rəngdədir. Bu növdən akvariumlardakı suyun təmiz saxla-
nilmasında istifadə olunur. Çanağının üzərində eninə qəhvəyi rəngli zolaq-
lar vardır. Çay dreysseni Avropanın bir çox çaylarında, göllərində, Qara
dəniz limanında, Azov və Xəzər dənizinin şirinləşmiş sularında, həmçinin
Aral dənizində geniş yayılmışdır.

Çay dreysseni 10 m-ə qədər dərinlikdə yaşayır, bəzi yerlərdə nəhəng
yığınlar əmələ gətirirlər. 1 m² sahədə onların sıxlığı 10000 ekzemplyar,
çəkisi isə 7 kq-a çatır.

Xəzər və Aral dənizlərində çay dreyssenindən başqa, bir neçə endem-
ik növlərə də rast gəlinir. Bu növlər bir çox balıqların əsas qidasını təşkil
edir. Duzluluğu 5-11% olan sularda yaşamış Xəzər dreysseni (*D. caspia*)
növünün qövqəsi 2,3 sm uzunluqda olmuşdur. Ehtimal olunur ki, bu növ
hazırda mitilyaster növü (*Mytilaster lineatus*) tərəfindən sıxışdırılmış və
nəslə kəsilmüşdür.

Kongeri (Congeria) cinsindən olan növlər dreyssenlərə oxşar olub,
əsasən Afrikada, Şimali Amerikada, Fransada və Belçikada yayılmışdır.

Daşovanlar (Pholadidae) və gəmi qurdaları (Terenidae) fəsilələrin-
dən olan molyusklar qayalarda, daşlarda və ağaclarда açdıqları yollarda ya-
şayırlar. Belə həyat tərzi ilə əlaqədar, çanaq ikitaylılara xas olan quruluşu-

nu tamamilə itirmişdir. Substrat xüsusi mexaniki üsulla ovulur. Buna görə onların çanaq tayları daha möhkəm və mürəkkəb quruluşa malikdir. Çanağın ön tərəfində iti burğu aləti yerləşir.

Foladidlərin bəzi növləri işıq saçmaq qabiliyyətinə malikdir. Qaradəniz daşovanı (*Pholas dactylus*) növünün bədəni beş nahiyyədən (hər iki sifon daxil olmaqla) işıq saçır. İşıq saçan selik, molyusk qıcıqlandırılan zaman xüsusi vəzilər tərəfindən ifraz olunur və anal sifonu ilə xaric edilir.

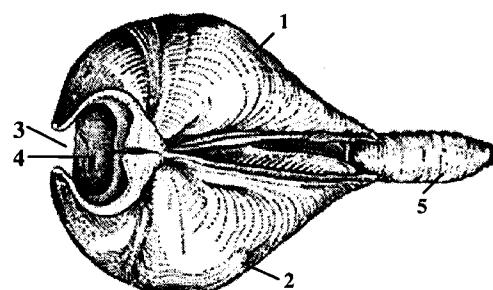
Foladidlər nisbətən iri ölçülü molyusklar olub, çanaqlarının uzunluğu 12 sm-ə çatır. Onlar əsasən sahilə yaxın dayaz yerlərdə yaşayırlar. Foladidlər nəinki əhəng daşlarını korlayır, eyni zamanda betonu da zədələyərək onun dağılmamasına səbəb olur.

Bəzi daşovanlar gilli yerlərdə yollar açırlar. Bunlara Atlantik okeannda və Aralıq dənizində yaşayan *Pholas dactylus*, *Barnea candida*, Atlantik okeanın Avropa və Amerika sahillərində yayılan *Zirfaea crispata*, Sakit okeanın Şimali Amerika sahillərində yaşayan *Z. pilisbryi*, Yapon dənizində yayılan *Penitella penita* növləri misal ola bilər.

Ksilofaq (*Xylophaga*) cinsindən olan növlər oduncaqlara ziyan verirlər (yunanca, ksilon – oduncaq, phagos – həzm etmək deməkdir). Ksilofaq-

ların qövqəsi liqamentdən və kili dən məhrumdur, qövqənin zirvəsindən aşağı kənarına kimi til keçir. Til boyunca isə şirim uzanır. Möhkəm ayağı diskşəkilli döşənəyə malikdir.

1952-ci ildə Danimarkanın «Qalateya» gəmisində ekspedisiya zamanı 7000 m dərinlikdən ksilofaqların bir növü (*Xylophaga grevei*) aşkar edilmişdir (şəkil 204).



Şəkil 204. *Xylophaga grevei*

(bel tərəfdən görünüşü)

1-qövqənin sağ tayı; 2-sol tayı; 3-ön yarıq; 4-ayaq; 5-sifon

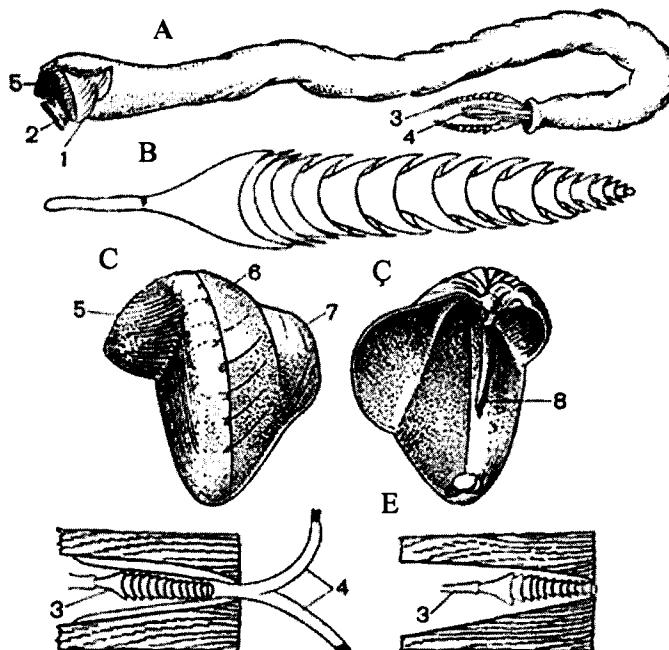
Ksilofaqlar oduncaqdə yuvalar ovsalar da, oduncağı həzm edə bilmirlər. Ovduqları yuvalardan sıgnacaq kimi istifadə edirlər. Teredinidlər isə oduncağı ovmaqla böyük ziyan verirlər. Onlar limanların, taxta dirəklərin üstündə qurulmuş tikililərin, gəmilərin sualtı hissələrinin təhlükəli zərərvericiləri hesab olunurlar.

Teredinidlər fəsiləsinə (*Teredinidae*) iki cinsdə birləşən (*Bankia*, *Teredo*) 70-ə qədər növ daxildir (şəkil 205, 206). Bədən quruluşundakı adaptiv dəyişikliklər nəticəsində qurdvari bədən forması almışlar (ona görə – gəmi qurdları adlanırlar). Bədənin dal hissəsində iki nazik uzun sifon yerləşir. Sifonların əsasında cüt kirecli lövhəciklər yerləşir. Bu lövhəciklər molyuskun müdafiəsinə xidmət edir. Həmçinin, molyusk oduncağı ovar-kən giriş dəliyini qapayır. *Teredo* cinsindən olan növlərdə kirecli lövhəciklər kiçik olub, qaşıq şəklindədir. *Bankia* cinsindən olan növlərdə isə mü-

rəkkəb quruluşa malikdir, sünbül kimi bir-birinə keçən xırda qıfşəkilli hissəciklərdən ibarətdir (şəkil 205).

Oduncaq çanaq vasitəsilə ovulur. Çanaq çox kiçik olub, bədən uzunluğunun $\frac{1}{30}$ - $\frac{1}{40}$ hissəsini təşkil edir. Ön və dal hissədən çanaq geniş açılır, molyusk bu yarıqdan kiçik dəyirmi ayağını xaricə çıxarıır. Qapaq taylarının ön tərəfi üçküncdür, qabarlıqdır, üzəri daraq kimi diş-dişdir. Qapaq taylarının orta hissəsi daha kobud dişli daraqla örtülmüşdür. Tayların dal hissəsi isə hamardır, ovmda iştirak etmir. Çanaq tayları sanki çənələr kimi oduncağı «gəmirir». Bu zaman ayaq çanağa dayaq verir. Ovma prosesi ritmiki olaraq dəqiqədə 8-12 dəfədən bir təkrarlanır.

Maraqlıdır ki, oduncaqda bu molyusklar nə qədər sıx yerləssələr də, onların qazıdıqları yollar bir-birilə heç vaxt kəsişmir. Belə oduncağın uzununa kəsiyində gəmi qurdlarının nə qədər təhlükəli olduqlarını təsəvvür



Şəkil 205. Bankia ağacovani (Bankia):

A-molyuskun xarici görünüşü; B-kiroclı lövhəciklər; C-qövqənin sol tayı xaricdən; C-daxildən görünüşü; D-suyun cərəyanı zamanı sifonun vəziyyəti; E-ovma zamanı sifonun vəziyyəti; 1-qövqə; 2-ayaq; 3-kiroclı lövhəciklər; 4-sifonlar; 5-qövqənin ön tərəfi; 6-qövqənin morkəzi hissəsi; 7-qövqənin dal tərəfi; 8-apofiz

etmək çətin deyil. Qara dənizdə əlverişli şəraitdə belə gəmilər bir naviqasiya mövsümündə, limanların taxta dirəkləri isə 1-2 il müddətində sıradan çıxa bilər.

Teredinidlərin zərərsiz növləri də vardır. Sakit okeanın qumlu çımrıklınlarda yaşayan kufus növü (*Kuphus polythalamus*) qumun içərisində

1m uzunluqda qalın kıraklı borular düzəldirlər. Dəniz bitkilərinin (zoster, fillospadiks) köklərində yollar açan *Zachsia* molyusku da ziyانverici he-sab olunmur.

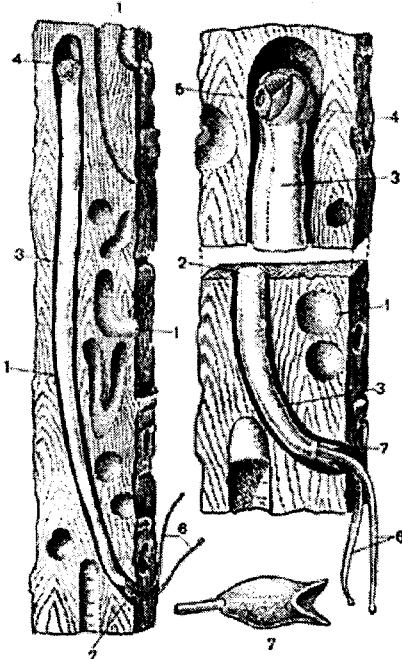
Gəmi qurdları hermafroditdirler. Hər bir fərd əvvəlcə spermatozoid, sonra yumurta hüceyrələri əmələ gətirir. Ona görə öz-özünə mayalanma

baş vermir. *Bankia gouldi* növündə ko-pulyasiya prosesi müşahidə olunmuşdur. Bir fərd çıxış sifonunu digər fərdin giriş sifonuna qoyaraq spermatozoid xaric edir. Bu proses ikitaylı molyusklar sin-fində baş verən nadir hadisədir. Bəzən yumurtalar partenogenetik yolla mayalanmadan da inkişaf edir. Yumurtalar qəlsə-mə boşluğununda çox tez inkişaf edirlər: 20-30 saatdan sonra troxofor sürfəsi əmələ gəlir. 36-48 saatdan sonra isə troxofordan veliger sürfəsi inkişaf edir. 2-3 həftədən sonra sürfələr molyusku tərk edib, 14-18 gün ərzində suda üzürlər. Daha sonra ağac parçası üzərinə oturaq, orada yerləşirlər.

Ağacovan molyuskların bədən ölü-cüləri və oduncaqda açdıqları yollar ayrı-ayrı növlərdə müxtəlifdir. Manqr cəngəlliliklərində yaşayan *Dicyathifer manni* növündə qövqənin diametri 2 sm, qazi-dığı yoluñ uzunluğu isə 2 m-dən artıqdır.

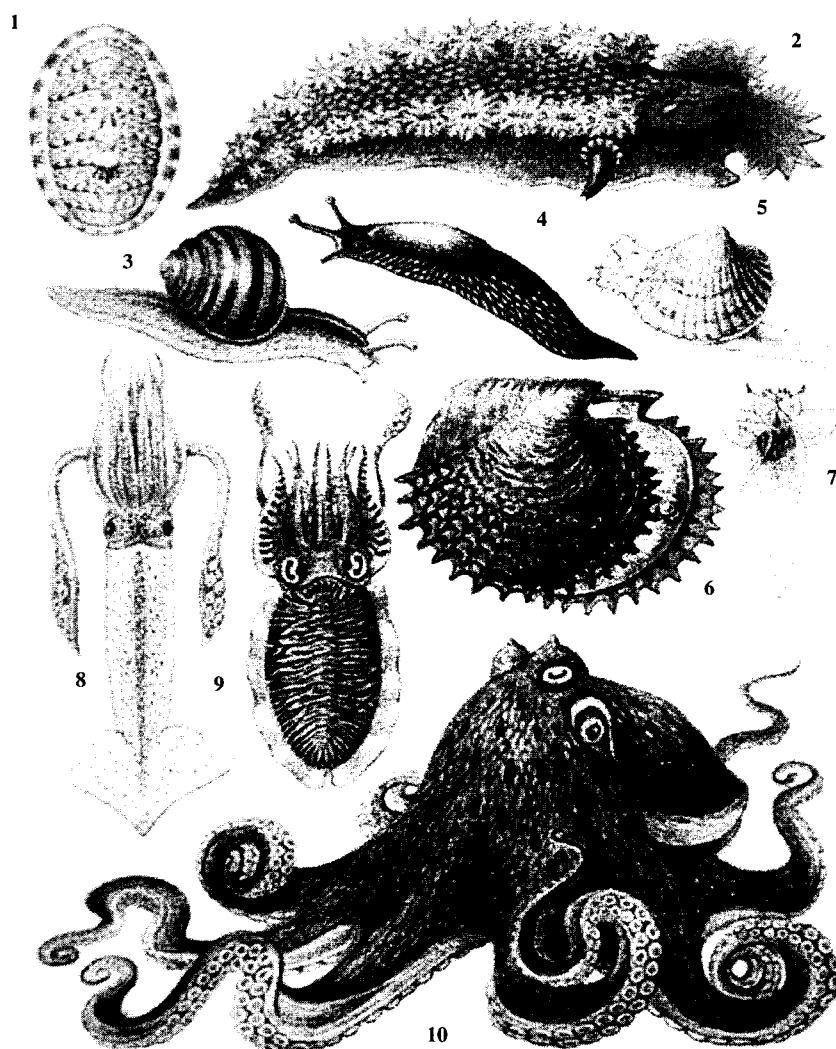
Qara dənizdə terediniidlərin 3 növü məlumdur – *Teredo navalis*, *Lyrodus pe-*

dicellatus, *Teredo utriculus* (çanağının uzunluğu 15 sm-dir). 1963-cü ildə *T.navalis* və *L.pedicellatus* növləri bu su hövzəsində duzluluğun artması ilə əlaqədar Azov dənizinə keçmişlər. Oxot dənizində çanağının uzunluğu 60 sm olan *Bankia setosa* növü, Yapon dənizində bu növdən başqa *T.navalis* və *Zachsia zenkewitchi* növləri yaşayır. Göründüyü kimi, həm növün adı, həm də aid olduğu cinsin adı görkəmli zooloqlar İ.Q.Zaks və L.A.Zenkeviçin şərəfinə verilmişdir.



Şəkil 206. Gəmi qurd (Teredo):

- 1-molyuskun ovduğu yollar;
- 2-yollarla döşənmiş kırəc;
- 3-molyuskun bədəni;
- 4-qövqə;
- 5-ayaq;
- 6-sifonlar;
- 7-ovma aləti



Şekil 207. Müxtəlif molyuskalar:

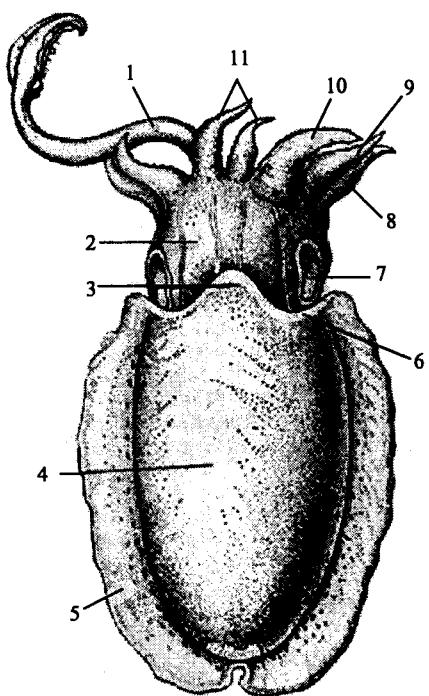
- 1-xiton (*Tonicella marmorea*); 2-çılpaqqəlsəməli tritoniya molyuskası (*Tritonia hombergi*); 3-tənək ilbizi (*Helix pomatia*); 4-qara çılpaq ilbiz (*Eumilax niger*); 5-*Cerastoderma edule*; 6-dəniz mirvarisi (*Pinctada margaritifera*); 7-klion (*Clione limacina*); 8-kalmar (*Ommatostrephes Sloanipacificus*); 9-sepiya (*Sepia officinalis*); 10-adi səkkizayaq (*Octopus vulgaris*)

Ağacovan molyusklara qarşı müxtəlif üsullarla mübarizə aparılır. Əsasən gəmilər və ya müxtəlif qurğular xüsusi boyalarla (kreozot) rənglənir. Bu boyaların tərkibində molyusklar üçün zəhərli olan maddələr vardır. Ən effektli mübarizə üsulu gəmilərin alt hissəsinin 30 sutka ərzində qurudulmasıdır.

BAŞAYAQLILAR SİNFİ

CEPHALOPODA

Başayaqlılar quruluş xüsusiyyətlərinə görə onurğasız heyvanlar içərisində daha yüksək inkişaf etmiş formalardır. Digər tərəfdən onlar bədən ölçülərinə görə də iri olub, diqqəti cəlb edir. On kiçik formaları 1 sm olduğunu halda, iri formaları 18 m uzunluqdadır. Başayaqlıların bədəni bilateral simmetriyaya malik olub, bir-birindən aydın seçilən iki hissədən – baş və gövdədən ibarətdir (şəkil 208). Ayaq hissə şəklini dəyişərək müxtəlif orqanlara çevrilmişdir. Onun ön hissəsi ağız dəliyinin ətrafında yerləşən hissə orqanları və ya qol çıxıntılarına, dal tərəfi isə qif adlanan konusşəkilli boruya çevrilmişdir. Qol çıxıntılarında möhkəm əzələyə malik çoxlu sormaclar vardır. Sormaclar uzununa istiqamətdə bir neçə cərgədə düzülmüşdür və güclü əzələləri vardır. Bu sormaclar vasitəsilə başayaqlı lazımı yerdən möhkəm yapışa bilir. Çıxıntılar, həmçinin müdafiəyə və qidanın tutulmasına xidmət edir (şəkil 208, 210).



Şəkil 208. *Sepia officinalis*.

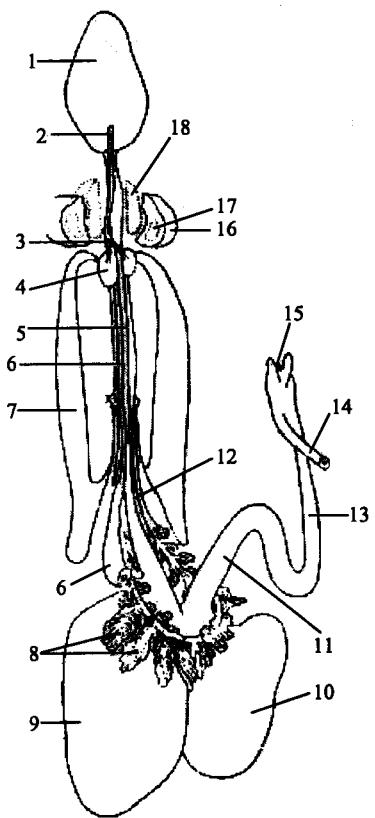
Bel tərəfdən görünüşü: 1-sol tutucu qol;
2-baş; 3-mantiyanın bel hissədən ön çıxıntısı;
4-gövde; 5-üzgəc; 6-mantiyanın bel hissədən
kənarı; 7-göz; 8-IV cüt qol; 9-III cüt qol;
10-II cüt qol; 11-I cüt qol

Başayaqlıların bir qismində bu çıxıntılarının sayı 8, bir qismində də 10 ədəd olur. Sadə quruluşlu bəzi formalarda (*Nautilus* cinsi) bu çıxıntıların sayı hətta 90-a qədər ola bilir.

Onayaqlı başayaqlılarda (kalmar, sepiya) on hissə orqanından ikisi kifayət qədər uzundur və şikarın tutulmasına xidmət edir. Bu hissə orqanlarının sormacları qolların uc hissəsinə yaxın yerdə yerləşmişdir. Bu qolların əsasında xüsusi genişlənmə vardır ki, qollar buraya çəkile bilir.

Başayaqlıların bədəni mantiya qatı ilə örtülüdür. Qarın tərəfdə mantiya ilə bədən arasında mantiya boşluğu yerləşmişdir. Mantiya boşluğununda qəlsəmələr və başqa orqanlar yerləşmişdir. Mantiyanın divarı əzələrlə təchiz olunmuşdur.

Konusşəkilli boruya çevrilmiş qif başın dal tərəfinin qarın nahiyyəsində yerləşmişdir. Qif mantiya boşluğu ilə əlaqəlidir və hərəkətdə rol oynayır. Qifin bir dəliyi xarici mühitə, digəri isə mantiya boşluğununa



Şekil 209. Sepiyanın həzm sistemi:
 1-udlaq; 2-ağız suyunun ümumi axarı; 3-ağız suyu axarı; 4-dal ağız suyu vəzi; 5-qida borusu; 6-aorta; 7-qaraciyər; 8-mədəaltı vəzi; 9-esl mədə; 10-kor kise; 11-nazik bağırısaq; 12-qaraciyərin axarı; 13-düz bağırısaq; 14-mürəkkəb kisəsinin axarı; 15-anal dəliyi; 16-kəsilmiş baş kapsulu; 17-statosist kapsulunun boşluğu; 18-kəsilmiş sinir həlqesi

dəni kameranın geniş ön hissəsində yerləşir. Bədənin dal hissəsində yerləşən sifon vasitəsilə qövqənin kameraları qazla dolar.

Başayaqlılarda diqqəti cəlb edən səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri onlarda qığırdaqdan ibarət daxili skeletin olmasınadır. Bu skelet dayaq və müdafiə funksiyasına malikdir. İkiqəlsəməlilərdə qığırdaqdan təşkil olunmuş baş kapsulası mərkəzi sinir sistemini və statosisti əhatə edir. Bununla yanaşı, qığırdaq knopkalarda, qol çıxıntılarının əsasında, üzgəclərdə də inkişaf etmişdir. Dördqəlsəməli başayaqlılarda isə qığırdaq təkcə sinir sistemini və həzm sisteminin ön tərəfini əhatə edir.

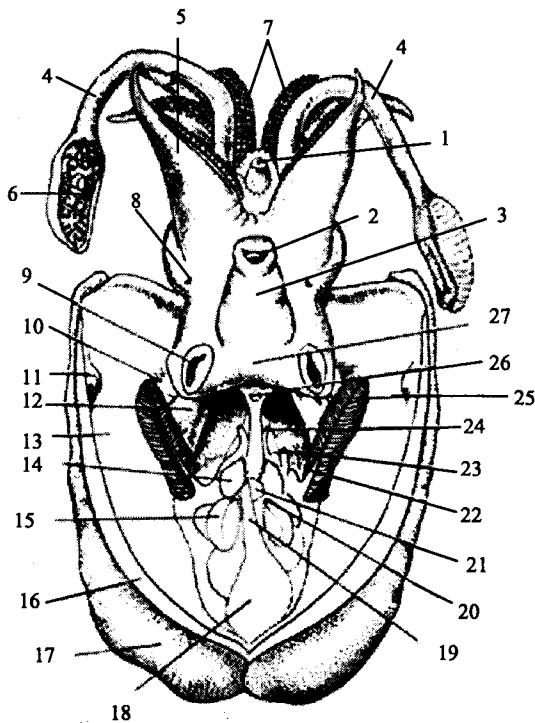
Həzm sistemi bədənin ön tərəfində yerləşən ağızla başlanır. Ağız dəliyi əzələli udlağa açılır. Uslaq əyri dimdik formasında olan möhkəm çənələrlə təchiz olunmuşdur. Çənələrin də güclü əzələləri vardır. Uslağın dal tərəfində radula yerləşmişdir. Uslağa tərkibində həzm fermentləri olan

açıılır. Qıfin dal tərəfində iki çuxur vardır. Bu çuxurlara uyğun olaraq, mantianının daxili divarında knopka (düymə) adlanan qığırdaqlı çıxıntı da vardır. Çıxıntılar çuxurlara daxil olmaqla mantiya boşluğunun möhkəm bağlanması səbəb olurlar. Mantianının əzələləri yiğlaraq mantianı gövdəyə sıxır və suyu qüvvətlə vurur, mantiya boşluğundan qif vasitəsilə çıxarır. Digər tərəfdən başayaqlının bədəni əks istiqamətdə də təkan alır və beləliklə, suyun mantiya boşluğununa daxil olması və qif vasitəsilə xaric olması elə bir sürətlə baş verir ki, bunun nəticəsində molyuskun hərəkəti təmin olunur.

Yumşaqbədənlilər üçün səciyyəvi olan qövqə, adətən başayaqlılarda ya rudiment haldadır və ya tamamilə inkişaf etməmiş olur. Onlardan ancaq nautilusda yaxşı inkişaf etmiş spiral-şəkilli qövqə vardır (şəkil 215). Qeyd etmək lazımdır ki, nautilus cinsindən olan başayaqlılar çox qədim molyusklardır. Onlar paleozoy dövründən məlumdur. Nautilusun qövqəsi baş hissədə spiral şəklində burulmuşdur. Qövqənin daxili hissəsi arakəsmələrlə kameralara ayrılmışdır. Heyvanın bə

ağız suyu vəzilerinin axarları açılır. Udlaqdan sonra uzun boruşəkilli qida borusu gəlir. Qida borusu əzələli mədəyə açılır. Bir çox növlərdə (məsələn, osminoqlarda) qida borusunun genişlənmiş hissəsi cinədan əmələ gətirir. Mədə tutumludur və iki şobəyə – əsl mədə və kor kisə adlanan hissələrə (sekum) ayrılır. Qida borusunun hər iki tərəfində ikipaylı həzm vəzi olan qaraciyər yerləşmişdir. Hər iki payın axarı mədənin kor kisə adlanan hissəsinə tökülür. Qaraciyər bir neçə funksiyani yerinə yetirir – həzm fermentləri ifraz edərək, amin turşularının həzm olunmasını təmin edir. Həmçinin qaraciyərdə qida maddələri ehtiyat halında toplanır.

Mədədən sonra ilgəkşəkilli nazik bağırsaq, ondan sonra düz və ya dal bağırsaq uzanır ki, o da anusla nəhayətlənir. Anus dəliyi mantiya boşluğuna açılır (şəkil 209).



Səkil 210. Sepia officinalis.

1-ağız dolisi; 2-qifin ön dolisi; 3-qifin ön təresi; 4-tutucu qollar; 5-qolların IV cütü; 6-sormaclar; 7-qolların I cütü; 8-iybilme çuxuru; 9-diyməcik; 10-mantiya qanqlisi; 11-bağlayıcı aparatin qabarı; 12-qifin əzələleri; 13-mantiya; 14-nidamental vezinin sağ payı; 15-nidamental vez; 16-mantiyanın qalınlaşmış hissesi; 17-üzmə pərləri; 18-mürəkkəb kisəsi; 19-mürəkkəb kisəsinin axarı; 20-nidamental vezinin sol dolisi; 21-nidamental vezinin orta payı; 22-qəlsəmə oxunun daxili kənarı; 23-dişi cinsi dolik; 24-sol ifrazat dolisi; 25-sol ktenidi; 26-anal dolisi; 27-qifin dal hissesi

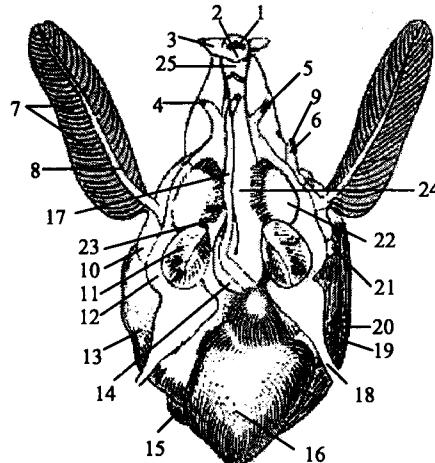
Bədənin dal hissəsində tutumlu armudşəkilli mürəkkəb kisəsi yerləşmişdir. Mürəkkəb kisəsi arakəsmə ilə iki hissəyə ayrılır. Yuxarı hissə

rezervuar olur, ifraz olunan mürəkkəb burada toplanır, ikinci hissədə isə vəzin özü yerləşir. Bu vəzi qara mürəkkəbə oxşar maye ifraz edir. Vəzilərin axarı anusun yaxınlığında dal bağırısağa açılır və anusla xaric olunur (şəkil 210). Mürəkkəb vəzinin ifraz etdiyi maye suyu bulandırır və başayaqlının özünü müdafiə etməsinə xidmət edir. Mürəkkəbin tərkibində üzvi maddələr (melanin) vardır. Mürəkkəbin rəngi müxtəlif başayaqlılarda eyni deyildir: sepiyada qəhvəyi, osminoqda isə qara rəngdədir.

Tənəffüs sistemi ktenidi

adlanan qəlsəmələr vasitəsilədir. Qəlsəmələr iki ədəd olub, simmetrik şəkildə mantiya boşluğunda yerləşmişdir və lələkşəkillidir (şəkil 211). Primitiv formalarda (nautilus) ktenidilər 2 cütdür.

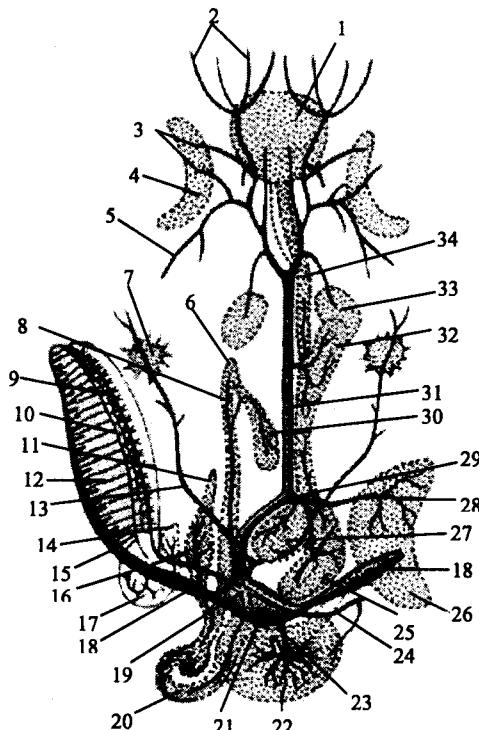
Qəlsəmələr qəlsəmə oxundan və iki cərgədə düzülmüş qəlsəmə ləçəklərindən ibarətdir. Qəlsəmələr ox hissəsinin əsası ilə mantiyaya birləşir, əks tərəfi isə önə doğru uzanaraq sərbəstdir. Qəlsəmələrin epitelisi kirpiklərdən məhrumdur. Suyun sirkulyasiyasını mantiya əzələlərinin ritmik yiğilması təmin edir. Belə ki, mantiya boşluğununa daxil olan su qəlsəmələri yuyur və qəlsəmələrdə olan qan damarlarında oksidləşmə prosesi gedir.



1-anal deliyi; 2-qarın anal porı; 3-yan anal perı; 4-sol ifrazat deliyi; 5-sol ifrazat papillası; 6-cinsi papilla; 7-qəlsəmə ləçəkləri; 8-qəlsəmə oxu; 9-dişi cinsi delik; 10-qəlsəmə ürəyi; 11-nidalament vəzi; 12-sidik kisəsi; 13-mədə; 14-nazik bağırısağın arxa şəbəsi; 15-yumurtalıq; 16-mürəkkəb kisəsi; 17-mürəkkəb kisəsinin axarı; 18-yan qarın venası; 19-yumurtalıq borusu; 20-mədənin kor kisəsi; 21-perikardial vəzi; 22-nidalamental vəzinin sol payı; 23-sağ nidalamental vəzinin dəliyi; 24-düz bağırısaq; 25-anal papilla

Qan-damar sistemi başqa onurğasız heyvanlara nisbətən yüksək quруluşdadır və demək olar ki, qapalıdır (Şəkil 211, 212). Ürək üç hissədən: bir mədəcikdən və iki qulaqcıqdan ibarətdir, ürəkətrafi boşluqda yerləşmişdir. Yalnız nautilusda ürək dörd kameralıdır. Ürəyin mədəciyi kisəşəkillidir və ondan önə doğru baş aortası, dal tərəfə isə qarın aortası uzanır. Bu damarlar da bir neçə arterial damarlara ayrırlar. Başayaqlılar üçün arterial və venoz qan damarları və kapilyarlar səciyyəvidir. Bu damarlar bir-birilə əlaqəli olub, dəri və əzələdə bir-birinə keçirlər. Mədəciyin yanında qulaqcıqlar vardır. Qulaqcıqlara qan qəlsəmələrə daxil olur. Öndə yerləşən baş aortası ilə yanaşı, venoz qan aparan baş vena damarı vardır. Bu damar qəlsəmələrə gedən iki boş venaya ayrılır. Bədənin dal tərəfindəki venoz qan vəna damarları vasitəsilə çıxarılır və qəlsəmələrə daxil olurlar.

Qulaqcıqların dal tərəfində kisəşəkilli *qəlsəmə ürəyi* adlanan orqan yerləşmişdir. Qəlsəmə ürəyinin yiğilması nəticəsində boş venalardan daxil olan venoz qan qəlsəmələrə gəlir. Qan qəlsəmələrdə oksidləşir və sonra ürəyə daxil olur. Odur ki, ürəyə ancaq oksidləşmiş qan daxil olur. Ürəyin döyünməsi suyun temperaturundan asılıdır. Məsələn, 22°C temperaturda osminoqun ürəyi bir dəqiqədə 40-50 dəfə vurur.



Şəkil 212. *Octopus sp.* Ürək və arterial damarlar
(qarın tərəfdən görünüşü): 1-udlaq; 2-qol çıxıntıları arteriyaları;
3-göz arteriyaları; 4-göz; 5-tüpürçək vaziləri arteriyası; 6-anus;
7-ulduzşəkilli qanqli; 8-düz bağırsaq; 9-gətirici qəlsəmə damarı;
10-qəlsəmə arteriyası; 11-dişi cinsi dəlik; 12-qəlsəmə leçəkləri;
13-mantya arteriyası; 14-ifrazat deliyi; 15-qəlsəmə venası; 16-yumurta
borusu vəzi; 17-qəlsəmə ürəyi; 18-qulaqcıq; 19-dal aorta; 20-bağırsaq;
21-mədəcik; 22-yumurtalıq; 23-cinsi arteriya; 24-qəlsəmələrin, yumurta
boruları və böyrəklerin arteriyaları; 25-kor kiso; 26-qaracıyor; 27-mədə;
28-qaracıyor arteriyası; 29-mədə arteriyası; 30-mürekkeb kisosu; 31-baş
aortası; 32-ciñadan; 33-arka tüpürçək vəzi; 34-qida borusu

Başayaqlıların qanı göy rəngdədir, belo ki, qanda hemosianin adlanan piqmentin tərkibində mis vardır. Hemosianin xüsusi qəlsəmə vəzilərində emələ gəlir.

Ifrazat funksiyasını bir cüt və ya iki cüt böyrək yerinə yetirir. Böyrəklər kisəşəkilli formada olub, qarın nahiyyədə düzbağırsağın hər iki tərəfində yerləşmişdir. Böyrəklər venoz damarların kor çıxıntıları ilə sıx bağlı olub, qanda olan lazımsız məhsulları sorurlar. Sorulmuş məhsullar qısa sidik

axarlarına, oradan da büyük dəlik vasitəsilə mantiya boşluğununa açılır (şəkil 210; 24). Bəzən perikardial vəzi de ifrazat funksiyasını yerinə yetirir.

Sinir sistemi ikiqəlsəməlilər yarımsinfinin nümayəndələrində daha yüksək səviyyədə inkişaf etmişdir. Onlarda sinir düyünüleri birləşərək baş beyni əmələ gətirmişdir. Başayaqlılarda cüt pedal sinir düyünülerinin qol çıxıntılarının və qıfın sinir düyünürinə ayrılması müşahidə olunur. Baş beynin arxa tərəfindən mantiya qatını sinirləndirir və iki böyük ulduzzəkilli düyünlər əmələ gətirən sinirlər çıxır. Bukkal sinir düyünlərindən həzm sistemini sinirləndirən simpatik sinirlər çıxır.

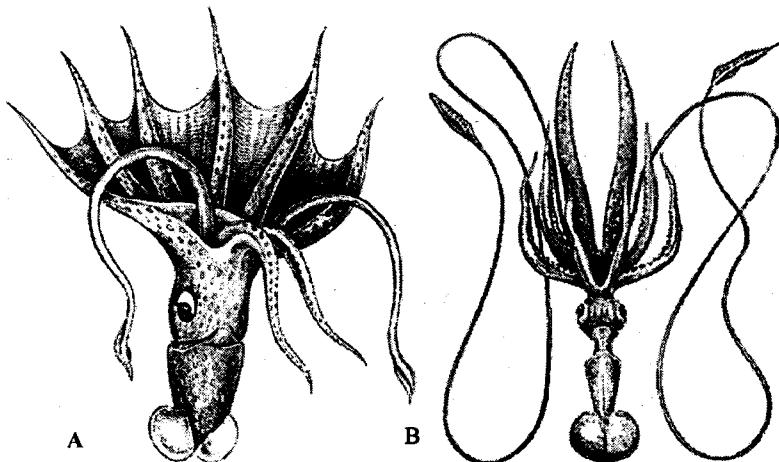
Dördqəlsəməli başayaqlıların sinir sistemi çox sadədir, üç sinir qövsündən – udlaqüstü və 2 udlaqaltı sinir qövslərindən ibarətdir. Sinir hüceyrələri bu qövslərdə qeyri-bərabər yerləşərək, düyun əmələ gətirmir. Dördqəlsəməlilərin sinir sistemi, demək olar ki, xitonlara oxşardır.

Başayaqlılarda hiss orqanları yaxşı inkişaf etmişdir. Hiss orqanlarına yaxşı inkişaf etmiş gözlər, iybilmə, dadbilmə orqanları, lamisə hiss orqanları və bir cüt müvazinət orqanı olan statosist aiddir.

Statosist baş beyni əhatə edən qığırdaq kapsulada yerləşir. Osfradilər dördqəlsəməli başayaqlılarda (nautilusda) olur.

Hiss orqanlarından gözlər daha mürəkkəb quruluşa malikdir. Gözlər iki ədəd olub, baş hissənin yanlarında yerləşmişdir. Başayaqlıların gözləri qərni təbəqədən, qüzehlə qişadan (əlvən təbəqə), göz bülürundan, şüşəvari hissəcikdən və tor qişasından ibarətdir. Tor qişası çox güclü inkişaf etmişdir və 1 mm^2 tor qişasında 64000-ə qədər görmə elementləri vardır. Sepi yada görmə elementlərinin sayı 150 minə qədər, *Bathyteuthis abyssicola* kalmarında 250 minə qədərdir.

Digər heyvanlara nisbətən başayaqlılar daha iri gözlərə malikdirlər. Məsələn, nəhəng sprutun gözünün diametri 40 sm, kalmarın isə 30 sm-ə yaxındır.

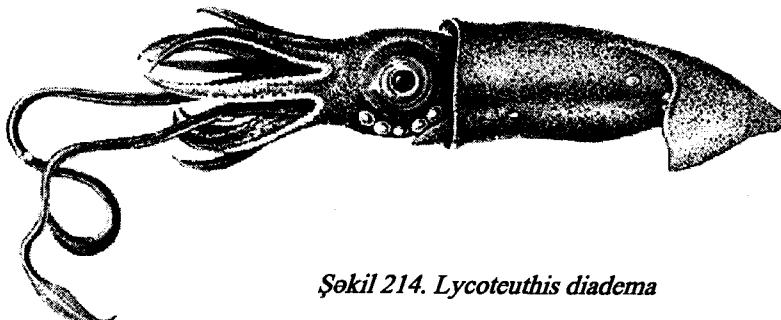


Şəkil 213. Kalmarlar:
A-*Histiotheutis bonnellii*; B-*Chiroteuthis veranyi*

Əksər başayaqlı molyuskların hər bir gözü müxtəlif obyekti görə bilir. Lakin bir obyektə diqqətlə baxmaq istədikdə, osminoq gözlərini bir-birinə yaxınlaşdıraraq hər iki gözü ilə görməyə başlayır. Hətta çox dərinlikdə yaşayan başayaqlıların da görmə qabiliyyəti bir qayda olaraq, yaxşı inkişaf etmişdir. Bu başayaqlılar içərisində ancaq bir növün – *Cirrothauma murrayi* osminoqunun gözləri görmür.

Başayaqlı molyusklar işığı xüsusi fotoreseptorlar vasitəsilə də qəbul edirlər. Nautilus müstəsna olmaqla, sinir sistemi ilə əlaqəli olan belə fotoreseptorlar bütün başayaqlılara məxsusdur və bədənin müxtəlif nahiyyələrində yerləşir.

Bütün başayaqlılarda dərinin altında xromatoforlar yerləşir. Xromatoforlar qara, qəhvəyi, qırmızı-qonur, narıncı və sarı rəngli pigmentlərə malik elastiki hüceyrələrdir. Bu hüceyrələrin köməkliyi ilə başayaqlı molyusk onu əhatə edən mühitin rəngini ala bilir. Xromatoforların altında metal rəngli, bənövşəyi, gümüşü, mavi, yaşıl tonlara çalan *irridiosistlər* adlanan xüsusi hüceyrələr yerləşir. Bunlar vasitəsilə başayaqlı molyusk bir anda müxtəlif rənglərə boyana bilir. Qıcıqlanmış osminoq bir saniyə ərzində boz rəngdən qara rəngə və yenidən boz rəngə çevrilə bilir. Bu qələmunla müqayisədə sepiya ətraf mühitin rənginə daha tez uyğunlaşa bilir.



Şəkil 214. Lycoteuthis diadema

Başayaqlı molyuskların işıqsacma qabiliyyəti (biolyüminessensiya) çoxdan məlumudur. Belə molyuskların bədənin müxtəlif nahiyyələrində yerləşən çoxlu sayıda mavi rəngli nöqtələr – fotosforlar işıqsacma orqanlarıdır. Fotosforlar əsasən kalmarlara məxsusdur. Məsələn, *Histioteuthis* cinsindən olan kalmarlarda 200-ə qədər fotosfor vardır ki, bəzi fotosforların diametri 7,5 mm-ə çatır (şəkil 213A). Fotosforlar bədən səthində, qolların ucunda (*Abraaliopsis*, *Batoteuthis*), hiss çıxıntılarının saplaq hissəsində (*Lycoteuthis*), düymələrin uc hissəsində (*Chiroteuthis*) yerləşir (şəkil 213B). *Lycoteuthis diadema* növündə fotosforlar mantianının altında komər şəklində yerləşir (şəkil 214).

Fotosforlar müxtəlif funksiyalar yerinə yetirirlər. Bunların vasitəsilə onlar düşmənlərini qorxudur, ya da bir-birlərini tanıyırlar. Həmçinin fotosforlardan tələ kimi də istifadə edirlər.

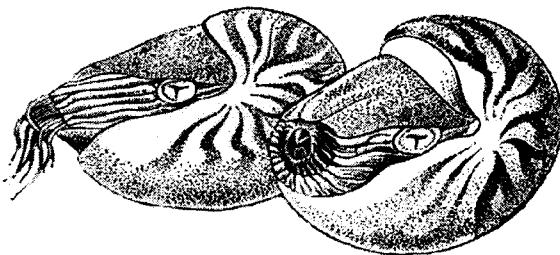
Cinsi orqanlarının quruluşuna görə başayaqlılar müxtəlifcinslidirlər. Bəzi növlərdə cinsi dimorfizm müşahidə olunur. Səkkizayaqlı molyuskardan

olan gəmicik (*Argonauta argo*) adlanan növün dişi fərdi özünəməxsus qövqəyə malik olub, iridir (20 sm). Qövqəsi şəffafdır, nazikdir və spiral şəklində burulmuşdur. Gəmiciyin erkək fərdi isə çox kiçik olub, qövqədən məhrumdur.

Erkək və dişi fəndlərin hər ikisində cinsi vəzilər (qonada) tekdir. Cinsi vəzilərin axarı da tək olub, cinsi dəlik vasitəsilə xaricə açılır. Cinsi dəlik qarın nahiyyənin sol tərəfində yerləşmişdir. Erkək fəndlərdən fərqli olaraq, dişi fəndlərdə bir ədəd *nidamental* vəzi vardır. Bunlarla yanaşı, burada əlavə üçpaylı cüt nidamental vəzilər də vardır. Ni-damental vəzilər şirə ifraz edərək yumurtanın xarici örtüyünü əmələ gətirirlər (şəkil 210;14-15). Erkək fəndlərdə spermatozoidlər müxtəlif formalı spermatoforda yerləşir. Spermatoforun ölçüsü 3 mm-dən 115 sm-ə qədər ola bilir.

İnkişafı. Başayaqlıların mayalanması olduqca maraqlıdır. Belə ki, cinsi yetişkənliyə çatmış erkək fərdin qol hiss orqanlarından biri güclü dəyişilərək *hektokotil* adlanan uzunsov orqana çevirilir (şəkil 210; 4). Erkək fərd bu orqan vasitəsilə öz mantiya boşluğununda olan spermatoforu götürüb dişi fərdin mantiya boşluğununa keçirir. Hektokotil qırılaraq dişinin mantiya boşluğununa düşür və burada yumurtanın mayalanması baş verir.

Görkəmli zooloq J.Küvyə qırılmış qol çıxıntısını səhv olaraq, parazit həyat tərzi keçirən heyvan hesab etmişdir. Küvyə bu çıxıntını *Hectocotylus* adlandırmışdır ki, mənası yüz sormacli deməkdir. Hələ Küvyedən 2000 il əvvəl, Aristotel osminoqların şəklidəyişmiş qol çıxıntısının əhəmiyyəti haqqında məlumat vermişdir.



Şəkil 215. *Nautilus pompilius*

Bir çox başayaqlılarda (*Argonauta argo*) hektokotil əmələ gətirən qol çıxıntısı spermatoforla dolduqdan sonra qırılaraq suya düşür. Sonra üzərək dişi fərdin mantiya boşluğununa daxil olur və onu mayalandırır. Qırılmış hektokotil regenerasiya olunaraq, əvəzində yenisi əmələ gəlir. Mayalanmış yumurtalar qrup şəklində sualtı cisimlərə qoyulur. Başayaqlıların inkişafı düzünləndir. Yumurtanın inkişafından yetkin molyuska oxşar kiçik fəndlər çıxır.

Bütün başayaqlılar tez böyüyür, inkişaflarının birinci ilində cinsi yetişkənliyə çatırlar. Əsasən 1-2 il yaşayırlar, yumurta qoyduqdan sonra məhv olurlar.

Başayaqlıların 650-yə qədər növü vardır. Paleontoloqlara qazıntı halında təqiblən 11 minə qədər növ məlumdur. Başayaqlılar sinfi (*Cephalopoda*) 2 yarım-sinfinə ayrılır: 1.Dördqəlsəməlilər (*Tetrabranchia*); 2. İkiqəlsəməlilər (*Dibranchia*).

DÖRDQƏLSƏMƏLİLƏR YARIMSİNFI

TETRABRANCHIA

Bu yarımsinfə daxil olan başayaqlılar dörd ədəd qəlsəməyə və iri xərici qövqəyə malikdirlər. Qövgələri arakəsmələr vasitəsilə çoxlu kameralara bölmüşdür. Dördqəlsəməlilər yarımsinfı 2 dəstəyə bölünür: 1.Nautiliidlər (*Nautiloidea*); 2.Ammonitlər (*Ammonoidea*).

Müasir faunada nautiliidlər dəstəsinə bir neçə növü birləşdirən bir cins daxildir – *Nautilus*. Nautiliidlər Sakit okeanın cənub-qərbində yayılmışdır. Bu molyusklar çox primitiv quruluşa malikdirlər (şəkil 215). Nautiliidlər qədim heyvanlar olub, paleozoy dövründən məlumdurlar. Onların qazıntı halında 2500-ə qədər növü tapılmışdır.

Ammonitlər – tamamilə nəсли kəsilmiş dördqəlsəməli molyusklardır. Onların qazıntı halında 5000-ə qədər növü tapılmışdır. Ammonitlər spiralşəkilli qövqəyə malik olmuşlar (şəkil 216). Onların qövgələri mezozoy qalıqlarından aşkar edilmişdir.

İKİQƏLSƏMƏLİLƏR YARIMSİNFI

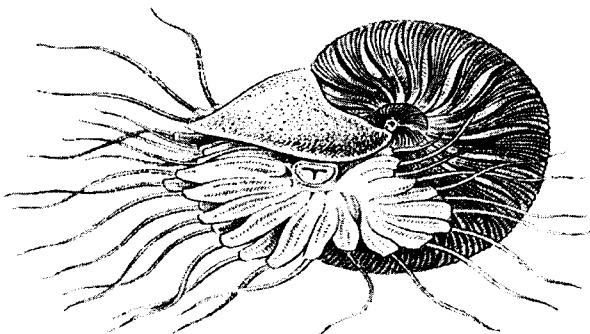
DIBRANCHIA

İkiqəlsəməlilər yarımsinfini səciyyeləndirən əsas xüsusiyyətlərdən biri reduksiya olunmuş daxili qövqəyə malik olmalarıdır. Onların tənəffüs orqanları qəlsəmələrdir. Yarımsinfin adına uyğun olaraq, qəlsəmələr iki ədəddir. İkiqəlsəməlilər yarımsinfı 2 dəstəyə ayrılır: 1.Onayaqlılar (*Decapoda*); 2.Səkkizayaqlılar (*Octopoda*).

Onayaqlılar dəstəsi (*Decapoda*). Bu dəstəyə aid olan başayaqlı molyuskarda (*Sepia officinalis*, *Ommatostrephes* (şəkil 207; 8-9), *Loligo* cinslərindən olan kalmarlar) qol çıxıntıları 10 ədəddir. Onlardan 8 ədədi nisbətən qısa, 2 ədədi isə uzundur. Qısa hiss orqanlarının içəri tərəfi çoxlu miqdarda dairəşəkilli sormaclarla təchiz olunmuşdur. Sormaclar uzununa istiqamətdə bir neçə cərgədə düzülmüşdür və güclü əzələləri vardır. Qalan iki hiss orqanlarının sormacları qolların uc hissəsinə yaxın yerdə yerləşmişdir və şikarın tutulmasına xidmət edir. Bu qolların əsasında xüsusi gənişlənmə vardır ki, qollar buraya çəkile bilir.

Yumşaqbədənlilər üçün səciyyəvi olan qövqə onayaqlılarda güclü ixtisar olunmuş, ya da rudiment şəklində gövdənin bel hissəsində dərinin altında yerləşmişdir.

Onayaqlılar trias dövründə yaşamışlar. Mezozoy qalıqlarından aşkar edilmiş belemnitlərin (*Belemnoidae*) – kalmara oxşar pelagik heyvan olduqları müəyyən edilmişdir.



Şəkil 216. Ammonit

Səkkizayaqlılar dəstəsi (*Octopoda*). Onayaqlılardan fərqli olaraq, səkkizayaqlılar qövqədən məhrum bentos heyvanlardır. Onların qol çıxıntıları 8 ədəddir. Səkkizayaqlıların (osminoqlar) müxtəlif növləri (*Argonauta* və s.) məlumdur (şəkil 207; 10).

YUMŞAQBƏDƏNLİLƏRİN FILOGENİYASI

Yumşaqbədənlilər bir çox əlamətlərinə görə həlqəvi qurdalar, xüsusən çoxqılılı həlqəvi qurdalar yaxındırlar. Bu əlamətlər hər şeydən əvvəl, onların embrional və postembrional inkişaflarının müxtəlif mərhələlərində müşahidə edilir: yumurtanın spiral bölünmə üsulu (başayaqlılar müstəsna olmaqla); blastopordan ilk ağızın əmələ gəlməsi; ilkağızlı heyvanlar üçün xarakterik olan mezodermanın və selomun teloblastlardan əmələ gəlməsi.

Həlqəvi qurdalar və bir çox dəniz yumşaqbədənliləri (xitonlar, qarına-yaqlılar, ikitaylılar) üçün postembrional inkişafda troxofor sürfəsinin əmələ gəlməsi xarakterikdir.

Yumşaqbədənlilər də həlqəvi qurdalar kimi, qan-damar sisteminə malik selomik heyvanlardır. Lakin onların qan-damar sistemi açıqdır, bədəni və selomu isə həlqəvi qurdarda olduğu kimi bugumlanmamışdır.

Molyuskların ən qədim və primitiv sinfi monoplakoforlar hesab olunur. Belə ki, neopilinada bir çox orqanların (ktenidilər – 5 cüt, selomoduktalar – 6 cüt, ürəyin iki mədəcik və iki qulaqcıqdan ibarət olması) metamər quruluşu kəskin nəzərə çarpır. Bu molyusklarda selomun yaxşı inkişaf etməsi, sinir sisteminin sadə quruluşu (bədən boyu uzanan sinir sütunları və onların eninə komissurlar vasitəsilə əlaqələnməsi) da onları həlqəvi qurdalar yaxinlaşdırır.

Qeyd olunanlar, yumşaqbədənlilərin həlqəvi qurdalarla qohumluq əlaqələrinin olduğunu sübut edir.

BUĞUMAYAQLILAR TİPİ

ARTHROPODA

Buğumayaqlılar tipinin nümayəndələri istər növlərinin çoxluğuna və istərsə də müxtəlifliyinə görə diqqəti daha çox cəlb edir. Yaşayış mümkün olan elə bir yer yoxdur ki, orada buğumayaqlıların bu və ya digər nümayəndəsinə rast gəlinməsin. Buğumayaqlıların növ tərkibi haqqında müxtəlif fikirlər vardır. Bəzi ədəbiyyatlarda onların növ tərkibi 850 000-dən çox, bəzilərdən 1 500 000-dən çox, bəzilərdə isə daha çox olmaları göstərilir. Bu onunla əlaqədardır ki, hər il buğumayaqlıların minlərlə yeni növləri təsvir edilib, elmə daxil olur. Buğumayaqlılar onurğasız heyvanların yüksək quruluşlu formalarındandır. Onlar olduqca müxtəlif həyat şəraitinə uyğunlaşmaqla təkamül prosesində bir çox yeni xüsusiyyətlər qazanmışdır. Buğumayaqlılar dəniz və okeanlarda, şirin su hövzələrində, quru mühitin müxtəlif sahələrində geniş yayılmışdır. Bunlarla yanaşı, onların insan və heyvanlarda parazitlik edən çoxlu növləri vardır. Parazitliklə əlaqədar olaraq, bəzi növlər öz formalarını elə dəyişmişdir ki, onları buğumayaqlılara oxşatmaq bir o qədər də asan olmur.

Buğumayaqlıların bədəninin üzəri xitinleşmiş kutikula ilə örtülüdür. Kutikula dəri epitelisi və ya hipodermanın əmələ gəlir. Tipin ayrı-ayrı nümayəndələrində kutikula qalın və yaxud nazik örtük şəklində olur. Buğumayaqlıların xitinli kutikula qatı həlqəvi qurduların kutikula qatından daha davamlıdır. Kutikula qatının tərkibində xitindən başqa, digər üzvi və qeyri-üzvi maddələr də vardır. Ali xərçənglərin və bir çox hörümçəkkimilərin kutikulasında müəyyən miqdarda kalsium-karbonat vardır.

Xitinli kutikula elastikidir. Digər tərəfdən də buğumayaqlılarda bu qat dərtılma, gərilmə xüsusiyyətinə malik deyildir. Ona görə də onlarda böyümə aramsız olmayıb, qabiqdəyişməklə tamamlanır. Bu zaman bədən örtüyü soyulur, hipoderma daha yumşaq və zərif kutikula əmələ gətirir. Sonra köhnə örtük atılır və yeni kutikula qatı bərkiyəndən sonra heyvanın böyüməsi növbəti qabiqdəyişməyə qədər dayanır. Buğumayaqlılar, adətən inkişaf zamanı daha çox qabiq dəyişirlər, yetkin heyvanlar isə çox nadir hallarda qabiq dəyişir, ya da tamamilə dəyişmirlər.

Buğumayaqlıların bədəni bugumludur və bu bugumlar heteronomdur. Daha sadə quruluşlu formalarda (qazıntı halında təpişən trilobitlərdə, bəzi qəlsəməayaqlı xərçəngkimilərdə və çoxayaqlılarda) homonom bugumluğ da müşahidə olunur. Bədəndə olan bir qrup bugumlar birləşərək ayrı-ayrı hissələri (şöbələri) əmələ gətirmişdir. Odur ki, buğumayaqlılarda bir-birindən fərqlənən üç hissə nəzərə çarpır – baş, döş, qarincıq. Baş hissə bədənin ön tərəfində yerləşməklə ağız və hiss orqanlarına malikdir. Döş hissədə hərəkətə xidmət edən orqanlar, qarincıqda isə daxili orqanların əsas hissəsi yerləşmişdir.

Buğumayaqlılarda dəri-əzələ kisəsi inkişaf etməmişdir. Bununla əlaqədar olaraq, onlarda eninəzolaqlı əzələlər yaxşı inkişaf etmişdir. Bu əzələlər mürəkkəb quruluşlu olub, hərəkət zamanı daha tez yiğilmaq qabiliyyətinə malikdirlər. Buğumayaqlılar bədən boşluğununa malikdir. Bədən boşluğu qarışq bədən boşluğu (miksosel) adlanır və bu ilk bədən boşluğu ilə selomun birləşməsindən əmələ gəlmişdir.

Buğumayaqlıların həzm sistemi üç hissədən – ön, orta və dal bağırsaqdan ibarətdir. Buğumayaqlılar olduqca müxtəlif qida ilə qidalanmağa uyğunlaşmışlar. Bununla əlaqədar, onlarda həzm sisteminin quruluşunda müəyyən dərəcədə dəyişikliklər baş vermişdir. Bağırsaqda həzmə xidmət edən vəzilər də vardır.

Tənəffus sistemi müxtəlif quruluşlu olmaqla, müxtəlif orqanlarla yerinə yetirilir. Suda yaşayan formalar qəlsəmələrlə, quruda yaşayanlar ağıciyər və traxeyalarla tənəffüs edirlər.

Qan-damar sistemi bugumayaqlılarda qarışq bədən boşluğunun əmələ gəlməsi ilə əlaqədar açıqdır. Qan boşluq mayesi ilə qarışlığına görə, bugumayaqlıların qarışq bədən boşlığında hemolimfa dövr edir. Bel qan damarının nəbzli hissəsi ürək adlanır. Ürək boruşəkillidir və yanlarda yerləşən *ostiy* adlanan dəliklərə malikdir. Qan ürəyə bu dəliklərdən daxil olur. Ürəkdən çıxan qan, damarlarla axaraq bədən boşluğununa tökülr.

Ifrazat funksiyasını Malpigi boruları və bəzi vəzilər (koksal, yaşıl vəzilər) yerinə yetirir.

Sinir sistemi baş beyin adlanan cüt udlaqüstü sinir düyününəndən, udlaqətrafi sinir həlqəsindən və qarın sinir zəncirindən ibarətdir. Buğumayaqlıların bir qrupunda baş beyin adlanan nahiyyə daha yüksək quruluşlu olmaqla, bir çox mürəkkəb davranışların yerinə yetirilməsində mühüm rol oynayır. Buğumayaqlılarda hiss orqanları da yüksək quruluşludur. Müxtəlif formalarında mürəkkəb fasetli göz, toxunma və kimyəvi hiss orqanları, eşimə orqanları və s. inkişaf etmişdir.

Buğumayaqlılar müxtəlif cinsli heyvanlardır. Cinsi yolla çoxalırlar. İnkişafları ya mürəkkəb çevrilmə ilə (metamorfozla), ya da düzünədir.

Buğumayaqlılar tipi müxtəlifliyinə görə 4 yarımtipə, bir çox siniflərə, dəstələrə ayrılır:

I yarımtip. Qəlsəmətənəffüslülər – *Branchiata*

1 sinif. Xərçəngkimilər – *Crustacea*

1 yarımsinif. Qəlsəməayaqlılar – *Branchiopoda*

1 dəstə. Qəlsəməayaqlılar – *Anostraca*

2 dəstə. Yarpaqayaqlılar – *Phyllopoda*

2 yarımsinif. Çənəayaqlılar – *Maxillopoda*

1 dəstə. Kürəkayaqlılar – *Copepoda*

2 dəstə. Karpyeyənlər – *Branchiura*

3 dəstə. Biğayaqlılar – *Cirripedia*

3 yarımsinif. Çanaqlı xərçənglər – *Ostracoda*

- 4 yarımsınıf. Ali xərçəngkimilər – *Malacostraca*
1 dəstə. Nazikzirehlilər – *Leptostraca*
2 dəstə. Mizidlər – *Mysidacea*
3 dəstə. Bərabərayaqlılar – *Isopoda*
4 dəstə. Yanüzənler – *Amphipoda*
5 dəstə. Onayaqlı xərçənglər – *Decapoda*
- II yarımtip. Trilobitlər – *Trilobita***
- III yarımtip. Xeliserlilər – *Chelicerata***
1 sinif. Merostomlular – *Merostomata*
1 dəstə. Nizəquyuqlular – *Xiphosura*
2 dəstə. Xərçəngəqrəblər – *Eurypteridae*
2 sinif. Hörümçəkkimilər – *Arachnoidea*
1 dəstə. Əqrəblər – *Scorpiones*
2 dəstə. Qamçıayaqlılar – *Uropygi*
3 dəstə. Yalançıəqrəblər – *Pseudoscorpionidae*
4 dəstə. Büvələr (bövlər) – *Solifugae*
5 dəstə. Otbiçənlər – *Opiliones*
6 dəstə. Hörümçəklər – *Aranea*
7 dəstə. Akariform gənələr – *Acariformes*
8 dəstə. Parazitiform gənələr – *Parasitiformes*
- IV yarımtip. Traxeyatənəffüslürlər – *Tracheata***
1 sinif. Çoxayaqlılar – *Myriapoda*
1 yarımsınıf. İkicütayaqlılar – *Diplopoda*
2 yarımsınıf. Dodaqayaqlılar – *Chilopoda*
2 sinif. Heşərat – *Insecta*
1 yarımsınıf. İlk qanadsızlar – *Apterygota*
1 dəstə. Biğciqsızlar – *Protura*
2 dəstə. Ayaqqyuqlular – *Podura və ya Collembola*
3 dəstə. İkiqyuqlular – *Diplura*
4 dəstə. Qılqyuqlular – *Thysanura*
2 yarımsınıf. Qanadlılar – *Pterygota*
1 dəstə. Gündəcələr – *Ephemeroptera*
2 dəstə. İynəcələr – *Odonata*
3 dəstə. Tarakankimilər – *Blattoptera*
4 dəstə. Dəvədəlləyilər – *Mantoptera*
5 dəstə. Termitlər – *Isoptera*
6 dəstə. Baharçılar – *Plecoptera*
7 dəstə. Embilər – *Embioptera*
8 dəstə. Qrilloblattidlər – *Grilloblattidae*
9 dəstə. Çubuqşəkillilər və ya göstərmələr – *Phasmoptera*
10 dəstə. Düzqanadlılar – *Orthoptera*
11 dəstə. Hemimeridlər – *Hemimerida*
12 dəstə. Dəriqanadlılar və ya qulağagirənlər – *Dermoptera*

- 13 dəstə. Zorapterlər – *Zoraptera*
14 dəstə. Otyeyənlər – *Psocoptera* və ya *Copeognatha*
15 dəstə. Lələkyeyənlər – *Mallophaga*
16 dəstə. Bitlər – *Anoplura* və ya *Siphunculata*
17 dəstə. Bərabərqanadlılar – *Homoptera*
18 dəstə. Yarımsərtqanadlılar və ya taxtabitilər – *Hemiptera*
və ya *Heteroptera*
19 dəstə. Saçaqqanadlılar və ya tripslər – *Tysanoptera*
20 dəstə. Sərtqanadlılar və ya böcəklər – *Coleoptera*
21 dəstə. Yelpikqanadlılar – *Strepsiptera*
22 dəstə. Torqanadlılar – *Neuroptera*
23 dəstə. Dəvəciklər – *Raphidioptera*
24 dəstə. İriqanadlılar – *Megaloptera*
25 dəstə. Əqrəbşəkilli milçəklər – *Mecoptera*
26 dəstə. Bulaqçılar – *Trichoptera*
27 dəstə. Pulcuqluqanadlılar və ya kəpənəklər – *Lepidoptera*
28 dəstə. Pərdəqanadlılar – *Hymenoptera*
29 dəstə. Birələr – *Aphaniptera* və ya *Siphonaptera*
30 dəstə. İkiqanadlılar və ya milçəklər – *Diptera*

QƏLSƏMƏTƏNƏFFÜSLÜLƏR YARIMTİPI

BRANCHIATA

XƏRÇƏNGKİMİLƏR SİNFİ

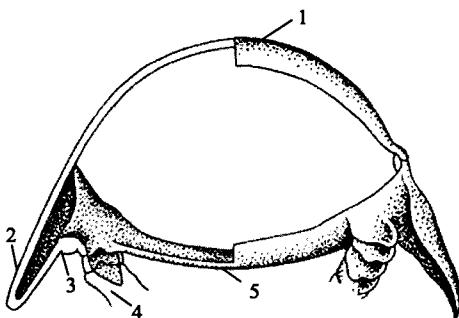
CRUSTACEA

Qəlsəmətənəffüslürlərin nümayəndələri, əsasən su həyat tərzi keçirir və tənəffüs orqanı qəlsəmələdir. Bu yarımtipin quru mühitində yaşayan formaları da vardır (məryəmqurdu). Onlar quruda yaşasalar da qəlsəmələrlə tənəffüs edirlər. Qəlsəmətənəffüslürlər üçün səciyyəvi xüsusiyyətlər-dən biri də başda iki cüt çıxıntının – antenna və antenullanın olmasıdır. Yarımtipin bir sinfi vardır – Xərcəngkimilər (*Crustacea*).

Xərcəngkimilər 35000-dən çox növü əhatə etməklə su faunasının çox mühüm hissəsini təşkil edirlər. Onlar olduqca müxtəlif olub, bir qismi dib həyat tərzi, bir qismi oturaq, bir qismi plankton, bir qismi isə parazit həyat tərzi keçirməyə uyğunlaşmışdır. Xərcəngkimilərin böyük əksəriyyəti dəniz və okeanlarda, bir qismi şirin su hövzələrində, bəzi formaları da

quru mühitində yaşayır. Ümumiyyətlə, plankton orqanizmlərin 90 %-ə qədərini xərçəngkimilər təşkil edir.

Xərçəngkimilərin bədən ölçüləri müxtəlifdir, mikroskopik formaları ilə yanaşı, 80 sm ölçüdə olan iri formaları da vardır. Onlar təkcə ölçülərinə görə deyil, quruluşlarına, rənglərinə və başqa əlamətlərinə görə də diqqəti cəlb edir və olduqca müxtəlifdirlər.



Şəkil 217. *Astacus astacus*. Dış fərdin üçüncü qarınçıq bugumu:

1-tergit; 2-plevra; 3-epimeron;
4-üçüncü qarınçıq ətrafi; 5-sternit

Xərçəngkimilərin bədənini örtən xitinleşmiş kutikulada kalsium-karbonat və s. duzlar vardır. Bu duzlar xərçəngkimilərin örtüyünə daha da möhkəmlik verir və onları xarici təsirlərdən daha etibarlı müdafiə edir. Xarici skelet möhkəm olduğu üçün, xərçəngkimilərin fasılısız böyüməsi mümkün olmur. Onlar vaxtaşırı qabıq dəyişərək, yaşdan-yaşa keçirlər. Xitin örtük xərçəngkimilərin bütün bədənini eyni səviyyədə örtməmişdir. Buğumlar arasında xitin örtük zəif və elastikidir. Xarici örtük, həmçinin daxili tərəfdən əzələləri özünə birləşdirib özünəməxsus skelet (endofraqmal skelet) rolu oynayır.

Xərçəngkimilərin bədəni heteronom bugumlardan təşkil olunmuşdur. Eyni funksiya daşıyan bugumlar birləşərək bədən şöbələrini əmələ gətirir. Xərçəngkimilərin bədəni 3 şöbədən: baş (*cephalon*), döş (*thorax*) və qarınçıqdan (*abdomen*) ibarətdir. Baş hissə akrondan əmələ gəlmışdır. Baş hissədə beş cüt çıxıntı vardır. Ön hissədə bir cüt antenulla, bir cüt antenna, dal hissədə isə ağızətrafi orqanlar – *mandibula* adlanan bir cüt üst çənələr, *maksilla* adlanan iki cüt alt çənələr yerləşmişdir. Əksər xərçəngkimilərdə başla döş üst hissədən bütöv zirehlə (*karapaks*) örtülü və ona görə də ilk baxışda bədən iki hissəyə – baş-döş (*sefalotoraks*) və qarınçığa ayrılmış olur. Bəzən karapaks önə doğru uzanaraq *rostrumu* əmələ gətirir (şəkil 219).

Xərçəngkimilərin bədəninin üzəri xitinleşmiş kutikula qatı ilə örtülüdür və bu onun xarici skeleti hesab olunur. Xitinleşmə nəticəsində bədən örtüyü möhkəm olmuşdur. Odur ki, hər bir bugum möhkəm *sklerit* həlqəsinə çevrilmişdir. Sklerit həlqəsi *tergit* adlanan bel yarımhəlqəsindən, *sternit* adlanan qarın yarımhəlqəsindən ibarətdir. Bu yarımhəlqələr isə yan tərəflərdən yan və ya *plevra* (*pleuron*) adlanan zəif xitinleşmiş elastiki hissə ilə bir-birilə birləşir (şəkil 217).

Bir çox ibtidai xərçəngkimilərdə akron antennalarla birləşir. Akron-dan və antennaların birləşməsindən əmələ gələn başın ön hissəsi – *protosefalon* adlanır (şəkil 218).

Xərçəngkimilərin hamisində baş 5 buğumdan təşkil olunduğu halda, döş və qarın buğumlarının sayı dəyişkəndir. Ali xərçəngkimilərdə (onayaqlılar, bərabər-ayaqlılar və s.) döş hissə 8, qarın hissə isə 6 (bəzən 7) buğumdan təşkil olunmuşdur. Xərçəngkimilərin digər nümayəndələrində isə döş və qarın buğumlarının sayı 2-dən 50-yə qədər dəyişə bilir.

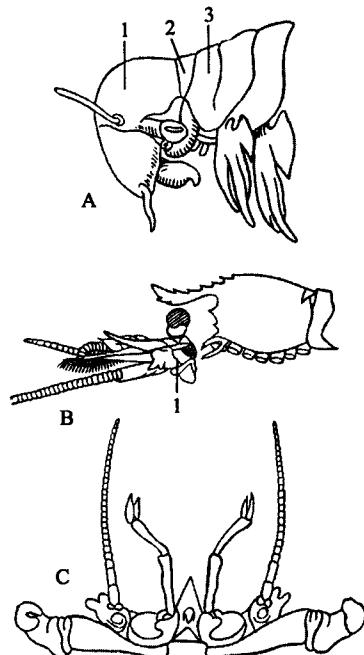
Antenullalar başın çıxıntısı olub, lamisə və iyilmə hiss orqanları funksiyasını yerinə yetirirlər. Çay xərçəngində antenullalar rostrumun altında gözlərin arasında yerləşmişdir. Əsası üç buğumdan ibarətdir və sonradan iki şaxəyə ayrılır. Antenulla buğumludur və üzəri kiçik tükcük'lərlə örtülmüşdür (şəkil 223).

Antennalar ikişaxəlidir, lakin ekzopodit adlanan xarici çıxıntısı ixtisar olunaraq kiçik üçbucaq şəkilli formada qalmışdır. Endopodit adlanan daxili çıxıntı yaxşı inkişaf etmişdir, uzundur və çoxbuğumludur. Antennalar gözlərin yanında yerləşmişdir və üzəri çoxlu miqdarda hiss tükcük'ləri ilə təchiz olunmuşdur. Əsasən toxunma hiss orqanı funksiyasını yerinə yetirirlər.

Üst çənələr mandibula adlanır və hər biri xitinləşmiş möhkəm lövhədən ibarətdir. Üst çənələr ilkin mərhələdə ikişaxəlidir. Lakin şaxələrin bəziləri şəklini dəyişərək ixtisar olunmuş və bəziləri inkişaf edərək gəmirci lövhəyə çevrilmişdir. Üst çənələr iç tərəfdən diş-dişdir və qidanın xirdalanmasında rol oynayır. Üst çənələrin arasında ağız dəliyi yerləşmişdir. Ağız üst və alt hissədən dəri büküslü üst və alt dodaqla örtülmüşdür.

Alt çənələr iki cütdür. Birinci cüt çənələr zəif xitinləşmişdir. Onayaqlı xərçənglərdə hər bir alt çənə *protopoditi* əmələ getirən iki əsas buğumdan və şaxəsiz qısa çıxıtdan ibarətdir. Çənələr ağızətrafi orqanlar olub, alt və üst dodaqla birləşdə ağız aparatını əmələ getirirlər. Ağız aparatı qidanın qəbul edilməsində və xirdalanmasında rol oynayır.

Döş hissədəki buğumların hamısı ətrafa malikdir. Bu ətraflar hərəkətə, tənəffüsə xidmət etməklə yanaşı, qidalanmada da rol oynayır. Çay



Şəkil 218. Bəzi xərçəngkimilərdə başın quruluşu:

A-*Eubranchipus vernalis* (*Branchiopoda*); 1-protosefalon; 2-mandibulyar buğum; 3-maksillyar buğumlar;
B-*Spirontocaris polaris* (*Decapoda*);
1-protosefalon; C. protosefalon *Calanectes sapidus* yengəci

xərçəngində döş ətraflarının üç cütü çənə ayaqları, beş cütü isə yürüş ayaqlarıdır. Çənə ayaqları *maksillopodlar* adlanır və müxtəlif ölçüdə olub, ağız tərəfə yönəlmüşdir. Birinci cüt çənə ayaqları zəif inkişaf etmişdir və kiçikdir. İkinci və üçüncü cüt çənə ayaqları yaxşı inkişaf etmişdir. Bu çənə ayaqları ikişaxəliliyini nisbətən saxlayaraq, suyun qəlsəmə boşluğununa daxil olmasında iştirak edir. Onların xarici və daxili şaxələri (ekzopodit və endopoditi) vardır və epipoditi tənəffüs xidmət edir.

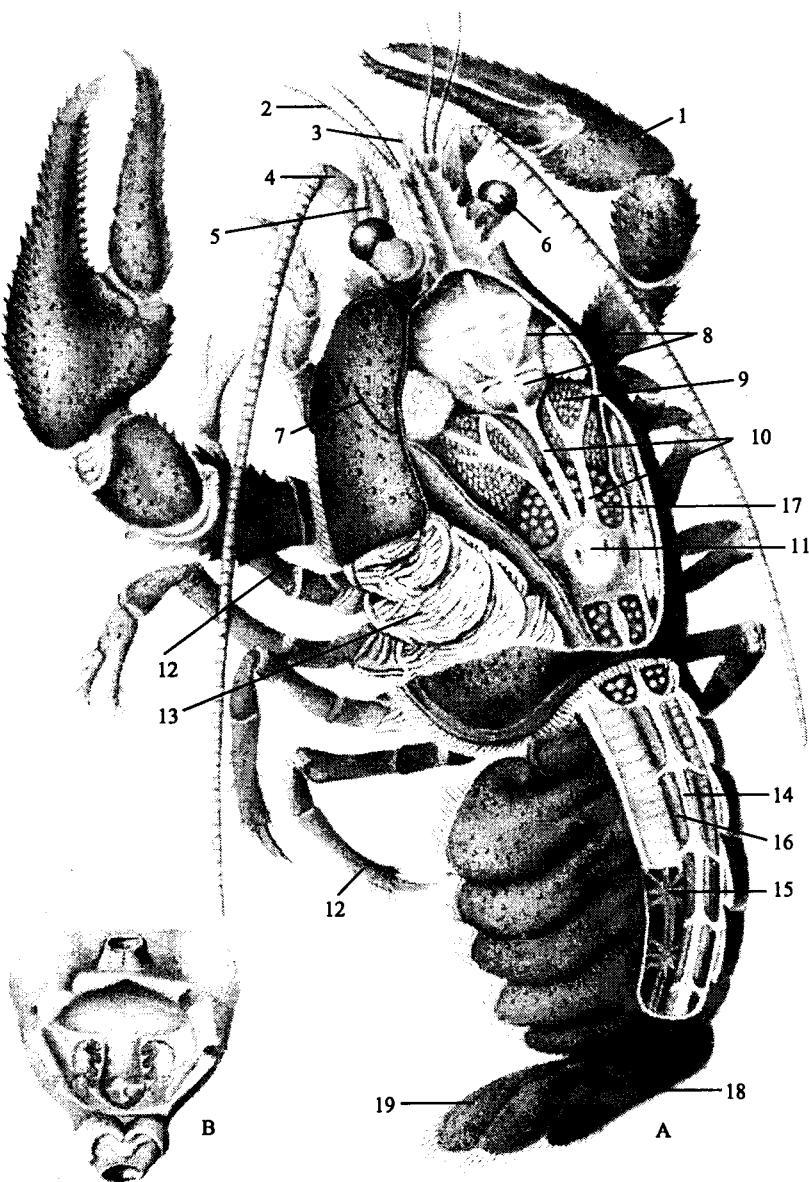
Çənə ayaqları müxtəlif funksiyaları yerinə yetirir. Onlar qidanın tutulmasında, ağıza ötürülməsində, qeyd edildiyi kimi tənəffüs prosesində rol oynayırlar.

Döş ayaqlarının ikinci qrupu beş cüt yürüş ayaqlarıdır. Bu ayaqlar yetkin mərhələdə təkşaxəlidir. Bununla belə, onların bazal hissəsi olan protopoditi və daxili çıxıntısı olan endopoditi saxlanılmışdır. Xarici çıxıntısı – ekzopoditi isə tam ixtisar olunmuşdur. Təkamül nöqtəyi-nəzərdən yanaşdıqda məlum olur ki, bu ayaqlar cüt şaxəli olmuş və sonradan tək şaxəli qalmışlar.

Birinci cüt yürüş ayaqları digər ayaqlara nisbətən daha güclü inkişaf etmişdir. Qurtaracaq hissəsində möhkəm qısqac vardır. Qısqac daxildən dişciklərlə təchiz olunmuşdur. Qısqac ilk baxışda cütşaxəli kimi görünür. Həqiqətdə isə o təkşaxəlidir. Qısqacların bir qanadı hərəkətli, digəri isə hərəkətsizdir. Möhkəm əzələlərlə təchiz olunan qısqac qidanın tutulması və müdafiə funksiyasını yerinə yetirir. Yürüş ayaqlarının qalan dörd cütü substratda hərəkət etməyə xidmət edir. İkinci və üçüncü cüt yürüş ayaqlarında da qısqaclar vardır, lakin onlar kiçikdirler. Axırıncı müstəsna olmaqla yürüş ayaqları epipoditlərini (qəlsəmələr) saxlamışlar. Odur ki, yürüş ayaqları həm də tənəffüs prosesinə xidmət edirlər.

Qarınçıq hissədə olan bugumlar, adətən bir-birilə hərəkətli birləşmişdir və qurtaracağında telson yerləşmişdir. Qarınçıq ayaqları (*pleopodalar*) döş ayaqlarına nisbətən zəif inkişaf etmişdir. Qarınçıq bugumlarının sayına uyğun olaraq qarın ayaqları da altı cütdür. Birinci iki cüt ayaqlar istər quruluşuna və istərsə də funksiyasına görə erkək və dişi fərdlərdə müxtəlifdir. Dişi fərdlərdə birinci cüt ayaqlar ixtisar olunmuşdur. İkinci cüt isə tipik üzmə ayaqlarıdır. Onlardan birinci cüt ayaqlar cüt şaxəliliyini itirmiş, ikinci cüt isə onu saxlamışdır. Onların hər ikisi əyilərək onə doğru uzanır və distal hissəsi novşəkilli forma alır. Kopulyasiya vaxtı spermato-forun dişi fərdə verilməsində bu orqan mühüm rol oynayır.

Qarınçıq ayaqlarından üçüncü, dördüncü və beşinci cüt ayaqlar öz quruluşlarını saxlamışdır. Onların protopoditi qarınla bağlanan *kokso-poditdən* və *bazipoditdən* ibarətdir. Çay xərçəngində altıncı cüt ayaqlar *uropodlar* adlanır və telsonun kənarında yerləşir (şəkil 219). Telsonla uropodlar birlilikdə quyruq üzgəcini əmələ gətirir. Uropodlar bugumluluğunu itirmiş, cüt şaxəliliyini isə saxlamışdır. Uropodlar güclü şəkildə yastılaşmış və kənarları çoxlu tükcükrlərə təchiz olunmuşdur.



Şekil 219. Çay xerçengi (*Astacus astacus*): A-yarılmış xerçengin bel tərəfdən ümumi görünüşü; B-xerçengin yarılmış mədəsi:
 1-qısqaclar; 2-antenulla; 3-rostrum; 4-antenna (endopodit); 5-ekzopodit;
 6-gözlər; 7-boyun sırtımı; 8-mədə; 9-orta bağırsağın vəziləri; 10-ön arte-
 riyalar; 11-ürek; 12-yürüş etrafi; 13-qəlsəmələr; 14-üst qarın arteriyası;
 15-sinir zənciri; 16-arxa bağırsaq; 17-yumurtalıq; 18-telson;
 19-uropodlar

Həzm sistemi. Xərçəngkimilərin həzm sistemi üç şöbədən: ön, orta və dal bağırsaqdan ibarətdir. Ön və dal bağırsaq ektodermal mənşəli olub, daxildən xitinli kutikula ilə örtülmüşdür. Xərçəngkimilər üçün cüt həzm vəzinin (qaraciyər) olması xarakterikdir. Onayaqlı xərçənglərin həzm sistemi daha mürəkkəb quruluşa malikdir.

Çay xərçəngində ön **bağırsaq** qida borusundan və mədədən ibarətdir. Ağız dəliyi bədənin ön hissəsinin qarın nahiyyəsində yerləşmişdir. Ağız boşluğunundan sonra qısa boruşəkilli qida borusu başlanır. Qida borusu geniş mədəyə açılır. Mədə iki hissədən – kardial və pilorik hissələrdən ibarətdir. *Kardial* hissə kisəyə bənzər formada olub, daxildən xitin lövhələrlə örtülmüşdür və mürəkkəb quruluşa malikdir. Kardial hissənin divarında qarşı-qarşıya dayanan üç ədəd xitin dişciklər (ikisi yandan, biri yuxarıdan) vardır (şəkil 219B). Möhkəm əzələlərlə təchiz olunmuş bu dişciklər hərəkət edərək qidanın mexaniki xirdalanmasını təmin edir və bu hissə mədə dəyirmanı adlanır. Mədəyə orta bağırsaqdan həzm şirəsi töküür. Odur ki, mədədə ancaq qidanın mexaniki xirdalanması deyil, qismən də qidanın həzm olunması baş verir. Kardial hissənin ön tərəfinin divarında dərinləşmə vardır. Buraya kalsium-karbonat toplanır və qabıqdəyişmə vaxtı ondan istifadə olunur.

Kardial hissədə xirdalanan qida dar yarıqla pilorik hissəyə daxil olur. *Pilorik* hissə nisbətən kiçikdir və daha mürəkkəb quruluşa malikdir. Burada dəhliz, durulducu kamerası, məngənə, süzgəc kimi hissələr vardır. Pilorik hissə mexaniki və kimyəvi dəyişikliyə uğramış qidanı sıxış süzməyə xidmət edir və burada qida iki istiqamətdə hərəkət edir. Maye və yarımmaye tərkibli qida «qaraciyər» adlanan hissəyə, bərk hissəciklər isə başqa istiqamətdə gedərək dal bağırsağa keçir və oradan da xaric olunur. Qaraciyər nahiyyəsində qida qismən də sorulur.

Orta bağırsaq çox qıсадır, qidanın həzmi və sorulması burada baş verir. Həzm vəzi bütün xərçəngkimilərdə eyni dərəcədə inkişaf etməmişdir. Dafniyada zəif inkişaf etmiş, siklopda isə tamam yoxdur. Belə formalarda orta bağırsaq nisbətən uzun olur.

Pilorik hissəyə yaxın olan orta bağırsağın sərhədinə paylara ayrılmış həzm vəzinin iki axarı açılır. Həzm vəzi külli miqdarda nazik borucuqlardan ibarətdir. Onların epitelisi həzm fermentləri ifraz etmək qabiliyyətinə malikdir. Həzm fermentlərinin qidanın həzmində, sorulmasında mühüm əhəmiyyəti vardır. Bəzən də həzm vəzinə səhvən, qaraciyər deyirlər.

Dal bağırsaq düz boruşəkillidir və telsonun qarın tərəfində yerləşmiş anusla nəhayətlənir.

Tənəffüs sistemi qəlsəmələr vasitəsilədir. Mənşeyinə görə qəlsəmələr ətrafların epipoditlərindən inkişaf edir, bir qayda olaraq, döş ətraflarının protopoditində yerləşirlər. Qəlsəmələr – qəlsəmə oxundan və onun üzərində yerləşən nazik qəlsəmə saplarından ibarətdir. Lakunlar qəlsəmələrə daxil olaraq, burada iki kanal əmələ gətirir. Bu kanallar arakəsmə vasitəsilə bir-birindən ayrılır, bunlardan biri – gətirici, digəri isə – çıxarıcı kanal adlanır.

Onayaqlı xərçənglərdə, o cümlədən çay xərçəngində qəlsəmələr xüsusi qəlsəmə boşluğununda yerləşirlər və baş-döş zirehi onları yanlardan mühafizə edərək xarici təsirlərdən qoruyur (şəkil 219). Qəlsəmələr üç cərgədə – alt, orta və üst cərgədə düzülmüşdür. Qəlsəmələr üç cüt çənə ayaqları və beş cüt yürütən ayaqları ilə six bağlıdır. Hər bir qəlsəmədə yastılaşmış mərkəzi qəlsəmə oxu vardır. Qəlsəmələrin oxu boyu iki damar uzanır. Onlardan biri yan damar olub gətirici, digəri isə çıxarıcı damarlardır. Çıxarıcı damara qəlsəmə venası da deyilir.

Qəlsəmə oxunda çoxlu miqdarda qəlsəmə sapları vardır. Bu saplar nazik kutikula ilə örtülmüşdür və boşluğununda iki kiçik damarcıq vardır. Damarların biri ilə qan sapa daxil olur, o biri ilə qəlsəmə venasına keçir. Odur ki, çay xərçənginin tənəffüs orqanı olan qəlsəmələr müntəzəm olaraq qanla təmin olunur. Ətrafların əsasında olan dəlik vasitəsilə su müntəzəm olaraq qəlsəmə boşluğununa daxil olur və karapaksın öündən xaric olur. Suyun qəlsəmə boşluğununda belə dövr etməsi çay xərçənginin tənəffüs prosesini təmin edir.

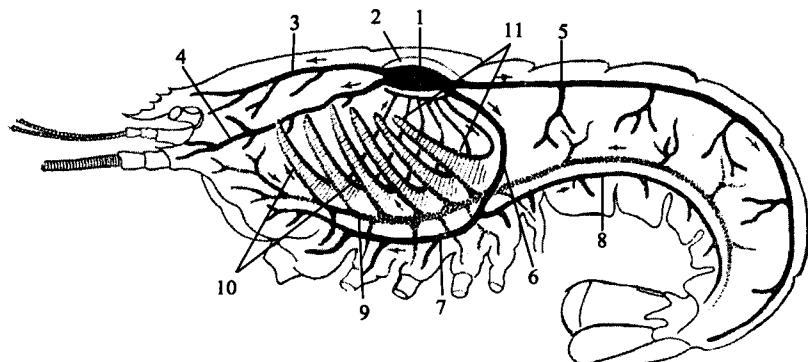
Quru həyat tərzinə keçən xərçəngkimilərdə (bərabərayaqlılar) atmosfer havası ilə tənəffüs etməyə xidmət edən xüsusi uyğunlaşmalar vardır. Məsələn, «palma oğrusu» adlanan *Birgus latro* xərçənginin qəlsəmə boşluğununda dəri büküsü inkişaf edir və bu dəri büküsü qan damarları ilə təchiz olunaraq ağciyəri əvəz edir. Bu növdə qəlsəmələr çox kiçik ölçüdə saxlanılsa da, onlar tənəffüs dərolu oynamır. Beləki, 4 saat müddətində suda saxlanılan xərçəng məhv olmuşdur. Çünkü qəlsəmələr öz funksiyasını itirmişdir.

Bir çox kiçik formalarda isə (kürəkayaqlılar) xüsusi tənəffüs orqanı yoxdur və tənəffüs bədən səthi vasitəsilədir.

Qan-damar sistemi. Xərçəngkimilərin qan-damar sistemi qarşıq bədən boşluğunun – miksoselin olması ilə əlaqədar açıqdır. Onların hamisində qan-damar sistemi eyni dərəcədə inkişaf etməmişdir və bu da tənəffüs orqanlarının inkişafından asılıdır. Qan-damar sistemi ali xərçəngkimilərdə, xüsusilə onayaqlılarda daha yaxşı inkişaf etmişdir. Onlarda ürəklə yanaşı, arterial qan damarlarından ibarət mürəkkəb sistem vardır. Digər xərçəngkimilərdə qan-damar sistemi zəif inkişaf etmişdir. Dafniyada arterial qan damarları olmayıb, ancaq qovuqşəkilli ürək vardır. Kürəkayaqlılarda və çanaqlı xərçənglərdə ürək olmur.

Ürək qan-damar sisteminin əsas orqanı olub, bədənin bel tərəfində yerləşmişdir. O, boruşəkilli və ya kisəşəkillidir, selomla əlaqəsi olmayan ürəktrafi boşluqda (perikardidə) yerləşmişdir. Ürəkdə ostiy adlanan cüt dəliklər vardır və bu dəliklər vasitəsilə o ürəktrafi boşluqla əlaqələnir. Ostiy dəlikləri qapaqla təchiz olumuşdur. Çay xərçəngində 3 cüt ostiy, boruşəkilli ürəyə malik olan xərçənglərdə isə çoxlu miqdarda ostiy olur. Ürəyin diastola mərhələsində (ürəyin genişlənməsi) qan ürəktrafi boşluqdan ürəyə daxil olur. Sistola mərhələsində (ürəyin yığılması) isə dəliklər qapanaraq qan ürəkdən arteriyalara vurulur. Deməli, perikardial boşluq qulaqcığın funksiyasını yerinə yetirir.

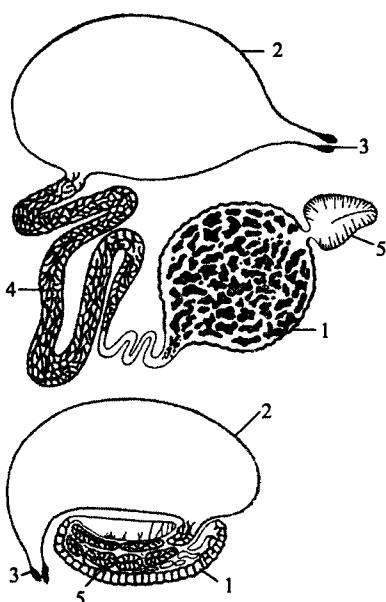
Çay xərçənginin arterial qan-damarı yaxşı inkişaf etmişdir.



Şekil 220. Çay xərçənginin qan-damar sistemi:

1-ürek; 2-miksoselin ürəktrafi sahəsi; 3,4-ön arteriyalar;
5-üst qarın arteriyası; 6-döş arteriyası; 7,8-ön və dal alt qarın arte-
riyaları; 9-qarın vena sinusu; 10-götirici qəlsəmə damarları;
11-çıxarıcı qəlsəmə damarları

Ürekden öne və arxaya doğru iri arterial damarlar uzanır və onlar da özlərindən şaxələr verirlər. Öne doğru – baş və antennalara 3 arterial damar uzanır. Dal tərəfə uzanan damarlardan biri qarının yuxarı nahiyyəsini, ikisi isə aşağı enərək orada olan orqanları qanla təchiz edir. Qan arteriyallardan miksoselin sinuslarına tökülmür. Toxumaları oksigenlə təmin etdikdən sonra, karbon qazı ilə təchiz olunmuş qan qarın vena sinuslarına toplanır. Oradan çıxarıcı damarlar vasitəsilə hərəkət edən qan qəlsəmələrə daxil olur. Qəlsəmələrdə oksidləşmiş qan, götirici damarlar vasitəsilə ürəktrafi boşluğğa və oradan da ostiyılər vasitəsilə ürəyə daxil olur. Çay xərçənginin qanı, eyni zamanda boşluq mayesi olduğu üçün o, hemolimfa adlanır. Deyilənlərdən aydın olur ki, çay xərçənginin qan-damar sistemi açıqdır (Şəkil 220).



Şekil 221. Çay xərçənginin antenna və ya yaşıl vəzi:

(aşağıda-təbii halda; yuxarıda-açılmış
vəziyyətdə): 1-vəzili hissə; 2-sidik kisəsi;
3-ifrasat dolayı; 4-ifrasat kanalı;
5-selomik hissə.

Ifrazat sistemi şəklini dəyişmiş bir cüt metanefridilərdən ibarətdir. Çay xərçəngində və digər ali xərçəngkimilərdə ifrazat orqanı bir cüt vəzilərdən təşkil olunmuşdur. Bu vəzilər baş hissədə yerləşib, antennanın əsasında dəliklə xaricə açılır. Ona görə də bu vəzilər antenna vəzi adlanır (Şəkil 221). An-

tenna vəziləri – vəzili divara malik olan qırılmış mürəkkəb kanalla əlaqəli olub, üç hissədən – ağ, şəffaf və yaşıl hissədən ibarətdir. Bu kanalın bir ucu selomun qalığı olan selomik kisəyə, digər ucu isə sidik kisəsinə birləşir və o da dəlik vasitəsilə xaricə açılır.

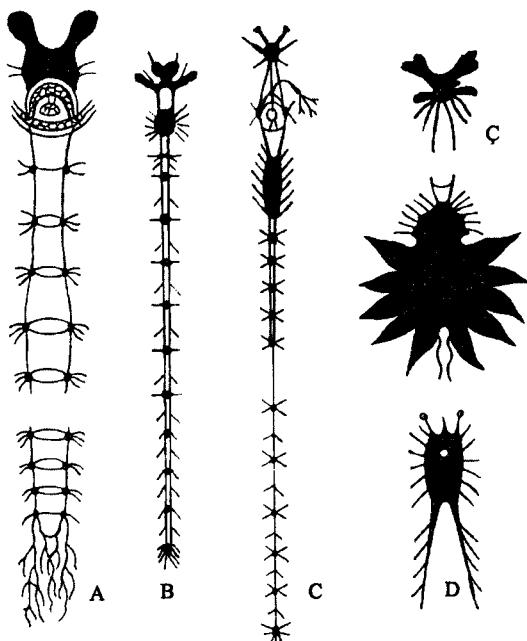
Çay xərçəngində ifrazat vəzinə rənginin yaşıl olmasına görə yaşıl vəzilər də deyilir.

Bəzi xərçəngkimilərdə də ifrazat orqanları bu tipdə olub, alt çənələrin (maksilla) ikinci cütünün əsasında xariclə əlaqələnir. Ona görə də bu vəzilərə maksilla vəzi deyilir. Maraqlıdır ki, metamorfozla inkişaf edən ali xərçəngkimilərin sürfələrində maksilla vəzi, digər xərçəngkimilərin sürfələrində antenna vəzi olur. Ehtimal olunur ki, təkamül prosesində xərçəngkimilər müxtəlif istiqamətlərdə inkişaf etmişlər. Bu zaman ali xərçəngkimilər antenna vəzini, digərləri isə maksilla vəzini saxlamışlar.

Sinir sistemi. Əksər xərçəngkimilərdə sinir sistemi qarın sinir zəncirindən ibarət olub, həlqəvi qurdarda olduğu kimidir. Mərkəzi sinir sistemi udlaqüstü və udlaqaltı sinir düyünlərindən və qarın sinir zəncirindən ibarətdir (şəkil 222). Udlaqüstü və udlaqaltı sinir düyünləri konnektivlərlə birləşərək udlaqətrafi sinir həlqəsini əmələ gətirir. Udlaqaltı sinir düyünləndən iki sinir sütunu uzanır və üzərində bir-birinə yaxınlaşan bir cüt sinir düyünləri yerləşir.

Ali xərçəngkimilərdə sinir sistemi daha yaxşı inkişaf etmişdir. Digər xərçəngkimilərdə sinir sistemi primitiv formadadır. Qəlsəməayaqlı xərçənglərdə baş sinir düyüünü, udlaqətrafi konnektivlər və bir-birindən aralı yerləşən iki sinir sütunu vardır. Bu sinir sütunlarının üzərində olan sinir düyünləri bir-birilə ikiqatlı eninə komissurlar vasitəsilə birləşərək pilləkənvari sinir sistemini əmələ gətirir.

Nisbətən inkişaf etmiş formalarda sinir sütunları bir-birinə yaxınlaşmış və sinir düyünləri də birləşmişdir.



*Şəkil 222. Xərçəngkimilərin sinir sistemi:
A-qəlsəməayaqlılar; B-yanüzənlər; C-uzunquyuq
xərçənglər; C-yengəclər; D-kürökayaqlılar*

Çay xərçəngində (digər onayaqlılarda) udlaqüstü sinir düyüünü ilə udlaqaltı sinir düyüünü iki konnektivlərlə birləşərək udlaqətrafi sinir həlqəsini əmələ gətirir. Udlaqaltı sinir düyüünü qarın sinir zəncirinin birinci düyüünü ilə birləşərək onunla əlaqələnir.

Udlaqüstü sinir düyüündən 5 cüt sinirlər çıxır. Bu sinirlər gözləri, rostrumu, antenulla və antennaları sinirləndirirlər. Udlaqaltı sinir düyüünü də yaxşı inkişaf etmişdir. Bu sinirlər bir cüt üst, iki cüt alt çənələri və üç cüt çənə ayaqlarını sinirlə təchiz edirlər. Udlaqaltı sinir düyüündən sonra hər bir bugumda bir cüt olmaqla döş hissədə 5, qarın hissədə isə 6 sinir düyüünü vardır. Bu düyünlərdən yanlara doğru sinirlər çıxır. Birinci qrup sinir düyünləri yürüş ayaqlarını, ikincilər isə qarın nahiyyəni sinirləndirir. Udlaqətrafi sinir konnektivlərindən simpatik sinir sisteminin sinirləri çıxır. Bu sinirlər mədənin, ürəyin və başqa orqanların sinirlənməsində iştirak edir.

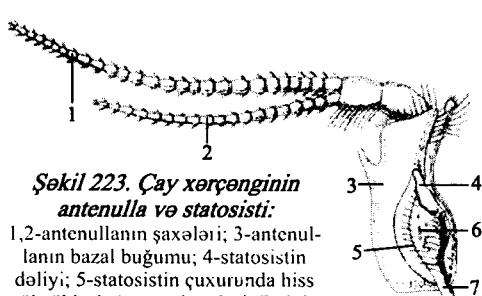
Beləliklə, çay xərçənginin sinir sistemi ayrı-ayrı sinir düyünlərinin birləşməsindən əmələ gələrək daha mürəkkəb quruluşa malikdir.

Yengəclərdə qarın sinir zəncirinin bütün düyünləri birləşərək, tək iri bir düyüն əmələ gətirir.

Hiss orqanları. Xərçəngkimilərdə lamisə, kimyəvi hiss orqanı, müvazinət və görmə orqanları vardır. Lamisə, iyibilmə orqanları antenulla, antennalarda və ətraflarda yerləşən hissətmə tükcüklərindən ibarətdir. Xüsusi silə antenullalarda yerləşən hissətmə tükcükləri kimyəvi hiss orqanı funksiyasını daşıyır.

Xərçəngkimilərdə iki tip gözlər olur: 1) sadə və ya nauplial; 2) mürəkkəb və ya fasetli gözlər. Sadə və ya nauplial göz tək olub, xərçəngkimilərin sürfələrində (nauplius) olur. Kürəkayaqlılarda və digər xərçənglərdə nauplial göz tək görmə orqanı olaraq qalır. Sadə və ya nauplial gözlər üç ədəd sadə quruluşlu qədəhşəkilli gözcükələrin birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Ali xərçəngkimilərdə nauplial göz metamorfozdan sonra itirilir, tək görmə orqanı cüt mürəkkəb və ya fasetli gözlərdir.

Fasetli gözlər baş hissədə bir eüt olub, mürəkkəb quruluşa malikdir. Gözlər ommatidlər adlanan çoxlu miqdarda gözcükələrdən təşkil olunmuşdur. Çay xərçənginin hər bir gözündə bu ommatidlərin miqdarı 3000-ə qədərdir. Hər bir ommatid mürəkkəb quruluşlu olub, piqmentli hüceyrələrdən, xitinli



Şəkil 223. Çay xərçənginin antenulla və statosisti:

1,2-antenullanın şaxələti; 3-antenullanın bazal bugumu; 4-statosistin dəliyi; 5-statosistin çuxurunda hissətəkçükləri; 6-qum dənələri; 7-sinir

kutikuladan əmələ gəlmiş qərni təbəqədən, göz büllurundan, torqışa hüceyrələrindən, rəbdomerlər adlanan işığa həssas hissələrdən və s. ibarətdir. Çay xərçəngində gözlər saplaşın ucunda yerləşir və hərəkətlidir.

Bir çox xərçəngkimilərdə, xüsusi silə onayaqlılarda müvazinət orqanı olan statosist vardır

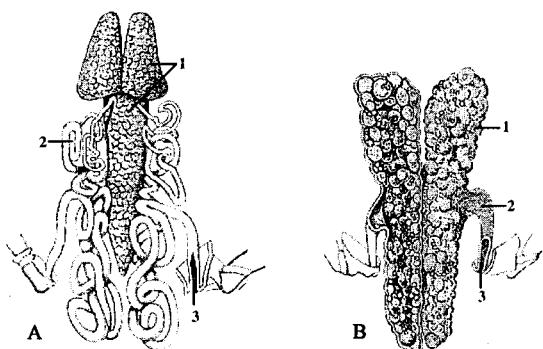
(şəkil 223). Çay xərçəngində statosist bel hissədə yerləşmişdir. Hər bir antenullanın əsasında üçbucaq formalı yarıq vardır. Bu yarıq six tükcük'lərlə örtülmüşdür və statosist yerləşən kisəşəkilli boşluğa açılır. Kisəşəkilli boşluqda xarici mühitdən bura düşmüş və statolit rolunu oynayan qum və s. hissəciklər, hiss tükcük'ləri vardır. Bu hiss tükcük'ləri statolite toxunmaqla xərçəngin yaşıdagı mühitdə səmtləşməsini təmin edir. Bəzi xərçəngkimilərdə statosist qapalı olub, xarici mühitlə əlaqələnmir.

Çoxalması. Əksər xərçəngkimilər (bığayaqlılar müstəsna olmaqla) ayricinslidirlər. Bununla belə, onlarda cinsi dimorfizm müşahidə olunur. Belə ki, dişi fərdin qarincıq nahiyyəsi erkəyə nisbətən daha enlidir. Digər tərəfdən qarın ayaqlarından birinci və ikinci cüt ayaqlar bu fəndlərdə müxtəlif quruluşdadır. Bəzi yengəclərin erkək fəndləri arasında polimorfizm müşahidə olunur. *Inachus* cinsindən olan xərçənglərin erkək fəndlərinin bir qismi kiçik ölçülü olub yoğun qısqaclara, ikinci qismi nisbətən iri ölçülü olub yastılaşmış qısqaclara, üçüncü qismi isə daha iri ölçülü bədənə və yoğun qısqaclara malikdir. I və III kateqoriyalı xərçənglərdə toxumluq daha yaxşı inkişaf etmişdir. Xərçəngkimilər ancaq cinsi yolla çoxalırlar. Bir çox ibtidai xərçəngkimilərdə (çanaqlılar, bığışaxəlilər və s.) partenogenetik yolla çoxalma və hər iki çoxalmanın növbələşməsi müşahidə olunur.

Çay xərçənginin erkək cinsi orqanları baş-döş hissədə, ürəyin altında yerləşmişdir və ön hissədə iki pərli olsa da tek toxumluqdan ibarətdir (şəkil 224). Bu borular beşinci yürüş ayaqlarının koksopoditində iki dəliklə xaricə açılır. Dişi cinsi orqanları iri yumurtalıqdan və iki yumurta borusundan ibarətdir. Yumurta boruları qıṣadır. Cinsi dəlik bir cütdür və üçüncü cüt yürüş ayaqlarının koksopoditində yerləşmişdir.

Xərçəngkimilərdə

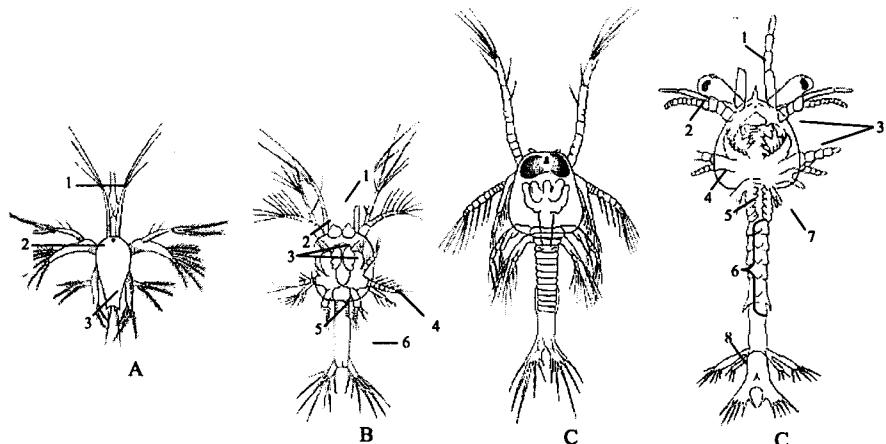
mayalanma müxtəlif cür gedir. Bəzi formalarda cütləşmə zamanı spermalar dişi fərdin cinsi yollarına tökülr. Digər xərçəngkimilərdə isə spermatoforlar dişi fərdin cinsi dəliyinin ətrafına yapışdırılır. Çay xərçənginin yumurtaları spermatoforla mayalanır. Yumurtalar dişi fərdin qarincıq hissəsinə erkək fərdin birinci və ikinci cüt qarın ətrafları vasitəsilə yapışdırılır. Dişi fərd yumurta qoyarkən yumurtalarda olan şirə spermatoforu həll edir və spermatozoidlər yumurtaları mayalandırır. Mayalanmış yumurtalar dişi fərdin qarın ətraflarına yapışdırılır.



Şəkil 224. Çay xərçənginin cinsi orqanları:
A-erkək fərd: 1-toxumluq; 2-toxum borusu;
3-erkək cinsi dəlik; B-dişi fərd: 1-yumurtalıq;
2-yumurta borusu; 3-dişi cinsi dəlik

İnkişafi. Yumurtalarda sarılıq vardır və sürfənin inkişafi yumurta örtüyünün içərisində baş verir. Sarılığı zəif olan yumurtalar üçün (kü-rəkayaqlılar və s.) tam bölünmə xarakterikdir. Bir qrup xərçəngkimilərdə spiral bölünmənin ayrı-ayrı elementləri müşahidə olunur. Tam bölünmə zamanı yumurtada nauplius sürfəsi inkişaf edir. Nauplius sürfəsi çox primitiv quruluşa malikdir.

Çay xərçəngində yumurtadan yetkin fərdə oxşar kiçik xərçəng çıxır. Odur ki, çay xərçənginin inkişafi düzünədir. Düzünə inkişaf bəzi dafniyalara, mizidilərə və çay xərçənginə xasdır. Xərçəngkimilərin metamorfozu müxtəlifdir. Əsas fərq sürfə mərhələlərinin sayından və sürfənin quruluşundan asılıdır.



Şəkil 225. Sürfə mərhələləri (Peneidae):

A-nauplius; B-protozoea; C-yaşlı protozoea; Ç-zoea:

1-antenulla; 2-antenna; 3-mandibula və maksilla; 4,5- çənə ayaqları;
6-qarınçıq; 7-yürüş ətraflarının başlangıcı; 8-sonuncu cüt qarınçıq ətrafları

Xərçəngkimilərin bir çoxunda (qolsəməayaqlılar, kürəkayaqlılar, bığayaqlılar, çanaqlılar və s.) yumurtanın inkişafından buğumsuz bədənə malik *nauplius* sürfəsi çıxır (şəkil 225A). Nauplius 3 cüt ətrafa malikdir: birşaxəli antenulla, ikişaxəli antenna və mandibula. Nauplius tək nauplial gözcüyə malik olur. İnkişaf zamanı yeni buğum və ətraflar əmələ gəlir ki, belə sürfələr *metanauplius* adlanır. Sonra isə metanaupliuslar inkişaf edərək yetkin xərçəngə çevrilir. Bəzi xərçənlərdə (siklopda) üçüncü sürfə mərhələsi – *kopepoid sürfə* mərhələsi də vardır. Ali xərçəngkimilər üçün *protozoea* və *zoea* adlanan xüsusi sürfə mərhələsi xarakterikdir. Protozoea mərhələsində fasetli gözlər əmələ gəlir, çənə ayaqları inkişaf edir və baş, döş və qarın buğumları aydın seçilir. Zoea mərhələsində döş ətrafları əmələ gəlir və baş, döş, qarın buğumları daha aydın seçilir (şəkil 225Ç).

Krevetkalarda zoea mərhələsindən sonra *mizid mərhələsi* baş verir. Belə sürfə yetkin fərdə daha çox oxşayır (şəkil 226A). Mizid mərhələsi

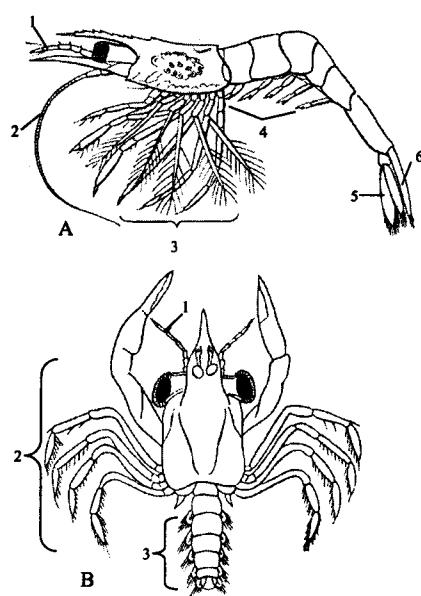
qarın ətraflarının əmələ gəlməsi ilə xarakterizə olunur. Bir neçə dəfə qabıq dəyişdikdən sonra sürfə cavan krevetkaya çevirilir.

Bir çox ali xərcəngkimilərin inkişafı nisbətən qısa müddətdə tamamlanır. Belə ki, yengəclərdə yumurtadan birbaşa zoea sürfəsi çıxır. Bu sürfə sonrakı inkişafı zamanı xüsusi sürfə mərhələsi – *megalopa* mərhələsini keçirir. Mechalopa dib həyat tərzi keçirir və yetkin fərdə daha çox oxşayır (şəkil 226B).

Çay xərcəngi ömrünün ilk illərində daha çox qabıq dəyişir. Onlar birinci ildə 8, ikinci ildə 5 dəfə qabıq dəyişirlər. Sonrakı illərdə isə dişilər, adətən, ildə bir, erkəklər isə iki dəfə qabıq dəyişərək böyüyürlər. Yaşlarının dan asılı olaraq diş fəndlər 60-dan 600-ə qədər yumurta qoyurlar.

Təsnifatı. Xərcəngkimilər sinfi 4 yarımsinfe ayrılır:

- 1.Qəlsəməayaqlılar - *Branchiopoda*
- 2.Çənəayaqlılar – *Maxillopoda*
- 3.Çanaqlı xərcənglər - *Ostracoda*
- 4.Ali xərcəngkimilər- *Malacostraca*



**Şəkil 226. A-mizid mərhələsi
(*Pandalus*):**

1-antenulla; 2-antenla; 3-döş ətrafları; 4-qarincıq ətrafları;
5-uropodlar; 6-telson

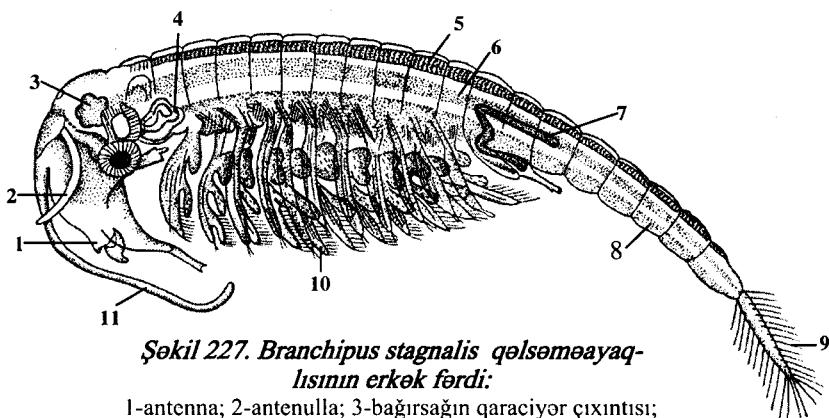
B-megalopa (*Portunus yengəci*): 1-antenna; 2-döş ətrafları;
3-qarincıq bugumlari və ətrafları

QƏLSƏMƏAYAQLILAR YARIMSİNFİ

BRANCHIOPODA

Qəlsəməayaqlılar ən primitiv xərcəngkimilərdir. Baş şobə döş hissəyə bitişik olmayıb, sərbəstdir. Döş ətrafları yarpaşəkillidir, eyni vaxtda hərəkət, tənəffüs və qidanın ağıza ötürülməsi funksiyasını yerinə yetirir. Qalxanlı xərcənglər müstəsna olmaqla, qəlsəməayaqlılarda qarın ətrafları olmur. Sinir sistemi pilləkənvari tipdədir. Bu yarımsinfin iki mühüm dəstəsi vardır: 1. Qəlsəməayaqlılar (*Anostraca*); 2.Yarpaqayaqlılar (*Phyllopoda*).

Qəlsəməayaqlı xərcənglər (*Anostraca*) dəstəsinə şirin sularda geniş yayılan *Branchipus stagnalis* növü aiddir (şəkil 227). Bu qəlsəməayaqlı xərcəng sadə quruluşlu olub, bədən ölçüsü 10-23 mm uzunluqdadır. Bədənləri uzunsövdür, ön hissəsi enli, dal tərəfə getdikcə ensizləşən və adətən homonom bugumlardan ibarətdir. Baş, döş hissəni örtən karapaksdan məhrumdur. Odur ki, bədənləri nəzərəçarpan üç hissədən – baş, döş və qarın hissələrdən ibarətdir.



Şəkil 227. *Branchipus stagnalis* qəlsəməayaqlısının erkək fərdi:

- 1-antenna;
- 2-antenulla;
- 3-bağırşaqın qaraciyor çıxıntısı;
- 4-maksilyar vəzi;
- 5-ürok;
- 6-bağırşaq;
- 7-toxumluq;
- 8-qarincıq;
- 9-çəngəlcisinin çıxıntıları;
- 10-döş otrafları;
- 11-baş çıxıntısı

Baş hissə *sefalon* adlanır və iki hissədən ibarətdir. Ön hissə *protosefalon* (akron və antennadan ibarət), dal hissə isə *qnatosefalon* (bir cüt mandibula və iki cüt maksilladan ibarət) adlanır. Başda bir cüt antenulla, bir cüt antenna, bir cüt üst və iki cüt alt çənələr vardır. Antenullalar təkşaxəli və sapşəkilli formada olub, protosefalonun ön hissəsində yerləşmişdir. Onların üzəri kiçik tükcük'lərlə örtülmüşdür. Bu tükcük'lər kimyəvi qıcıqları qəbul etmək qabiliyyətinə malikdir. Antennalar da təkşaxəlidir və protosefalonun dal tərəfində yerləşmişdir. Onların da üzərində tükcük'lər vardır. Bir cüt fasetli gözü vardır.

Ağızətrafi orqanlardan olan bir cüt üst və iki cüt alt çənələr zəif inkişaf etmişdir. Ağız dəliyi üst tərəfdən dəri büküslü üst dodaqla örtülmüşdür.

Döş hissə 11 bugumdan ibarətdir. Hər bugumda bir-birinə oxşayan bir cüt sadə quruluşlu, yarpaqşəkilli ayaqlar vardır. Hər bir ayaq pərsəkilli çıxıntısı olan bugumlanmamış lövhədən – *protopoditdən* ibarətdir. Bədən tərəfdə olan daxili çıxıntı *endopodit*, xarici çıxıntı isə *ekzopodit* (ekzit) adlanır. Endopodit güclü xitinləşmişdir və üzərində üzməyə xidmət edən çoxlu tükcük'lər vardır. Ekzopoditlərdə isə tükcük'lər yoxdur və onlarda *epipodit* adlanan kisəşəkilli hissə vardır. Bu orqan daima hərəkətdə olub, dəri və ya qan qəlsəməsi rolunu oynayır. Döş ayaqları ritmik hərəkət

edərək üç funksiyani – tənəffüsü, hərəkəti və qidanın ağıza ötürülməsini yerinə yetirir.

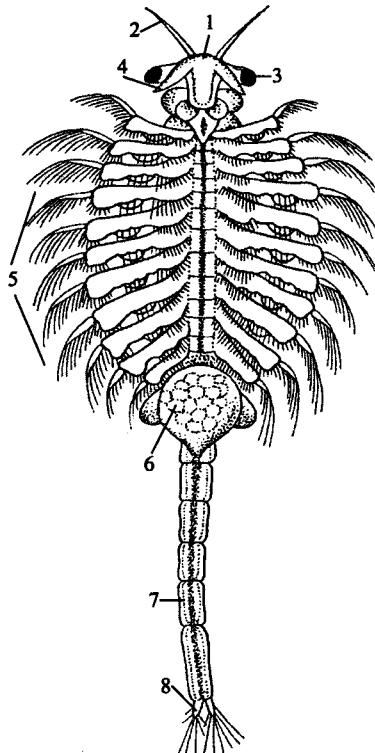
Bədənin üçüncü hissəsi qarincıqdır. Qarincıq *abdomen* adlanır, silindrşəkillidir və ətrafları yoxdur. Axırıcı bugumda anal dəliyi vardır. Bu bugum cüt çıxıntıya malikdir və üzəri çoxlu tükcüklərlə təchiz olunmuşdur.

İnkişafı metamorfozla olub, nauplius sürfəsi vardır. Göllərdə yaşayan *Artemia salina* xərcəngi (şəkil 228) partenogenetik yolla çoxalır. Onların arasında poliploid formalar (xromosom sayının 3, 4, 5 və 8 dəfə artması) da aşkar edilmişdir.

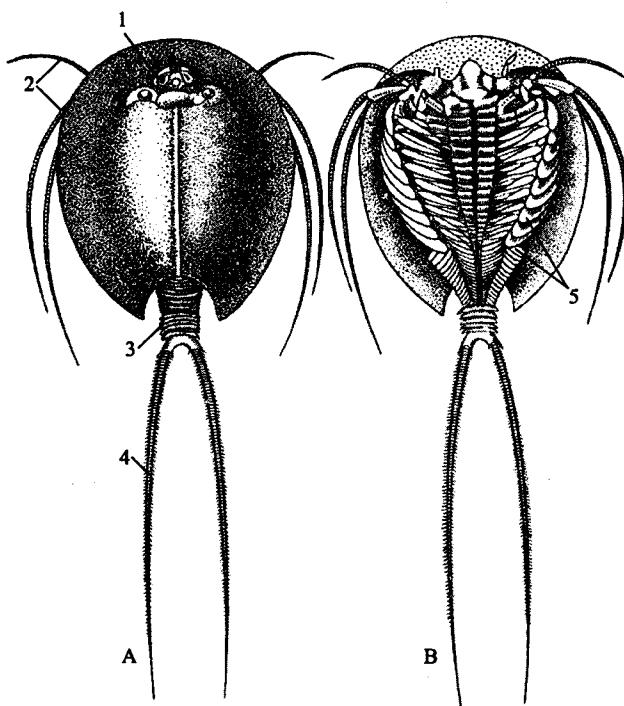
Yarpaqayaqlılar (Phyllopoda) dəstəsinə baş-döş örtüyü olan yeni karapaksi olan xərcənglər aiddir. Karapaksın quruluşu ayrı-ayrı növlərdə müxtəlidir. Bu dəstənin 3 yarımdəstəsi vardır:

Qalxanlı xərcənglər yarımdəstəsi (Notostraca). Bu yarımdəstəyə ən iri qəlsəməayaqlılar daxil olub, uzunluğu 5-6 sm-ə qədərdir. Quruluşlarına görə qəlsəməayaqlılardan kəskin şəkildə fərqlənirlər. Qarincıq hissənin 10-15-ci bugumları müstəsna olmaqla, bədən bütövlükdə yasti və enli baş-döş zirehi ilə örtülmüşdür (şəkil 229). Zirehin ön hissəsində çoxlu fasetlərdən ibarət olan qabarıl şəkilli saplaqsız cüt gözlər yerləşmişdir. Mürekkeb gözlərdən öndə isə tək nauplius göz vardır. Antenulla və antennaları vardır. Ancaq çox kiçikdirlər. Ağız orqanlarından bir cüt üst, iki cüt alt çənələri vardır. Üst çənələr iridir və çoxlu miqdarda dişciklərlə təchiz olunmuşdur. Alt çənələr kiçik lövhə şəklindədir.

Qalxanlı xərcənglərin bədən bugumlarının sayı sabit olmayıb (5 baş bugumundan başqa) 40-dan çox olur. Birinci 12 döş bugumunun hər birində bir cüt yarpaqşəkilli ayaqlar vardır. Onlardan birinci, qismən də ikinci ayaq, başqa ayaqlara nisbətən fərqlidir. Bu ayaqlarda sapşəkilli çıxıntı vardır ki, onlar hissətmə funksiyasına malikdirlər. Maraqlısı odur ki, sonrakı döş bugumlarının hər birində 4-6 cüt ayaqlar vardır. Qarincıq hissə ətrafsızdır və bir neçə bugumdan ibarətdir. Qarincığın qurtaracağında haçalanmış uzun qamçışəkilli hiss çəngəlcisi vardır.



Şəkil 228. *Artemia salina*
qəlsəməayaqlısının dişli fördi:
1-naupliai göz; 2-antenulla; 3-fasetli
göz; 4-antenna; 5-döş ətrafları; 6-yumurta
küssesi; 7-qarincıq; 8-çəngəlcik



Şəkil 229. Triops cancriformis qalxanlı xərçəngi:

A-bel tərəfdən; B-qarın tərəfdən görünüşü:

1-göz; 2-birinci cüt döş ətraflarının sapşəkilli çıxıntıları;
3-qarincıq; 4-çəngəlcik; 5-döş ətrafları

Qalxanlı xərçənglərin çoxalması partenogenetik yolla olur. Dişi fərd mayalanmamış və mayalanmış yumurtalarını 11-ci cüt ayaqlarda əmələ gələn yumurta kisəsinə qoyur. Yumurtalar möhkəm örtüklə örtülü olub, quraqlığı, şaxtaya dözümlü olur və 7-9 il yaşamaq qabiliyyətini saxlaya bilirlər. Məsələn, yumurtalar 80°C temperatura dözə bilirlər. Coğrafi enlikdən asılı olaraq mayalanmamış yumurtalardan çıxan erkək və dişi fəndlərin sayı müxtəlif olur. Belə ki, keçmiş SSRİ ərazisinin bəzi yerlərində mayalanmamış yumurtalardan əmələ gəlmiş 1000 dişi fəndlərin içərisində 10 ədəd və bəzən də daha az erkək olur. Cənuba getdikcə erkək fəndlərin sayı artmağa başlayır və hətta tropik zonada onlar üstünlük təşkil edirlər.

Qalxanlı xərçənglər ən qədim xərçəngkimilərdəndir. Maraqlı cəhətlərdən biri də odur ki, 200 milyon il tarixi olan Trias dövründə yaşamış formalarla müasir dövrde yaşayan formalar (*Triops cancriformis*) bir-birinə oxşarlığını saxlaya bilmışdır.

Qalxanlı xərçənglər kiçik şirin su hövzələrində geniş yayılmışdır. *Lepidurus apus*, *Triops cancriformis* (şəkil 229) növlərinə daha çox rast gəlinir.

Konxostraklar yarımdəstəsi (Conchostraca). Bu xərçənglər şirin sularda yaşayıb, dib həyat tərzi keçirirlər. Bədən ölçüləri çox kiçik olub, 4 mm-dən 17 mm-ə qədərdir. Bədənin üzərini örtən xitin örtük – karapaks ikitaylı çanaq formasındadır. Bir çoxlarının çanağında dişsiz midiyada olduğu kimi konsentrik həlqələr vardır. Bu həlqələr qabiqdəyişmə zamanı əmələ gəlir və qabiqdəyişmənin sayına uyğun olur. Karapaks yaşıll-qonur rəngdədir. Döş bugumları çoxlu sayda yarpaqşəkilli (10-dan 32-yə qədər) ətrafa malikdir. Bu yarımdəstəyə *Limnadia*, *Cyzicus* və s. cinsdən olan xərçənglər aiddir. Konxostraklar plankton orqanizmlərlə, mikroskopik yosunlarla qidalanırlar. *Lynceus brachyurus* növü kiçik ölçülü şarşəkilli çanağıa malik xərçəngdir.

Müasir konxostraklar praktiki əhəmiyyət kəsb etmirlər. Bu xərçəngkimilərin nəсли kəsilmiş növləri geoloqları daha çox maraqlandırır. Ehtimal olunur ki, konxostraklar müxtəlif geoloji dövrlərdə (devon, trias) geniş yayılmışlar. Nəсли kəsilen növlərinin sayı 300-ə qədərdir. Geoloqlar konxostraklara əsasən geoloji layların yaşıını təyin edirlər.

Bığışaxəlilər yarımdəstəsi (Cladocera). Bu yarımdəstəyə müxtəlif su hövzələrində yaşamağa uyğunlaşmış kiçik xərçənglər daxildir. Bığışaxəlilərin 420-ə qədər növü məlumdur. Bədən ölçüləri 2-3 mm-ə (bəzən 5 mm) qədərdir. Şirin sularda plankton orqanizmlərin əsas hissəsini bığışaxəlilər təşkil edir. Əsasən dafniya və ya su birələri fəsiləsinin nümayəndələri da-ha geniş yayılmışdır (*Daphnia magna*, *D.pulex*, *D.longispina*, *D.arctica*, *Simocephalus vetulus* və s.). Bığışaxəlilər şirinsu balıqlarının, xüsusən balıq körpələrinin əsas qidasını təşkil edərək, mühüm əhəmiyyətə malikdirlər.

Dafniya (*Daphnia cucullata*) kiçik xərçəngkimidir və bədəni bir neçə millimetr ölçüdə olur. Bədəni yanlardan basıq olub, üç hissədən ibarətdir. Başın ön hissəsi dimdikşəkillidir və qarın tərəfə əyilmişdir. Başda bir neçə orqanlar vardır. Antenullalar ixtisar olunaraq rudiment şəklində qalmışdır. Antenullalar başın dimdikşəkilli çıxıntısının yaxınlığında yerləşmişdir və üzərində qısa qillar vardır. Bu dafniyanın kimyəvi hiss orqanlarıdır. Antenullaların əksinə olaraq dafniyada antennalar çox güclü inkişaf etmişdir. Hər bir antenna iki şaxədən ibarətdir və üzeri lələkşəkilli tükcük'lərə təchiz olunmuşdur. Antennalar möhkəm əzələlərlə təchiz olunmuşdur və hərəkətlidir. Dafniya antennalarını suda hərəkət etdirərək yuxarıya doğru atlanır və özünəməxsus xüsusü hərəkət əmələ gətirir. Odur ki, bu xüsusiyətinə görə onlara *su birəsi* də deyirlər (şəkil 230).

Baş hissədə bir cüt üst, iki cüt alt çənələr vardır. Bu orqanların əsas funksiyası qidanı xirdalamaq və ağız dəliyinə ötürməkdir. Ağız dəliyi başın alt tərəfində yerləşmişdir. O, üst tərəfdən dodaqla, yanlardan və dal tərəfdən isə üst və alt çənələrlə əhatə olunmuşdur. Baş hissədə diqqəti cəlb edən orqanlardan biri də tek mürəkkəb gözün olmasıdır. Burada mü-

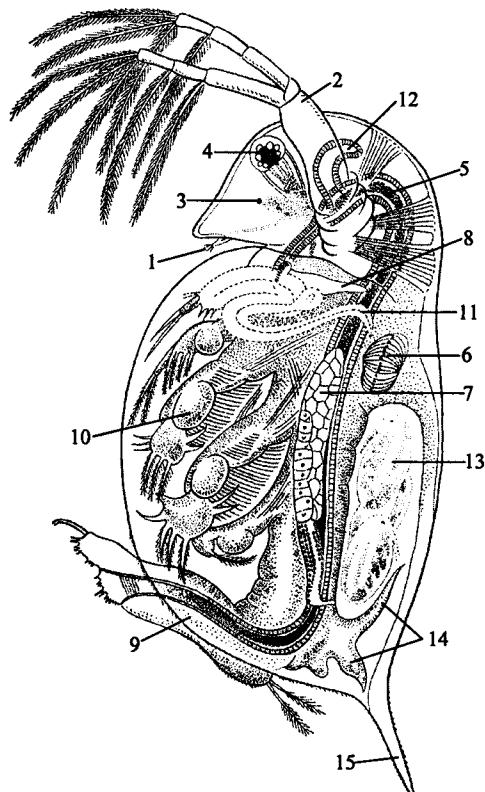
rəkkəb gözlə yanaşı, sadə və ya nauplius göz də vardır. Mürəkkəb göz ayrı-ayrı ommatidlərdən ibarətdir.

Müxtəlif növlərdə mürəkkəb gözü əmələ gətirən ommatidlərin sayı onların qidalanma üsulundan asılıdır. Məsələn, dafniyada ommatidlərin sayı çox olmayıb, adətən 22 ədəd, *Evdane* və *Leptodora*, kimi yırtıcı formalarda isə müvafiq olaraq, 80 və 300 ədəddir.

Bığışaxəlilərdə döş hissə qısaltılmışdır və 4-6 bugumdan təşkil olunmuşdur. Dafniyanın döş hissəsi şəffaf zirehlə örtülmüşdür və 5 cüt döş ayaqlarına malikdir. Adətən ayaqlar qəlsəməayaqlılarının yarpaqşəkilli ayaqlarına oxşardır. Bununla belə, dafniyanın ayaqlarının quruluşu funksiyasından asılı olaraq yarpaqayaqlılardan fərqlənir. Ayaqlar lələkşəkilli tükcük-lərlə təchiz olunmuşdur və tez-tez hərəket etmək qabiliyyətinə malikdir. Hərəkət etməklə onlar suda cərəyan yaradır və bakteriya, yosun, detrit və s. kimi kiçik qida hissəciklərini süzərək ağız tərəfə ötürür. Ayaqlar bir dəqiqədə 300-500 dəfəyə qədər hərəkət edərək, qısa müddətdə (20-30 dəqiqə) bağırsağı qida ilə doldurur. Qidanın süzülməsində üçüncü və dördüncü cüt ayaqlar rol oynayır. Dafniyanın qarincıq hissəsi qısaltılmışdır və döş hissədən sərbəst ayrılmır. Qarincığın qurtaraçağı haçalanmış formadadır və baş-döş hissəyə doğru əyilmişdir.

Dafniyanın bədəninin üzərini örtən xitinleşmiş kutikula örtüyü şəffafdır. Odur ki, xaricdən baxdıqda onların bir çox daxili orqanları aydın şəkildə görünür.

Həzm sistemi ağız dəliyi ilə başlanır. Ağız dəliyi qısa qida borusuna, o isə silindrşəkilli orta bağırsağa açılır. Orta bağırsaq ön hissədə bir cüt qaraciyər adlanan çıxıntı əmələ getirir. Orta bağırsaq qısa dal bağırsağa açılır və o da anusla nəhayətlənir.



Şəkil 230. Dafniyanın (*Daphnia pulex*) quruluşu:
1-antenulla; 2-antenna; 3-nauplius göz; 4-fasetli göz;
5-bağırsaq; 6-ürək; 7-yumurtalıq; 8-mandibula; 9-qarincıq;
10-döş oträfları; 11-maksillyar ifrazat vəzi;
12-qaraciyər çıxıntısı; 13-rüşeym kamerası; 14-rüşeym kamerasının yolunu bağlayan qarincığın bel çıxıntıları; 15-dal çıxıntı

Dafniyanın bel hissəsində kiçik kisəşəkilli ürək yerləşmişdir. Ürəyin bir cüt ostiy adlanan dəliyi və önə çıxan bir çıxış dəliyi vardır. Ürək nəbzlidir və qanın bədənə yayılmasını təmin edir. Qan ürəyin ön hissəsindəki dəlikdən başa və oradan da bədənə yayılaraq ətraflara gəlir. Ətraflarda qan oksidləşir və ostiy vasitəsilə ürəye daxil olur. Dafniyanın qan damarları yoxdur və hemolimfa miksoseldə sinuslar arasında dövr edir. Sinir sistemi çox primitivdir və qəlsəməyayaqlıllarda olduğu kimi, pilləkənvari tipdədir.

Bığışaxəlilərin, xüsusilə də dafniyaların çoxalması çox maraqlıdır. Onlarda bir neçə partenogenetik nəsillə cinsi nəsil növbələşir. Belə çoxalma üsulu *heterogoniya* adlanır. İnkişafları düzünədir (bir növ müstəsna olmaqla).

Dafniyanın dişi fərdlərinin bel hissəsində, ürəkdən dalda rüşeym kamerası adlanan xüsusi hissə vardır. Rüşeym kamerası bel hissədə xitin zirehin altında yerləşmişdir və dal tərəfdə olan dəlik vasitəsilə xaricə açılır. Bu kamera, həmçinin yumurta borusu ilə əlaqəlidir. Dafniyanın erkək və dişi fərdlərini bu kameraya görə də ayırd etmək olur.

Dafniyanın dişi fərdinin rüşeym kamerasında mayalanmamış və mayalanmış yumurtalar olur. Temperatur şəraiti əlverişli olduqda kamerasada olan mayalanmamış yumurtalar inkişaf edərək onlardan kiçik dişi fərdlər əmələ gəlir. Onlar partenogenetik yolla çoxalaraq, diploid xromosom sayına malik yumurtalar qoyurlar.

Əlverişsiz şəraitdə rüşeym kamerasındaki mayalanmamış yumurtalarдан erkək fərdlər əmələ gəlir. Həmçinin rüşeym kamerasına haploid xromosom sayına malik yumurtalar qoyulur. Belə yumurtalar mayalandıqdan sonra xromosom sayını bərpa edirlər. Mayalanmış yumurtalar mayalanmamış yumurtalara nisbətən iridir, sarılıqla zəngindir və miqdarı azdır (adətən 2 ədəd). Kameraya qoyulmuş mayalanmış iki ədəd yumurta zirehin hesabına əmələ gələn *efippium* və ya yəhərcik adlanan xüsusi örtüklə əhatə olunur. Efippium qarmaqcıqlarla təchiz olunmuşdur. Suyun səthində üzərkən efippium bu qarmaqcıqlar vasitəsilə su quşlarının lələklərinə yapışır və başqa su hövzələrinə yayılırlar. Dafniya qabiq dəyişərkən efippium ana fərddən azad olur və suya düşərək yaza kimi qalır. Yazda efippiumda olan yumurtalar inkişaf edir və onlardan birinci nəsil olan dişilər çıxır.

Bir çox bığışaxəlilərdə həyat şəraiti ilə əlaqədar, bədən formasının və bədən ölçüsünün dəyişməsi müşahidə olunur. Bəzən bu dəyişiklik mövsümlə əlaqədar olur və *siklomorfoz* adlanır. Məsələn, yay aylarında dafniyanın baş hissəsində kalpaq şəklində «dəmir papaq» əmələ gəlir, çanağın dal tərəfindəki çıxıntı isə daha da uzanır.

ÇƏNƏAYAQLILAR YARIMSİNFİ

MAXILLOPODA

Çənəayaqlılar yarımsinfinə dənizlərdə və şirin sularda yaşayan xərçəngkimilər aiddir. Döş bugumlarının sayı sabitdir, adətən 6, bəzən 5 və ya 4 bugumdan ibarətdir. Döş ətrafları hərəkətə və suda cərəyan yaratmağa xidmət edir, tənəffüsədə iştirak etmir. Çənəayaqlılarda qarın ətrafları olmur.

Qəlsəmələri, qan-damar sistemi, fasetli gözləri yoxdur. Bu yarımsinfin sərbəst yaşayan nümayəndələri ilə yanaşı, parazit və oturaq həyat tərzi keçirən növləri də vardır. İnkışafları, əsasən mürəkkəb metamorfozla gedir.

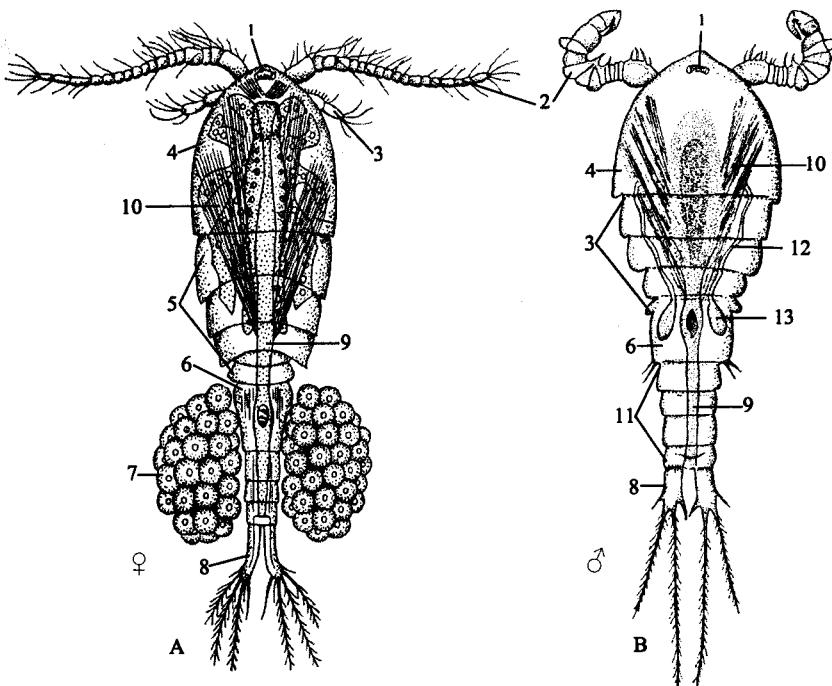
Çənəayaqlılar yarımsinfinin mühüm dəstələri aşağıdakılardır: 1. Kürəkayaqlılar (*Copepoda*); 2. Karpyeyənlər (*Branchiura*); 3. Bığayaqlılar (*Cirripedia*).

Kürəkayaqlılar dəstəsi (*Copepoda*). Kürəkayaqlılar dəstəsinə şirin sularda və dənizlərdə sərbəst yaşayan və parazit xərçəngkimilər aiddir. Dəstənin 7500-ə qədər növü məlumdur. Kürəkayaqlılar arasında plankton formalarla yanaşı, bentos formalara da rast gəlinir. Şirin sularda *Cyclops* və *Diaptomus* cinsindən olan növlər geniş yayılmışdır.

Kürəkayaqlılar kiçik orqanizmlər olub, bədən ölçüləri 1-2 mm, nadir halda 1 sm-dir. Parazit formaları nisbətən iri olur. Bu xərçənglərdə kara-paks olmur. Uzun antenullalar və döş ətrafları üzməyə xidmət edir. Erkək fərdlərdə antenullalar cütləşmə zamanı dişi fərddən yapışmağa xidmət edən orqana çevrilmişdir. Sadə nauplius gözə malikdirlər. Döş ətrafları çox primitivdir, ikişaxəlidir və qəlsəmələrə malik deyildir. Qarincıq qıсадır, bugumlu olub, ətraflardan məhrumdur.

Siklop (*Cyclops strenuous*) mikroskopik orqanizm olub, bədəni iki hissədən – baş-döş və qarincıqdan ibarətdir. Bədənlərinin üzərində zireh örtük yoxdur. Baş-döş hissə *sefalotoraks* adlanaraq ovalşəkillidir, bel və qarın istiqamətdə yastılaşmış formadadır. Baş, bədənin ön hissəsinin bugumları tam birləşərək bugumluluğunu itirmişdir. Sikloplarda bu hissəyə döşdən də bir bugum birləşmişdir. Odur ki, bu hissəyə baş-döş də deyirlər. Bundan sonra döş adlanan hissə yerləşir və onun da dörd bugumu vardır. Qarincıq hissə silindrşəkillidir, 5 bugumludur və ətrafları yoxdur. Qarincığın qurtaracağında furka adlanan çəngəlşəkilli hissə vardır (şəkil 231).

Başda bir cüt antenulla, bir cüt də antenna vardır. Dafniyadan fərqli olaraq, siklopda antenullalar çox yaxşı inkişaf etmişdir və çoxlu bugumlara malikdir. Antenullaların üzərində lamisəyə xidmət edən çoxlu miqdarda hiss tükcükləri vardır. Erkək fərdlərdə isə antenullanın axırıcı bugumu qarmaqşəkilli forma almışdır. Antenullalar tək şaxəlidir. Antennalar zəif inkişaf etmişdir və təkşaxəlidir. Bugumluluğu da azdır və üzərində hissətəmə tükcükləri vardır.



Şəkil 231. A-Cyclops strenuus; B-Cyclops canthocarpoides:

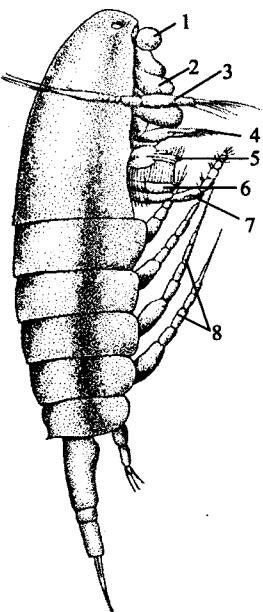
1-göz; 2-antennula; 3-antenna; 4-baş-döş; 5-dörd ədəd döş buğumu;
6-qarınçığın genital buğumu; 7-yumurta kisoləri; 8-çəngəlcik;
9-bağırsaq; 10-döşün uzununa əzələleri; 11-qarınçığ buğumları;
12-toxum kanalı; 13-spermatofor cibcikləri

Təkamül nöqtəyi-nəzərdən antenullalar həlqəvi qurdların antenna və ya palplarının, antennalar isə birinci cüt parapodilərinin şəkildəyişməsidir.

Başda ağız ətrafında ağız orqanları yerləşmişdir. Ağız orqanlarına bir cüt üst çənələr, iki cüt alt çənələr və bir cüt çənə ayaqları aiddir. Ağız dəliyi dəri büküslü üst və alt dodaqla örtülmüşdür. Siklopda mürəkkəb göz və bir ədəd də nauplius gözü vardır.

Döş hissədə baş tərəfə keçmiş bir cüt çənə ayağından başqa dörd cüt döş ayaqları vardır. Döş ayaqları primitiv quruluşlu olub ikişaxəlidir. Ayaqlarda qəlsəmələr yoxdur, tənəffüsələri bədən səthi vasitəsilədir. Onlar yastılaşmış formada olub, üzəri tükcük'lərlə təchiz olunmuşdur və kürək-şəkilli hərəkət edirlər. Bu xüsusiyyətlərinə görə də siklopun aid olduğu dəstə kürəkayaqlılar adlanır.

Kürəkayaqlılar ayricinslidirler. Erkək fəndləri dişilərə nisbətən kiçikdir. Dişi fəndlər mayalanmış yumurtaları cinsi dəlik vasitəsilə xaric edirlər. Yumurtalar qarınçığ hissəsinin hər iki tərəfində yerləşən və yumurta kisəsi adlanan orqana qoyulur. Yumurtanın inkişafı metamorfozla başa çatır. Yumurtadan *nauplius* sürfəsi çıxır. Bu sürfə qabıq dəyişərək *metanauplius*



Sekil 232. *Diaptomus* sp.
yandan görünüsü: 1-antennuların
buğumlandığı yer; 2-üst dodaq;
3-antenna; 4-mandibula; 5-6-I ve
II cüt alt çeneler; 7-çenəayaqlar;
8-döş ətrafları

mərhələsinə keçir. Bundan sonra sürfə üç dəfə qabiq dəyişərək *kopepoid* sürfə mərhələsinə, daha sonra da bir neçə dəfə qabiq dəyişərək yetkin siklopa çevrilir. Sürfə hər dəfə qabiq dəyişərək yetkin siklopun əlamətlərini qazanır. Adətən 11-12 sürfə mərhələsi müşahidə olunur: bunlardan 5-6 mərhələ nauplia, 6-sı isə kopepoid sürfə mərhələsidir.

Diaptomus cinsindən olan kürəkayaqlıların əksəriyyəti şirin sularda yaşayır və plankton həyat tərzi keçirirlər. Bu xərcənglərin bədəni siklopda olduğu kimi, baş-döş və qarincıqdan ibarətdir. Siklopdan fərqli olaraq, *diaptomus*un baş-döş şöbəsi uzun, qarincığı isə qıсадır (şəkil 232).

Bəzi kürəkayaqlıların quruluşu parazitliklə əlaqədar elə dəyişir ki, onları xərcəngkimilərə aid etmək çətinlik törədir. Məsələn, *Lernaea branchialis* kürəkayaqlısı treska balıqlarının qəlsəmələrində parazitlik edirlər. Bu növün

balıqların qəlsəməsinə yapışmış diş fərdi uzunsov kisəşəkilli bədənə malikdir. Ətrafları yoxdur, bədəninin ön tərəfində yapışmağa xidmət edən bitki kökü kimi şaxələnmış çıxıntılar vardır. *Lernea* növünü ancaq onun inkişafını izləməklə təyin etmək mümkündür. Belə ki, yumurtadan çıxan metanauplius sürfəsi inkişaf edərək kopepoid sürfə mərhələsini keçirir. Kopepoid sürfəsi yetkin fərdə oxşayır. Bir neçə dəfə qabiq dəyişdikdən sonra yetkin fərdə çevrilirlər. Diş fəndlər mayalandıqdan sonra, erkək fəndlər məhv olur, diş fəndlər isə balıqların parazitlərinə çevrilirlər.

Parazit kürəkayaqlılar arasında sərbəst formalara oxşarlığını bu və ya digər dərəcədə saxlayan növlərə də rast gəlinir. Müxtəlif şirin su balıqlarının qəlsəmələrində parazitlik edən *Ergasilus* cinsindən olan xərcənglər (*E.sieboldi*) buna misal ola bilər (şəkil 233).

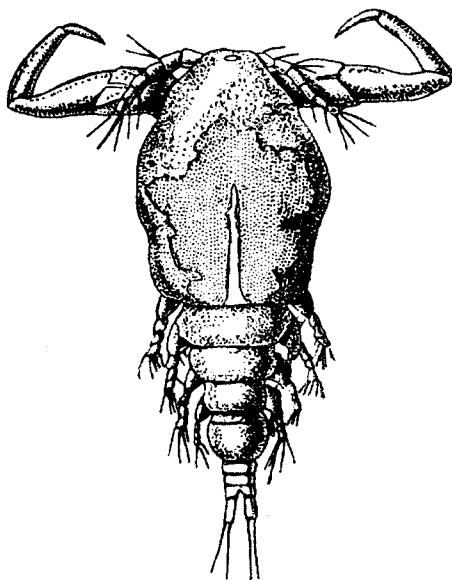
Kürəkayaqlılar dəstəsi 13 yarımdəstəyə ayrılır ki, bunların 10 yarımdəstəsini parazit formalar təşkil edir. Sərbəst yaşayan kürəkayaqlılar isə 3 yarımdəstədə birləşir: *Calanoida*, *Cyclopoida*, *Harpacticoida*.

Kalanidlər (*Calanoida*) – sərf plankton kürəkayaqlılardır. Bunların baş və döş hissəsi qarincığa nisbətən uzundur. Antennalar baş və döş hissənin uzunluğundan, hətta xərcəngin bütün bədən ölçüsündən uzundur. Diş fəndlərdə, adətən bir yumurta kisəsi olur.

Sikloplar (*Cyclopoida*) – şirin sularda geniş yayılmıştır. Onlar suyun temizlənməsində iştirak edirlər. Ona görə onlara suyun sanitarıları da deyirlər. Sikloplar balıqların qidasını təşkil etməklə də xeyirli xərçəngkimilərdir. Sikloplar arasında parazit formalar da vardır. Bəzi parazit qurdların (enli lent qurd, rişa və s.) aralıq sahibi olmaqla da zərər verirlər.

Harpaktisidlər (*Harpacticoida*) – dənizlərdə və şirin sularda dib həyat tərzi keçirib, sürünenək hərəkət edirlər. Bəzi növləri (*Arctico-camptus arcticus*) sfaqnum (torf mamırı) bataqlıqlarında geniş yayılmışdır. Bu xərçənglərdə qarınçıq şobənin bugumları döş hissənin bugumlarından fərqlənmədiyinə görə qurdvari bədənə malikdirlər. Antennaları çox qıсадır. Əksər növlərin dişi fərdlərində yumurta kisəsi tək olur.

Karpyeyənlər və ya karp bitləri dəstəsi (Branchiura). Karpyeyənlər mənşəyinə görə kürəkayaqlılara çox yaxındırlar. Bu dəstənin nümayəndələri dəniz və şirin su balıqlarının dərisində (əsasən qəlsəmə qapaqlarında və döş üzgəclərində) parazitlik edirlər. Kürəkayaqlılardan fərqli olaraq, karpyeyənlər qanla qidalandıqdan sonra balığın bədənini tərk edirlər. Qan sormuş karp biti 3 həftəyə qədər qidalanmadan yaşaya bilir. Bədən ölçülüri çox kiçikdir (0,5-30 mm). Ektoparazitliklə əlaqədar bir çox əlamətlər (yastılaşmış bədən, sormaclar və s.) qazanmışlar. Karpyeyənlərin bədəni aydın seçilən iki şobəyə – ön və dal şobəyə ayrılmışdır. Ön hissə üst tərəfdən enli karapaksla örtülmüşdür. Karapaksın bel tərəfində bir cüt iri fasetli gözlər, onların arasında isə 1-3 ədəd sadə nauplius gözcüyü yerləşmişdir. Baş hissə döş hissənin birinci bugumu ilə birləşmişdir. Döşün dörd bugumu da cüt ikişaxəli ayaqlara malikdir. Bədənin dal tərəfi bugunsuz və ikipaylıdır. Üst çənələr stiletə, I cüt alt çənələr iri sormaclarla çevrilmişdir. Yumurtadan çıxan sürfələr uzun antennalara malik olur, üst çənələri çıxıntılarla təchiz olunur, sormacları olmur, döş ətrafları zəif inkişaf edir, karapaks isə çox qısa olur. Sürfələr antennaları vasitəsilə balıqlara yapışırlar. 8 gün ərzində iki dəfə qabiq dəyişdikdən sonra antennaları və üst çənələri qısalır, döş ayaqları inkişaf edir. Üçüncü qabiqdəyişmədən sonra sormaclar formalaşmağa başlayır. Bu proses beşinci qabiq-



Şəkil 233. *Ergasilus sieboldi*

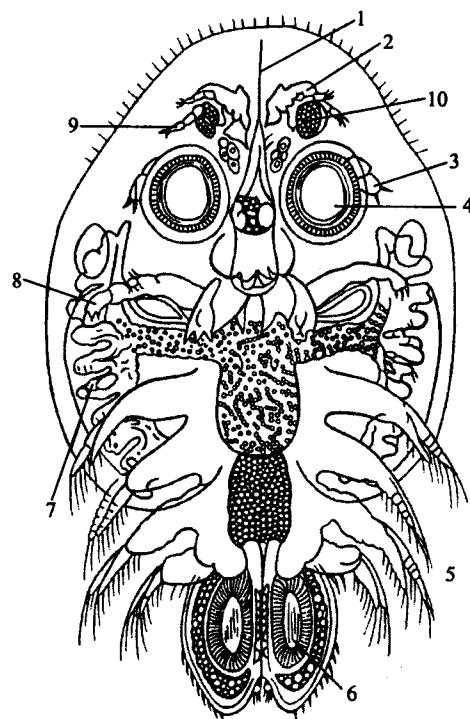
dəyişməyə qədər davam edir. Tədricən yetkin fərdə çevrilir. Bir çox karp-yeyənlərdə isə yumurtadan çıxan sürfələr yetkin fərddən az fərqlənirlər.

Karpyeyənlər digər heyvan-larda – tritonlarda, çömcəquyuqlarda da parazitlik edirlər. Bəzi dəniz karpyeyənləri başayaqlı molyusk-larda, məsələn, sepiyada (*Argulus arcussonensis*) parazitlik edirlər. Karp biti (*Argulus foliaceus*) adla-nan növü karp baliqlarında para-zitlik edərək, balıqçılıq təsərrüfatına ziyan vurur (şəkil 234). Lakin onların vurduğu ziyan o qədər də böyük deyildir.

Bığayaqlılar dəstəsi (Cirripedia). Bığayaqlılar dənizlərdə ya-sayan, oturaq və parazit həyat tərzi keçirən xərçəngkimilərdir. Dəstə-nin 800-ə qədər növü məlumdur. Bığayaqlılar xarici quruluşlarına görə xərçəngkimilərə oxşamırlar. J. Küvyə onları molyuskllara daxil etmiş, Lamark isə bığayaqlıllara qurdaların molyuskllara keçid forma-sı kimi baxmışdır. Ancaq 1830-cu ildə bığayaqlıların sürfələri tapıl-dıqdan sonra, bu sürfələrin xərçəng-kimilərin sürfələrinə oxşar olduğu müəyyənləşdi.

Dənizlərdə sərbəst yaşayan bığayaqlılar müxtəlif sualtı substratlara – daşlara, qayalara, gəmilərin altına, başqa heyvanlara yapışaraq oturaq həyat tərzi keçirirlər. Onların bədəni qeyri-müəyyən bugumluluğa malikdir, bə-dənin üzəri xərçəngkimilərin karapaksına uyğun olan dəri büküşü – mantiya ilə əhatə olunmuşdur. Mantiyadan müxtəlif miqdarda ayrı-ayrı əhəngli lövhələr əmələ gəlir. Bu lövhələr birləşərək, heyvanın bədənini bütövlük-də örtən qövqə əmələ gətirir. Lövhələrdən 2-si və ya 4-ü bir-birilə müxtə-lif əzələlərin köməkliyi ilə hərəkətli birləşmişdir. Bunun hesabına qövqə açıla bilir və su heyvanın mantiya boşluğununa daxil olur.

Bədənin baş hissəsi ilə substrata yapışlığı üçün çox dəyişmişdir. Ki-çik ölçülü antenullalar da substrata bitişik olur, antennaları isə yoxdur. Ağız ağız konusunun ucunda yerləşib, sadə quruluşlu ağız çıxıntıları ilə əhatə olunmuşdur.



Şəkil 234. *Argulus foliaceus* karpyeyəni (erkək fərd):

1-stilet; 2-antenna; 3-I cüt maksilla; 4-sormac; 5-döş ətrafi; 6-toxumluq; 7-qaraciyər; 8-II cüt maksilla; 9-antenna; 10-göz

Bığayaqlıların döş şobəsi 6 cüt ikişaxəli ətraflara malikdir. Ətrafların eyni vaxtda vurması nəticəsində su mantiya boşluğununa daxil olur. Döş şobənin qurtaracağında uzun qamçışəkilli kopulyativ çıxıntı vardır. Bu çıxıntı vasitəsilə erkək cinsi məhsullar digər ferdin mantiya boşluğununa ötürülür. Bığayaqlıların qarincıq hissəsi güclü reduksiya olunmuşdur.

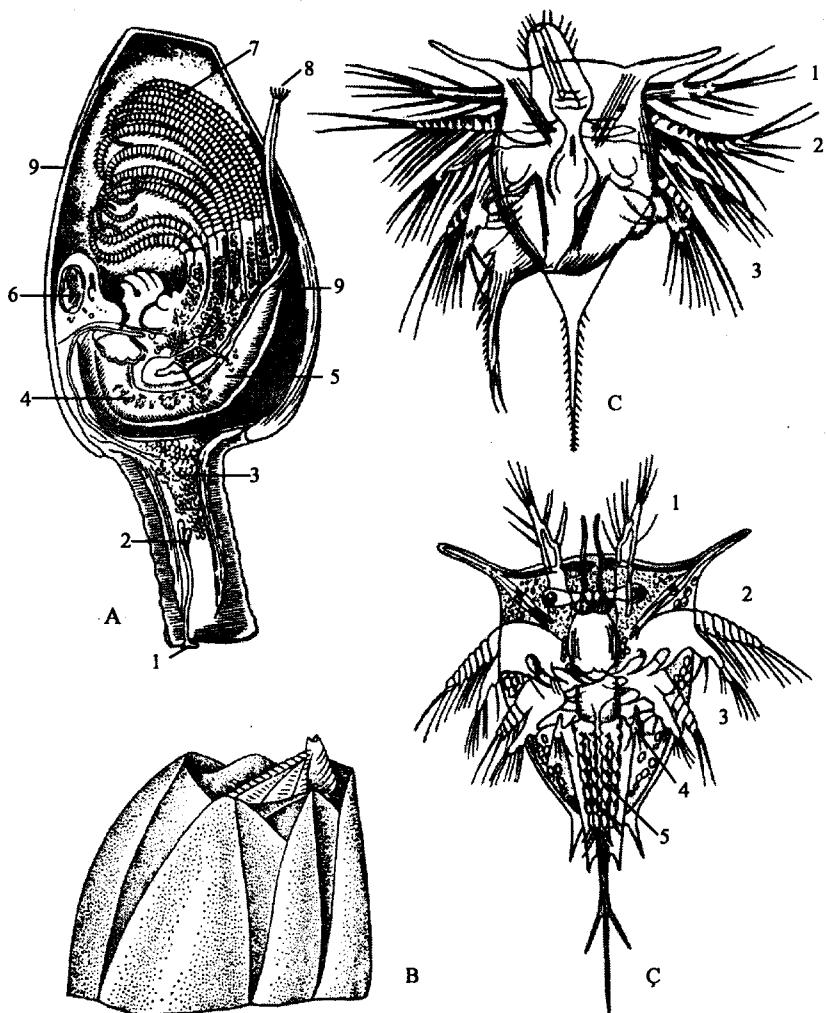
Bığayaqlılar, xərcəngkimilərdən fərqli olaraq, hermafroditdirlər. Bu da oturaq həyat tərzinə kecid ilə əlaqədardır. Mayalanma çarpaz gedir. Mayalanmış yumurtadan xərcəngkimilər üçün xarakterik olan sərbəst üzən nauplius sürfəsi çıxır. Sonra metanauplius sürfəsinə çevrilir. Metanauplius bir neçə dəfə qabiq dəyişdikdən sonra ikitaylı qövqəyə, 6 cüt döş ətraflarına malik sıprışşəkilli sürfə mərhələsini keçirir. Sürfəyə bu ad onun *Cypris* adlanan çanaqlı xərcəngə oxşadığı üçün verilmişdir. Sürfə antenullalar vasitəsilə substrata yapışaraq metamorfoz keçirir. Nəticədə oturaq həyat tərzi kecirən yetkin bığayaqlı xərcəngə çevrilir.

Bığayaqlıların tipik nümayəndələri – dəniz qozaları (*Balanus*) və dəniz ördəkcikləridir (*Lepas*). Dəniz qozaları çox vaxt sualtı əşyaların üzərini örtürlər. Bədənləri xaricdən kirecli qövqə ilə örtülmüşdür. Qövqə enli əsası ilə substrata yapışır. Qövqənin eks tərəfində hərəkətli lövhələrdən təşkil olunmuş kirecli qapaq yerləşir. *Balanus*un qapağı açıldıqda bugumlu, bişşəkilli, ikişaxəli döş ətrafları xaricə çıxır. Bu ətraflar ritmiki hərəkət edərək, qidanı ağıza doğru ötürür və tənəffüsü təmin edir. Ancaq bu əlamətinə görə *balanus*un bugumayaqlı olduğunu müəyyən etmək mümkündür.

Bığayaqlıların, xüsusilə də dəniz qozalarının bir çox zərərli cəhətləri vardır. Belə ki, gəminin sualtı hissəsinə çoxlu miqdarda yapışaraq, onun hərəkətinə mane olur, sürətin azalmasına və yanacağına çox işlənməsinə səbəb olur.

Dəniz ördəkciklərində dəniz qozalarından fərqli olaraq, bədənin aşağı hissəsində (baş hissə) qövqə ilə örtülü olan xüsusi saplaq – ayaq vardır (şəkil 235A). Bığayaqlı qövqənin bel tərəfində ayaqları yuxarı şəkildə yerləşir. Qövqənin divarları mantiya ilə örtülmüşdür. Dəniz ördəkcikləri bütün dəniz və okeanlarda, sahildən başlayaraq 7 km dərinliyə qədər geniş yayılmışdır.

Bığayaqlıların xüsusi bir yarımdəstəsini parazit formalar təşkil edir. Parazit bığayaqlıların xarakterik nümayəndələrindən biri sakkulinadır (*Sacculina carcinii*). Sakkulina yengəclərin qarincığının aşağı hissəsində parazitlik edir (şəkil 236). Parazitin bədəni kisə şəklində olduğu üçün xərcənglərə oxşamır. Kisənin üzərindəki kökşəkilli çıxıntılar vasitəsilə yengəclərin ətraflarına və bütün bədəninə yayılırlar. Parazitliklə əlaqədar sakkulinanın bir çox orqanları sadələşmiş və quruluşu dəyişmişdir. Sakkulinanın inkişafında dəstəyə xas olan nauplius, metanauplius, sıprışşəkilli sürfə mərhələləri müşahidə olunur. Sıprışşəkilli sürfə baş hissəsi ilə yengəclərin qarincıq ətraflarına yapışaraq, onun bədəninə daxil olur. Bu

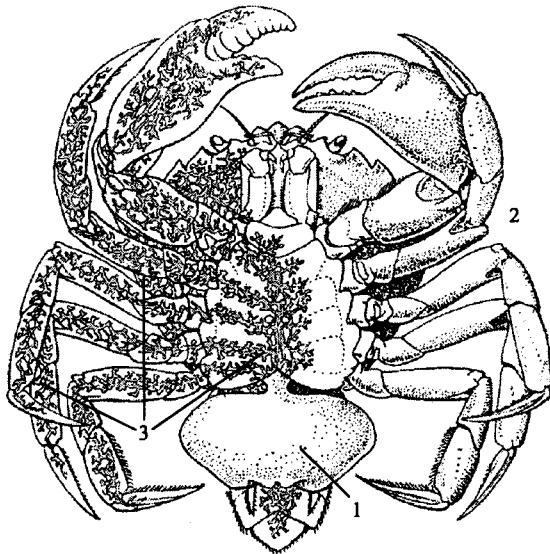


Şəkil 235. Biğayaqlı xərçənglər:

A-dəniz ördəkciyinin (*Lepas*) uzununa kəsiyi: 1-antenulla; 2-sement vəzi; 3-yumurtalıq; 4-toxumlulq; 5-bağırsaq; 6-bağlayıcı əzələ; 7-döş ətrafları; 8-penis; 9-çanaq; B-dəniz qozası (*Balanus*); C-Ç-dəniz qozasının nauplius və metanauplius surfəsi: 1-antenulla; 2-antenna; 3-mandibula; 4-birinci maksilla; 5-qarincıq

zaman qövqə, döş bugumları, başın bir hissəsi və nauplial gözcük itirilir, sakkulina kisəşəkilli forma alınır. Yengəcin bədənində parazit böyüyür, kökşəkilli çıxıntılar əmələ gətirir. Bu çıxıntılar vasitəsilə yengəcin bütün daxili orqanlarına, cinsi vəzilərinə daxil olur. Yengəc qabıq dəyişərkən, sakkulina onun bədənində şişkinlik əmələ gətirir və xaricə çıxaraq, qarincıq ətraflarında yenidən parazitlik etməyə başlayır. Beləliklə, sakkulina əvvəlcə ektoparazitlikdən endoparazitliyə, daha sonra yenidən ektoparazitliyə keçir.

Parazit bığayaqlılar əsasən onayaqlı xərçəngkimilərə zərər verirlər. Bəzi parazit formaları bir çox molyuskların çanağında və mərcan poliplerinin skeletlərində yaşayırlar. Bığayaqlıların plankton sürfələri bir çox balıqların qidasını təşkil edirlər.



Şəkil 236. Sakkulina (*Sacculina carcinī*):

1-yengəcdə parazitlik edən sakkulina;
2-yengəc (*Carcinus maenas*); 3-sakkulinanın
yengəcin bədənində kökşəkilli çıxıntıları

ÇANAQLI XƏRÇƏNGLƏR YARIMSİNFİ

OSTRACODA

Bu yarımsinfə adətən 1-2 mm ölçüdə olan kiçik xərçəngkimilər daxildir. Çanaqlı xərçənglər üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri ondan ibarətdir ki, baş-döş şöbə ikitaylı qövqə ilə örtülmüşdür. Bığışaxəlilərdən fərqli olaraq, çanaqlı xərçənglərdə qövqə bütün bədəni əhatə etmişdir. Bığışaxəlilərdə isə baş hissə qövqə ilə örtülməyib sərbəstdir.

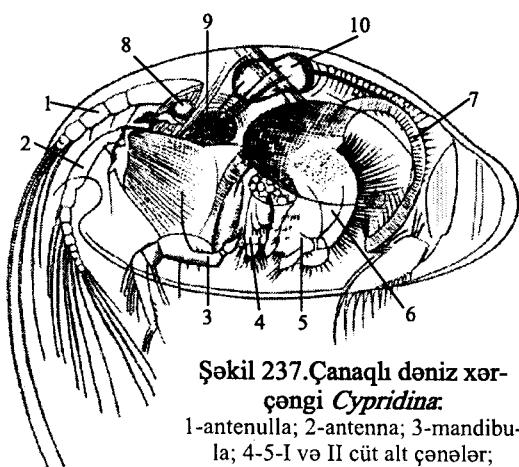
Çanaqlı xərçənglər çox sadə bədən quruluşuna malikdirlər. Belə ki, bədənləri çox qısalmışdır, baş şöbə 5 cüt, döş şöbə 1-2 cüt çıxıntıya malikdir. Qarincıq ətrafları yoxdur, bəzi formalarda qarincıq furka ilə təchiz olunmuşdur. Döşlə qarincığın sərhədində yerləşən güclü əzələlər qövqə taylarının bağlanmasına xidmət edir. Çanaqlı xərçənglər suda antenulla və antennalar vasitəsilə sərbəst üzürlər. *Cypris* növü antenulla və döş ətrafları vasitəsilə substrat üzərində sürünərək hərəkət edir. Bir çox növlərdə qan-

damar sistemi və qəlsəmələr ixtisar olunmuşdur, bəzilərində isə təkcə ürək olur.

Çanaqlı xərçənglər ayrıcinslidirlər. Bəzən cinsi dimorfizm də müşahidə olunur. Dişi fəndlər erkək fəndlərdən bir çox orqanlarının – çanağının, gözlərinin və antennaların quruluşuna görə fərqlənir. Əksər çanaqlı xərçənglərin dişi fəndləri partenogenetik yolla çoxalır. *Cypridae* cinsindən olan şirinsu xərçənglərinin erkək fəndləri məlum deyil. 30 il akvariumda saxlanmış *Herpetocypris reptans* xərçənginin dişi fərdi bu müddət ərzində partenogenetik yolla çoxalmış, erkək fəndləri müşahidə edilməmişdir. Çanaqlı xərçənglərin maraqlı xüsusiyyətlərindən biri onların çox iri ölçülü spermatozoidlər əmələ gətirmələridir. Məsələn, bədəni 0,7 mm olan *Pontocypris* xərçənginin spermatozoidi 6 mm ölçüdədir, yəni xərçəngin bədənindən 8 dəfə iridir. İnkışafları nauplius sürfə mərhələsi ilə başlayır. Naupliusun ikitaylı qövqəsi olur. Digər xərçəngkimilərdən forqlı olaraq, çanaqlı xərçənglər yetkin mərhələdə qabiq dəyişmirlər.

Geniş yayılan növlərindən olan *Cypris* bütün şirin sularda rast gəlinir. *Cypridina* adlanan çanaqlı xərçəng isə dənizlərdə geniş yayılmışdır (Şəkil 237).

Çanaqlı xərçənglər dəniz və şirin sularda geniş yayılaraq, dib həyat tərzi keçirirlər. Dənizlərdə yaşayan növləri arasında üzən –



Şəkil 237. Çanaqlı dəniz xərçəngi *Cypridina*.

1-antenna; 2-antenna; 3-mandibula; 4-5-I və II cüt alt çənələr; 6-7-I və II döş ətrafları; 8-nauplius gözü; 9-fasetli göz; 10-ürək

plankton formalara da rast gəlinir. Çanaqlı xərçənglərin quru həyat tərzinə keçən 7 növü məlumdur. Bu növlər (*Mesocypris terrestris*, *Scotia audax* və s.) Cənubi Amerika, Madaqaskar, Avstraliya, Tasmaniya və Yeni Zelandiya adalarının rütubətli meşələrində yaşayırlar. ABŞ-in Oregon ştatında 54°C temperaturlu isti sularında *Potamocypris* cinsindən olan çanaqlı xərçəng aşkar edilmişdir. Çanaqlı xərçənglər arasında başqa heyvanlarla kommensal həyat tərzi keçirən növlərə də rast gəlinir.

Hal-hazırda çanaqlı xərçənglərin 2000-ə qədər növü məlumdur. Qazıntı halında tapılan növlərinin sayı isə 12 000-ə qədərdir. Bu xərçənglərin çanaqları yaxşı saxlanıldılarından, müasir dövrdə geoloqlar tərəfindən geoloji ləyərin yaşının təyin edilməsində istifadə olunur.

ALİ XƏRÇƏNGKİMİLƏR YARIMSİNFI

MALACOSTRACA

Bu yarımsinfə xərçəngkimilərin ən yüksək inkişaf etmiş nümayəndələri daxildir. Digər xərçəngkimilərlə müqayisədə, bədənləri heteronom bugumlardan təşkil olunmuşdur. Bədən bugumlarının sayı sabitdir: baş şöbədə 5, döş şöbədə 8, qarın şöbədə isə 6, bəzən 7 bugum vardır. Qarın bugumları ətraflara (6 cüt) malikdir. Bəzi formalarında karapaks olur, bəzilərində isə olmur. Bir çox formalarda baş şöbənin bugumlarının döş bugumları ilə birləşməsi nəticəsində baş-döş şöbə əmələ gelmişdir. Mədə 2 şöbədən ibarətdir (kardial və pilorik şöbə), həzm vəzi güclü inkişaf etmişdir. Qan-damar sistemi inkişaf etmişdir, ürəkdən əlavə, qan damarları da vardır. Əksər növlərində tənəffüs qəlsəmələrlədir. Qəlsəmələr döş və qarın ətrafları ilə əlaqədardır. Yetkin fərdlərdə ifrazat funksiyasını antenna vəziləri yerinə yetirir. Təkcə, nazikzirehlilərdə antenna vəzilərindən başqa, alt çənə vəziləri də vardır.

İnkişafları düzünə və yaxud metamorfozlaşdır. Nadir hallarda nauplius mərhələsini yumurtanın daxilində keçirir. Yumurtadan *zoea* və ya *mizid* sürfəsi çıxır.

Ali xərçəngkimilərin 15000-ə qədər növü olub, çox geniş yayılmışlar. Müxtəlif su hövzələrində yaşayırlar. Quru mühitdə yaşayan və parazit həyat tərzi keçirən nümayəndələri də vardır.

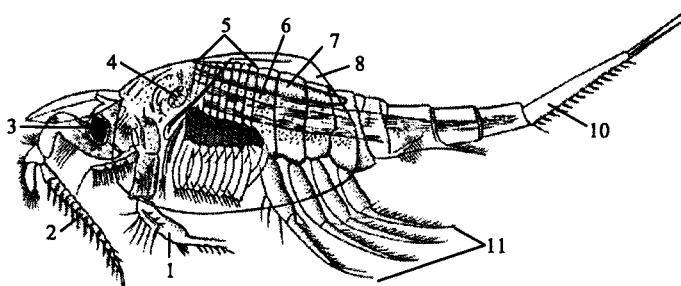
Ali xərçəngkimilər yarımsinfı bir neçə dəstəyə ayrıılır. Ən mühüm dəstələri aşağıdakılardır:

Nazikzirehlilər dəstəsi (*Leptostraca*). Dəstənin bütün nümayəndələri sərf dəniz heyvanları olub, sahilboyu yayılıraq, əsasən dib həyat tərzi keçirirlər. Bu dəstənin 14 növü olmasına baxmayaraq, çox geniş yayılmışlar.

Karapaks nazik ikitaylı qövqə formasında olub, döş şöbəni bütövlük də, qarın şöbənin isə ön hissəsini əhatə edir. Rostrum karapaksla hərəkətli birləşmişdir. Qəlsəməayaqlılarda olduğu kimi, döş bugumları 8 cüt ikişaxəli ətrafa malikdir. Digər ali xərçəngkimilərdən fərqli olaraq, nazikzirehlilərin qarın şöbəsi 7 bugumdan ibarətdir. Qarınçıq çəngel kimi ikişaxəli telsonla nəhayətlənir (şəkil 238). Qeyd edildiyi kimi, nazikzirehlilərin yetkin fərdlərində ifrazat funksiyasını antenna vəziləri ilə yanaşı, altçənə vəziləri də yerinə yetirir.

Mizidlər dəstəsi (*Mysidacea*). Mizidlər kiçik krevetkalara oxşar olub, sərf dəniz xərçəngləridir. Bu dəstənin 700-ə qədər növü mölumdur. Dibə yaxın və plankton həyat tərzi keçirirlər.

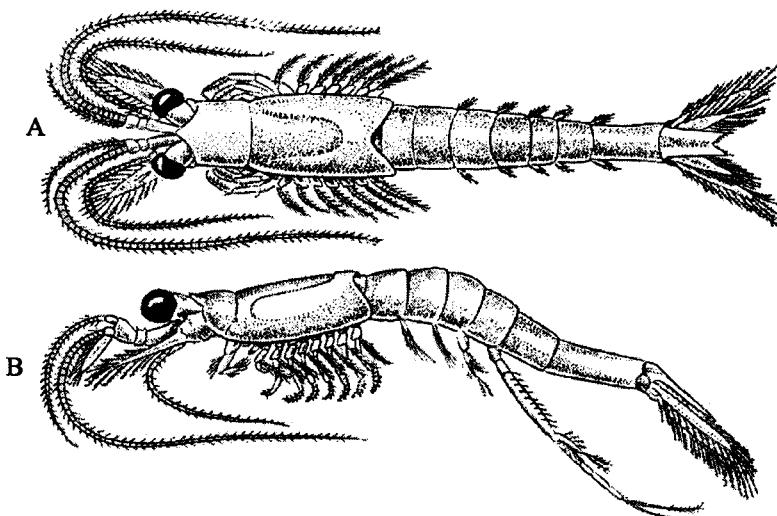
Mizidlərin bədən ölçüləri 1-2 sm olub, dərinlikdə yaşayan bəzi formaları 20 sm-ə çatır. Saplaqlı gözə malikdirlər. Krevetkalardan fərqli olaraq, mizidlərdə bir cüt çənə ayaqları (krevetkalarda 3 cüt çənəayaqları olur) vardır, qısqacları isə olmur. Karapaks döş şöbəni əhatə edir. Döş bu-



Şəkil 238. Nebalia geoffroyi (erdək fərd):

1-antenna; 2-antenulla; 3-göz; 4-enine əzələ; 5-döş; 6-toxumluq;
7-ürek; 8-ikiqathlı zireh; 9-qarincıq; 10-telson; 11-qarincıq ətrafları

ğumları 8 cüt ikişaxəli ətraflara malik olub, qolsəmələrdən məhrumdur. Qarincıq bir-birilə hərəkətli birləşmiş 6 buğumdan ibarətdir. 6-cı buğum telsonla nəhayətlənir. Buğumlar silindrşəkillidir, uzunsov və sərbəstdir. Axırıcı qarın ətrafları – uropodlar müstəsna olmaqla, digər qarın ətrafları zəif inkişaf etmişdir. Dişi fərdlər yumurtalarını döş ətraflarının əsasından əmələ gələn xüsusi kameralara qoyurlar. İnkişafı düzünədir.



Şəkil 239. Mysis relicta:

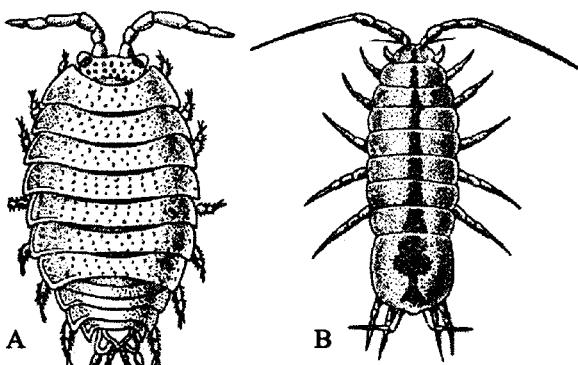
A-dişi; B-erkək fərd

Mizidlər dənizlərin 7 km dərinliyində rast gəlinir. Bəzi növləri dənizlərdən çaya daxil olurlar. Xəzər, Azov və Qara dənizdə mizidlər daha geniş yayılmışlar. Bunlar iri çaylara və onların qollarına daxil olurlar. Bəzi mizidlər (*Mysis relicta*) yalnız şirin sularda yaşayırlar (şəkil 239). Mizidlərin böyük praktiki əhəmiyyəti vardır. Əksər mizidlər balıqların əsas qidasını təşkil edir. Ona görə də mizidlərin bəzi növlərini müxtəlif su hövzələrində iqlimə uyğunlaşdırırlar. Cənub-Şərqi Asiyadan bir çox ölkələrində insanlar da mizidlərdən qida kimi istifadə edirlər. Yava adasında mizidlərdən hazırlanmış xüsusi sous «cembret» adlanır.

Bərabərayaqlılar dəstəsi (*Isopoda*). Bərabərayaqlılar bel-qarın istiqamətdə (dorzoventral) yastılaşmış bədənə malik xərçənglərdir. Bir neçə mm ölçüdə olan növləri ilə yanaşı, daha iri – 27 sm uzunluqda olan növləri də vardır. Baş şöbəyə döş şöbənin bir və ya iki bugumu birləşərək, baş-döş şöbəni əmələ gətirir. Bərabərayaqlılarda karapaks yoxdur. Döş şöbənin qalan bugumları sərbəstdir və onlardan çıxan ətraflar birşaxəli olub, yürüş ətraflarıdır. Qarın ətrafları yastılaşmışdır və qəlsəmələrə malikdir. Qəlsəmələrin qarın şobədə yerləşməsilə əlaqədar boruşəkilli ürək də iki sonuncu döş bugumunda və qarincıqda yerləşir. Bərabərayaqlılarda arterial qan damar sistemi inkişaf etmişdir.

Bərabərayaqlılar dəstəsinə 4500-ə qədər növ daxil olub, müxtəlif həyat şəraitində yaşamağa uyğunlaşmışlar. Əksəriyyəti dəniz heyvanları olub, dəniz və okeanların sahil zonasından başlayaraq, müxtəlif dərinliklərdə yayılmışlar. Dənizlərdə yaşayan bərabərayaqlıların dib həyat tərzi keçirən, plankton və həmçinin digər xərçəngkimilərdə, balıqlarda və kalmarlarda (*Cymothoidae*, *Aegidae*) parazitlik edən formaları da vardır. Dənizlərdə nisbətən iri ölçülü dəniz tarakanları (*Idotea*) adlanan bərabərayaqlılar geniş yayılmışdır. Bu dəstənin nümayəndələrinə şirin su hövzələrində də rast gəlinir. Bunların ən xarakterik nümayəndəsi su ulaqçığı (*Asellus aquaticus*) xərçəngdir (şəkil 240 B).

Bərabərayaqlı xərçənglər arasında oduncaqla qidalanan formalara da rast gəlinir. Dənizlərdə geniş yayılan *Limnoria* və *Sphaeroma* cinsindən olan bir çox növlər (*L. lignorum*) taxta qurğularда, ağac gövdələrində kiçik dəliklərlə bir-birilə əlaqələnən çoxlu yuvalar açırlar.



Şəkil 240. Bərabərayaqlı xərçənglər (*Isopoda*):
A - məryəmqurd (*Porcellio*); B - su ulaqçığı
(*Asellus aquaticus*)

Bərabərayaqlılar dəstəsinin səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri də onların quru iqlim şəraitinə uyğunlaşaraq yaşamalarıdır. Onlar soyuq, rütubətli tropik zonalarda yayılmaqla yanaşı, səhra tipli iqlim şəraitinə də uyğunlaşmışlar. Quruda yaşamağa uyğunlaşmış məryəmqurdları qəlsəmələrlə tənəffüs edirlər. Onlar qəlsəmə vərəqlərini əhatə edən nazik örtükdə həll olmuş oksigenlə tənəffüs edirlər. Bir çox məryəmqurdlarında psevdotraxeyalar inkişaf etmişdir. Ön qarın ətraflarında qəlsəmələrə daxil olan şaxələnmiş nazik borucuqlar vardır. Bu borucuqlar atmosfer havası ilə dolu olur. Əsl traxeyalardan fərqli olaraq, bu boruların divarları spiralvari xitinli qalınlaşmalardan məhrumdur. Adı məryəmqurd (Oniscus asellus), məzar məryəmqurd (Porcellio scaber, şəkil 240 A) nəm torpaqda, rütubətli yerlərdə yaşayır. Çox quru mühitdə bu növlər məhv olurlar. Məryəmqurdlarının digər növü – Armadillidium cinereum nisbətən daha quru yerlərdə yaşaya bilir. Orta Asiyadan səhralarında (Türkmənistanın Qaraqum səhralarında) yaşayan Hemilepistus cristatus növü isti havada yuvada gizlənir, ancaq axşamlar yuvadan çıxırlar.

Məryəmqurdları torpaq əmələgəlmə prosesində iştirak edirlər, bir çox növləri isə mədəni bitkilərə zərər verirlər. Bərabərayaqlılar az da olsa baliqların qidasını təşkil edirlər.

Yanüzənlər və ya amfipodlar dəstəsi (Amphipoda). Yanüzənlər çox geniş yayılmış xərcəngkimilərdir. Onların 3000-dən çox növü məlumdur. Yanüzənlər dəniz heyvanları olsalar da, şirin sularda da rast gəlinirlər. Amfipodlar dib həyat tərzi keçirirlər. Lakin onların üzən və parazit formaları da vardır.

Yanüzənlər bir çox quruluş xüsusiyyətlərinə görə bərabərayaqlılara yaxındırlar. Bədən ölçüləri 1-2 sm-dən 10-14 sm-ə qədər olur. Yanüzənlərin gözləri oturaq olub, zireh örtüyü (karapaks) yoxdur. Döşün birinci büğumu baş şöbə ilə birləşmişdir. Döşün qalan 7 büğumu bir-birilə hərəkətli birləşmişdir. Döş ətrafları birşaxəlidir. Birinci cüt döş ətrafları çənəayaqlara çevrilmiş, növbəti 2 cüt ətraflar isə tutucu ayaqlardır. Döşün qalan ətrafları yürüş ayaqlarıdır.

Bərabərayaqlılardan fərqli olaraq, yanüzənlərin bədəni dorzoventral istiqamətdə deyil, lateral istiqamətdə yastılaşmışdır və qarın tərəfə əyilmişdir. Qəlsəmələr döş ətraflarında yerləşir. Dişi fərdlərin II-V cüt döş ətraflarında olan xüsusi lövhələr birləşərək yumurtaları saxlamağa xidmət edən kameraya çevrilmişdir. Qəlsəmələrin döş ətraflarında yerləşməsilə əlaqədar boruşəkilli ürək də bu şöbədə yerləşir. Qarın ətrafları ikişaxəli olub, 3 cütü üzməyə (pleopodlar), 3 cütü isə tullanmağa (uropodlar) xidmət edir. Bu xüsusiyyətlərinə görə bu xərcənglərə müxtəlifayaqlılar (Amphipoda, latinca müxtəlifayaqlı deməkdir) adı verilmişdir.

Yanüzənlər ayricinslidirlər. Onlarda cinsi dimorfizm kəskin nəzərə çarpar. *Gammaridae* fəsiləsindən olan yanüzənlərdə erkək fərdlər dişi fərd-dən iri ölçüsünə görə fərqlənir. Baykal gölündə yaşayan bu fəsilədən olan

bəzi yanüzənlərin isə erkək fəndləri o qədər kiçik olur ki, onları cırtdan adlandırırlar. Erkək fəndlər cinsi yetişkənlilikdə daha tez çatırlar, bundan sonra bədənin böyüməsi dayanır. *Lysianassidae* fəsiləsindən olan yanüzənlərdə isə dişli fəndlər iri olur.

Şirin sularda *Gamma-rus pulex* növü, dənizlərdə isə *Talitrus saltator* növü geniş yayılmışdır. *G.pulex* növü forel balığının əsas qidasını təşkil edir (şəkil 241). Yanüzənlərin şirin sularda az yayılmasına baxmayaraq, Baykal gölündə 240-a qədər növü (*G.balcanicus*, *G.pulex*, *Macrohectopus branickii* və s.) yaşayır.

Amfipodlar balıqların əsas qidasını təşkil edirlər. Eyni zamanda hər şeylə qidalandıqları üçün suyun təmizlənməsində əhəmiyyətli dərəcədə rol oynayırlar. Bir çox yanüzənlər (*Cyamidae*) balinaların parazitləridir. Bu xərçənglər balinaların, əsasən cinsi və anal dəliklərinə yaxın nahiylərdə dərin yaralar əmələ gətirirlər. Yanüzənlərin bir qismi balıq torlarına və oradakı balıqlara zərər verirlər.

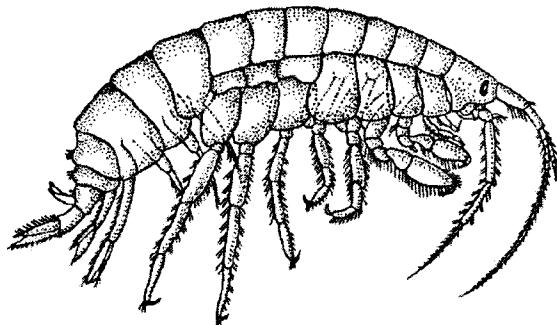
Onayaqlı xərçənglər dəstəsi (*Decapoda*). Xərçəngkimilər içərisində ən iri formalardır. Onayaqlılar dəstəsi 8500-a qədər növü birləşdirir. Bir çox növləri qida kimi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Çay xərçəngi, Kamçatka yengəci, digər yengəclər və krevetkalar sənaye əhəmiyyətli xərçənglərdir. Onayaqlı xərçənglərin quruluş xüsusiyyətləri sinfin səciyyəvi əlamətlərində verilmişdir.

Bütün onayaqlı xərçənglər saplaqlı gözlərə malikdir. Döş şöbənin üç bugumu baş şöbə ilə birlikdə baş-döş şöbəni əmələ gətirmişdir. Baş-döş şöbənin üzəri xitin örtüklə – karapaksla örtülmüşdür. Dişli fəndlər yumurtalarını qarın ətraflarına yapışdırırlar. İnkışafları, əsasən metamorfozladır, bir çox şirin su və dərinlikdə yaşayan formalarda inkişaf düzünlərdir.

Onayaqlı xərçəngləri hərəkətetmə üsuluna görə 2 qrupa bölgürələr: üzənlər və sürünenlər. Birinci qrupa uzunsov qarincığa, güclü inkişaf etmiş üzəmə ayaqlarına – pleopodlara malik olan krevetkalar aid edilir. Qalan bütün onayaqlılar ikinci qrupa daxildirlər.

Onayaqlı xərçənglərin əksoriyyəti dənizlərdə, bir qismi şirin sularda yaşayır. Bentos, dib həyat tərzi keçirən növləri ilə yanaşı, quruda yaşamağa uyğunlaşan nümayəndələri də vardır.

Yengəclərdə **avtotomiya** hadisəsi müşahidə edilir. Belə ki, xərçəng qıcıqlandırıldığda və ya onun ətrafindan yapışdıqda ətrafları anı olaraq bədəndən qopur. Ətrafların qoparılması xüsusi əzələlərin köməyi ilə həyata



Şəkil 241. *Gammarus pulex* yanüzən xərçəngi

keçirilir. Onayaqlı xərçənglərin bir qismi lazım gəldikdə qısqacları vasitəsilə ətraflarını qoparırlar. Avtotomiya passiv müdafiə uyğunlaşması olub, regenerasiya hadisəsi ilə əlaqədardır. İtirilmiş orqan bir müddətdən sonra yenidən bərpa olunur. Məsələn, çay xərçənginin dişi fərdlərində – 3-4 ilə, erkək fərdlərində 1,5-2 ilə, omarlarda 2 ilə qədər müddətdə itirilmiş orqan tam bərpa olunur. Ayaqların və ya göz saplağının itirilməsi zamanı sinirlər zədələnərsə, onların əvəzinə qeyri-normal çıxıntı inkişaf etməyə başlayır. Bir çox krevetkalarda itirilmiş göz saplağının əvəzinə antennalara oxşar biğciq əmələ gəlir. Bu hadisə **heteromorfoz** adlanır.

Onayaqlı xərçənglər qarın şöbənin quruluşuna görə fərqlənirlər və 3 yarımdəstəyə ayrılırlar: uzunquyruq xərçənglər (*Macrura*); yumşaqquyruq xərçənglər (*Anomura*) və qısaquyruq xərçənglər (*Brachiura*).

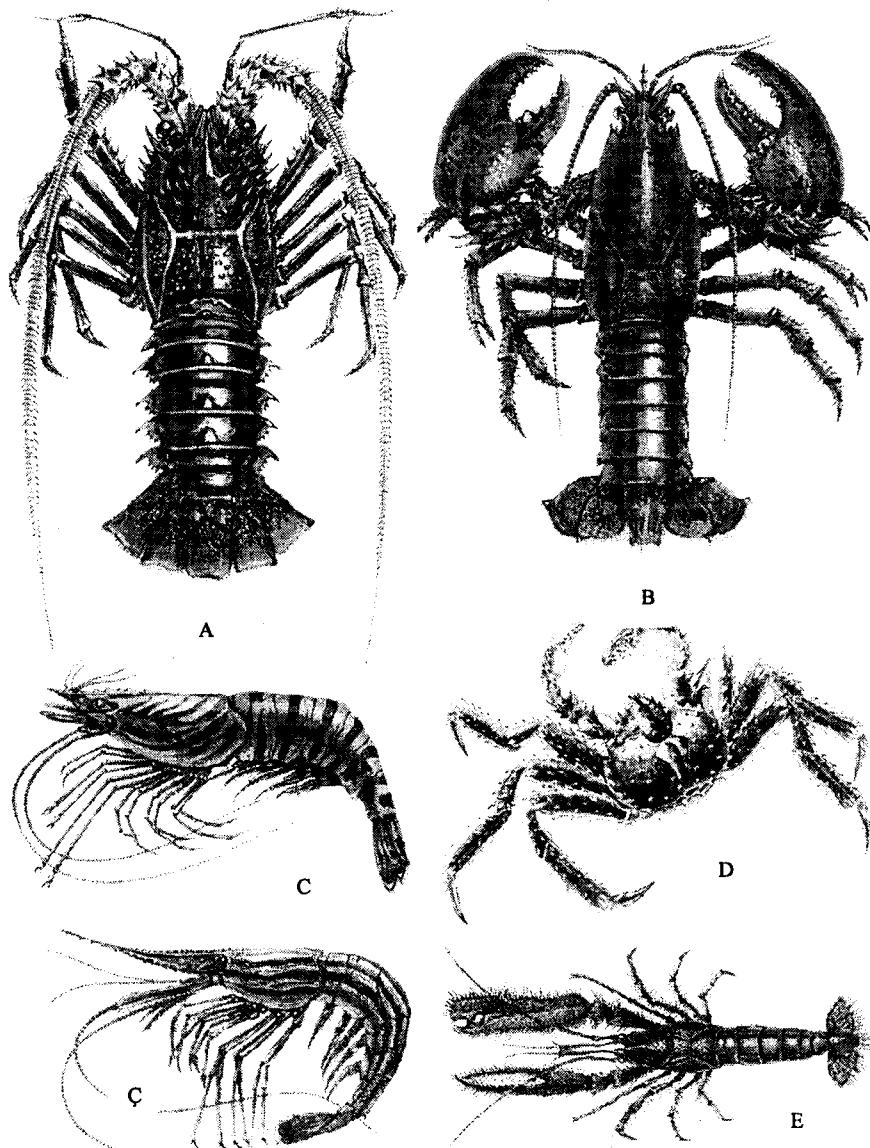
Uzunquyruq xərçənglər (*Macrura*) yarımdəstəsinə aid olan xərçənglər yaxşı inkişaf etmiş qarın ətraflarına malikdirlər. Bu xərçəngləri də hərəkətətmə üsuluna görə üzən və sürünen qruplara bölgülər. Sürünən formalara – çay xərçəngləri (*Astacus astacus*, *A.leptodactylus*), omarlar (*Nephrops norvegicus*), lanquistlar (*Palinurus inflatus*, *P.vulgaris* və s.), üzən formalara isə krevetkalar (*Crangon crangon*, *Penaeus japonicus*, *Stenopus hispidus*, *Pandalus borealis* və s.) misal ola bilər (şəkil 242).

Yumşaqquyruq xərçənglər (*Anomura*) bentos formalalar olub, müxtəlif dərinliklərdə yaşayırlar. Bu xərçənglərin xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onların qarincığı nisbətən yumşaq örtüklə örtülmüşdür. Yumşaqquyruq xərçənglərin qısqaclarında və qarincığında asimetriyalılıq müşahidə edilir və qarın ətraflarının bir qismi tam inkişaf etməmişdir.

Bu yarımdəstəyə bioloji cəhətdən çox maraqlı olan – abdal-xərçənglər aiddir. Onlar yumşaq quyuqlarını müxtəlif molyuskların boş çanaqlarına keçirərək, özləri ilə daşıyırlar. Təhlükə hiss etdiğdə, abdal-xərçənglər bütövlükde çanağın içərisinə çökilib, çanağın ağızını iri qısqacları ilə qapayırlar. Abdal-xərçənglərin bədəni böyüdükcə, yaşıdlıları çanaqlarını da dəyişirlər. Abdal-xərçənglərin aktiniya ilə simbioz həyat tərzi çox maraqlıdır və hamiya məlumdur.

Yumşaqquyruq xərçənglər yarımdəstəsinə bəzi yengəclər aiddir. Bunlardan biri də kamçatka yengəcidir (*Paralithodes camtschatica*). Bu yengəcin (ətraflarının açılmış vəziyyətdə) ölçüsü 1,5 m-ə çatır. Kamçatka yengəci Uzaq Şərqi dənizlərində (Oxot, Yapon, Berinq) geniş yayılmış sənaye əhəmiyyətli növdür (şəkil 242 D).

Palma oğrusu və ya quldur-yengəc (*Birgus latro*) adlanan abdal-xərçəngi də yumşaqquyruqlulara aid edilir. Bu yengəcin uzunluğu 30 sm-ə çatır. Quruda yaşamağa uyğunlaşmış bu yengəc Sakit okean adalarında yaşayır. Onun qəlsəmələri rudiment haldadır, qəlsəmə boşluqları isə xüsusi quruluşlu ağciyərlə əvəz olunmuşdur. Palma oğrusu palma ağacının yerə düşmüş meyvələri ilə qidalanır, meyvələri güclü qısqacları ilə sindirir. Həmçinin bu növ yırtıcıdır, çox vaxt zəifləmiş xəstə heyvanlara hücum edir.



Şəkil 242. Onayaqlı xərçənglər:

A-lanquist (*Palinurus vulgaris*); B-omar (*Homarus gammarus*);
 C-krevetka (*Penaeus japonicus*); Ç-krevetka-çilim (*Pandalus latirostris*);
 D-kamçıatka yengəci (*Paralithodes camtschatica*);
 E-alfeus xərçəngi (*Alpheus brevicristata*)

Qısaquyruq xərçənglər (*Brachiura*) yarımdəstəsinə çox kiçik, əyilmiş qarınçıga malik xərçənglər daxildir. Bu yarımdəstəyə əsl yengəclər aid edilir.

Yengəclər dib həyat tərzi keçirən xərçənglərdir. Güclü qısqaclara malik, iri ölçülü daşlıq yengəci (*Cancer pagurus*), nəhəng yapon yengəci (*Macrocheria kaempferi*) və s. növlər bu yarımdəstənin geniş yayılmış nümayəndələridir.

XƏRÇƏNGKİMİLƏRİN FİLOGENİYASI

Ehtimal olunur ki, müasir xərçəngkimilər həlqəvi qurdлara yaxın olan xüsusi qrup heyvanlardan başlangıç götürmüşlər. Həmçinin bu qrupun trilobitlərin və xeliserlilərin də əcdadları olduğu ehtimal olunur. Xərçəngkimilərin bir çox quruluş xüsusiyyətləri, onların mənşə etibarilə həlqəvi qurdлara yaxın olduğunu göstərir. Bu xüsusiyyətlər aşağıdakılardır: 1) ikişaxəli ətrafların parapodial tipli olması; 2) sinir sisteminin quruluşu – qarın sinir zənciri və ya qəlsəməayaqlılarda primitiv pilləkənvari sinir sisteminin olması; 3) çoxqılı həlqəvi qurdлardakı metanefridilərdən əmələ gələn ifrazat orqanlarına malik olması; 4) həlqəvi qurdлarda olan boruşəkilli bel qan damarına oxşar boru formasında olan ürəyə (ibtidai quruluşlu xərçəngkimilərdə) malik olması.

Xərçəngkimilərin müxtəlif qruplarının paleozoy çöküntülərindən məlum olması faktı, onların qədim heyvanlar olduğunu təsdiq edir. Ehtimal olunur ki, təkamül prosesində xərçəngkimilər müxtəlif istiqamətlərdə inkişaf etmişlər.

Müasir xərçəngkimilərin ən qədim qrupunu qəlsəməayaqlı xərçənglər təşkil edir. Bu, onların çox primitiv əlamətlərinə əsasən müəyyən edilir: çoxbuğumlu bədən quruluşu; homonom buğumluluq; döş ətraflarının primitiv quruluşu; pilləkənvari sinir sistemi.

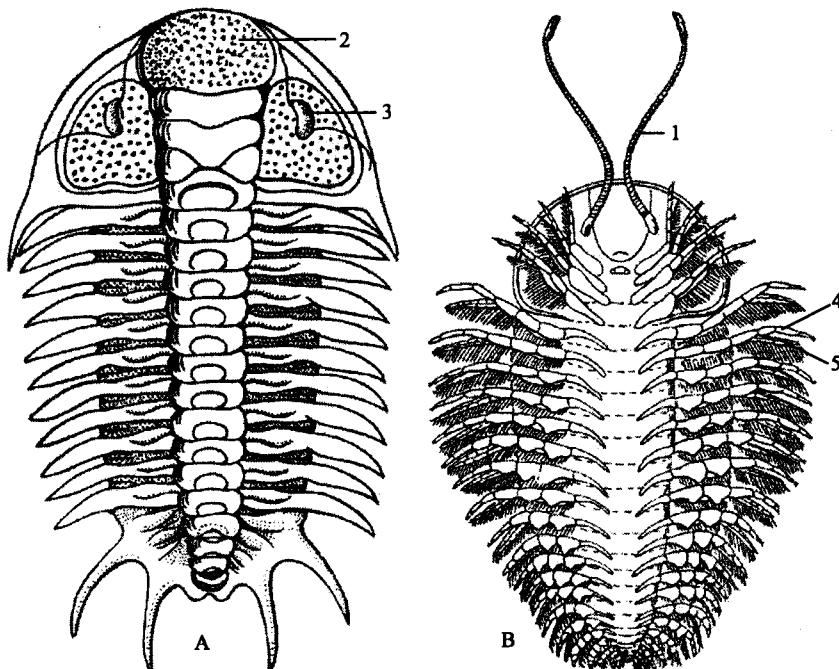
Primitiv quruluşa malik kürəkayaqlılar da mənşeyinə görə qəlsəməayaqlılara yaxındır. Lakin kürəkayaqlılar bir sıra proqressiv əlamətlərə malikdirlər: 5 buğumun birləşməsindən əmələ gələn baş şöbənin olması; bədən buğumlarının sabit sayı və 14 buğuma qədər ixtisar olunması. Kürəkayaqlılar da bəzi orqanların, məsələn, fasetli gözlərin və ürəyin olmaması faktına, ikinçi dəfə reduksiyaya uğramanın nəticəsi kimi baxmaq lazımdır.

Bığayaqlılar – xərçəngkimilərin son dərəcə ixtisaslaşmış qrupunu təşkil edir. Buna bığayaqlıların oturaq və parazit həyat tərzinə keçməsi səbəb olmuşdur. Məlumdur ki, ali xərçəngkimilər digər xərçəngkimilərdən daha yüksək inkişaf səviyyəsinə çatmışlar. Buna baxmayaraq, onların ibtidai xərçəngkimilərin heç bir qrupu ilə qohumluq əlaqəsi olmadığı güman edilir. Ona görə müasir xərçəngkimilərin bütün yarımsınıflarının həlqəvi qurdлara yaxın olan eyni bir mənşədən başlangıç götürdükləri ehtimal olunur.

TRİLOBİTLƏR YARIMTİPİ

TRILOBITA

Trilobitlər dəniz buğumayaqlıları olub, hal-hazırda yaşamırlar. Onlar paleozoyun ortalarında geniş yayılmış, paleozoyun axırlarında isə nəslə kəsilmişdir. Qazıntı halında tapılmış qalıqlarına əsasən, trilobitlərin 4000-ə qədər növü təsvir edilmişdir.



Səkil 243. Trilobitin quruluşu:

A-*Cheirurus quenstedtii* (bel tərəfdən görünüşü);

B-*Triarthrus becki* (qarın tərəfdən görünüşü):

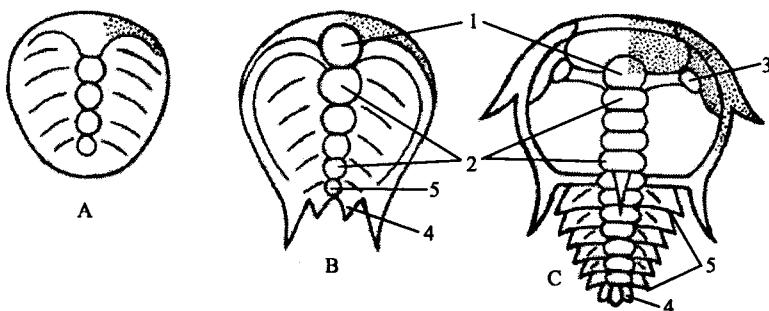
1-antennula; 2-baş zirehi; 3-göz; 4-ayaq; 5-epipodit

Trilobitlər bədən ölçüsü 2-10 sm, nadir hallarda 75 sm olan buğumayaqlılardır. Primitiv quruluşlu nümayəndələrinin bədəni 2 şöbədən: baş və homonom buğumlu gövdədən ibarətdir. Bədən kiçik anal pərlə – telsonla nəhayətlənir. Nisbətən yüksək quruluşlu trilobitlərdə telson və bir neçə dal buğum birləşərək, üçüncü – dal və ya quyruq (pygidium) şöbəni əmələ gətirir. Bədən orta hissədən uzununa istiqamətdə şırımla 3 hissəyə: ox hissə, raxis adlanan qabarlıq orta hissə və sıxlışmış yan hissələrə (plevra) bölünür. Bədənləri həm uzununa, həm də enine istiqamətdə üç hissəyə bölündüyüünə görə, bu heyvanlara trilobitlər (üç dilimli) adı verilmişdir (şəkil 243). Bədən bel hissədən möhkəm zirehlə, qarın tərəfdən nazik örtüklə

örtülmüşdür. Buğumlar bir-birile hərəkətli birləşdiyi üçün, trilobitlərin bədəni qarın tərəfə bükülmək qabiliyyətinə malik olmuşdur.

Baş hissə akrondan və dörd ədəd ağızdan sonrakı buğumdan əmələ gəlmişdir. Akron ayparaşəkilli baş zirehinin ön və yan tərəflərini əmələ gətirir. Baş zirehinin dorzal hissəsində bir cüt fasetli göz, bəzən sadə göz-cük, ventral hissəsində isə ağızdan öndə, cüt sapşəkilli antenullalar yerləşmişdir. Ağızdan sonra başda 4 cüt ikişaxəli ətraflar yerləşir. Bu ətraflar gövdədə yerləşən ətraflardan seçilir. Bütün bu ətraflar ikişaxəlidir, əsasdan və ikişaxəli buğumdan ibarətdir. Belə hesab edilir ki, bu tip ətraflar polixetlərin parapodilərindən əmələ gəlmış, uzamış və buğumlanmışdır. Trilobitlərdə və xərcəngkimilərdə isə ətraflar müxtəlifdir. Belə ki, trilobitlərdə ətrafların əsas buğumundan şaxəsiz buğumlar çıxır, ikinci şaxə isə əsas buğumun əlavə çıxıntısı olub, qəlsəmələrlə təchiz olunmuşdur. Ətraflar *endit* adlanan çeynəyici törəmələrə malikdir.

Trilobitlərin inkişafı metamorfozla olub, bir sıra əlamətlərinə görə həlqəvi qurdların inkişafına oxşardır. Yumurtadan 1 mm-ə qədər ölçüdə *protaspis* sürfəsi çıxır (şəkil 244). Inkişafın ilk mərhələsində sürfə bütöv bədənə malik olur. Sonradan bədən - gözlərə və antenullallara malik baş pərinə, 4 baş buğumuna və anal pərinə bölünür. Bu buğumlar *larval* adlanır. Xərcəngkimilərin nauplius sürfəsində akrondan əlavə iki larval buğum olur. Trilobitinin inkişafının sonrakı mərhələsində telsondan öndə yerləşən buğumlar formalaşmağa başlayır. Sürfə qabıq dəyişməklə inkişaf edərək yetkin fərdə çevrilir.



Şəkil 244. Trilobitin inkişafı.

A-protaspis sürfəsi; B,C-anal pərinin önündə yeni buğumların əmələ gəlməsi (anamorfoz); 1-baş pəri; 2-larval buğumlar;
3-göz; 4-anal pəri; 5-postlarval buğumlar

Ehtimal ki, trilobitlər sürfə (*protaspis*) mərhələsində yayılmışlar. Müasir kürəkayaqlı xərcənglərin nauplius sürfəsi kimi, *protaspis* də plankton organizm olmuş, bununla da bütün dünya okeanına yayılmışdır.

Trilobitlər kembri, ordovik, silur, devon dövrlərində çoxsaylı olmuş, karbonda onların sayı azalaraq, perm də tamamilə nəslə kəsilmişdir. Onların qazıntı halında tapılmış, yaxşı saxlanılmış möhkəm zirehləri paleozoyun əv-

vəllərində geoloji sistemin öyrənilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Trilobitlərin qalıqları dəniz çöküntülərinin, onların yaşıntı, əmələgəlmə şəraitini müəyyən etməyə imkan verir. Ona görə də trilobitlər faydalı qalıqlardır.

Trilobitlərin məhv olması, nəslinin kəsilməsi bir çox səbəblərlə izah edilir. Əsas səbəb olaraq, abiotik amillərin təsiri və trilobitlərin təbii düşmənləri göstərilir. Trilobitlərin təbii düşmənləri – xərçəng-əqrəblər, başayaqlı molyusklar və qədim baliqlar hesab olunur. Bunu onların zireh örtüyü, qarın tərəfə burulması və s. əlamətlər təsdiq edir. Amma xarici amillərin trilobitlərə təsiri bir qədər sual doğurur. Çünkü trilobitlərlə birgə digər onurğasız heyvanlar, o cümlədən xərçəngkimilər də abiotik amillərin təsirinə, təbii düşmənlərin hücumuna məruz qalmış, amma müasir dövrə kimi yaşamışlar. Görünür, səbəbi xarici amillərdə deyil, trilobitlərin öz təbiətində, həyat tərzində axtarmaq lazımdır.

Trilobitlər dənizlərin müxtəlif dərinliklərində yaşayaraq, üzən (*Zonchodomas*), dib həyat tərzi keçirən (*Harpes*) və s. formaları olmuşdur. Çöküntülərin geoloji dövrlər üzrə təyin edilməsində trilobitlərin böyük əhəmiyyəti vardır.

XELİSERLİLƏR YARIMTİPİ

CHELICERATA

Xeliserlilərin eksəriyyəti quru mühitində yaşayır. Onlarda antenna və antenulla tamamilə itmiş və əvəzində *xeliser* adlanan orqan əmələ gəlmışdır («xeliserlilər» – qısqacbiğciqlılar deməkdir). Xeliser bir cüt olub, qısqaclara malikdir və ağızın önündə yerləşmişdir. Xeliserlilərin bədəni iki hissədən – baş-döş və qarincıqdan ibarətdir. Baş-döş hissə *prosom*, qarincıq isə *opistosom* adlanır. Baş-döş hissə yeddi buğumun birləşməsindən əmələ gəlmışdır. Əksər formalarda yeddinci buğum tamam ixtisar olunmuşdur. Baş-döş hissədə, adətən 6 cüt ətraf var. Onlardan bir cütü xeliser, ikinci cütü pedipalp adlanan çənə ayaqları, qalan dörd cütü isə yürüş ayaqlarıdır. Xeliserlilərin bəzi formalarında (əqrəblərdə), qarincıq ön və dal hissədən ibarət olur. Primitiv quruluşlu xeliserlilərdə ön qarincıq 7, dal qarincıq isə 6 buğumdan ibarətdir. Bədən anal pərlə – telsonla nəhayətlənir.

Quruda yaşayan xeliserlilərdə – hörməcəkkimilərdə qarincıq buğumlarının birləşməsi prosesi getmişdir, hətta buğumluluq tamamilə itmişdir.

İkinci cüt ətraflar – pedipalplar müxtəlif xeliserlilərdə müxtəlif funksiyalar yerinə yetirir. Bu ətrafların xərçəngkimilərin ikinci cüt ətrafları – mandibulları ilə homoloq olduğu güman edilir. Baş-döş şöbənin qalan 4 cüt ətrafları – yürüş ayaqlarıdır. Bunlar xərçəngkimilərin birinci və ikinci cüt maksillaları, birinci və ikinci cüt döş ətrafları ilə homoloqluq təşkil edir.

Suda yaşayan xeliserlilərdə qarincığın ön şobəsi qəlsəmələrlə təchiz olunmuş 6 cüt ətraflara malikdir, dal qarincıq bugumları isə ətraflardan məhrumdur. Quruda yaşayan xeliserlilərdə (hörümçəkkimilər) qarincıq ətrafları şəklini dəyişərək, tənəffüs orqanlarına – ağıciyərlərə, tor ziyyillərinə və s. çevrilmişdir.

Xeliserlilərin inkişafı, trilobitlərdən fərqli olaraq, metamorfozsuzdur. Yumurtaları sarılıqla zəngin olur. Yumurtadan yetkin fərdə oxşar, bədəni tam bugumlu fərd inkişaf edir.

Müasir faunada suda yaşayan xeliserlilər merostomlular sinfində, quruda yaşayanlar isə hörümçəkkimilər sinfində təmsil olunmuşlar.

Xeliserlilər yarımitipi (*Chelicera*) iki sınıfə ayrıılır: 1. Merostomlular (*Merostomata*); 2. Hörümçəkkimilər (*Arachnoidea*).

MEROSTOMLULAR SİNFİ

MEROSTOMATA, PALAEOSTRACA

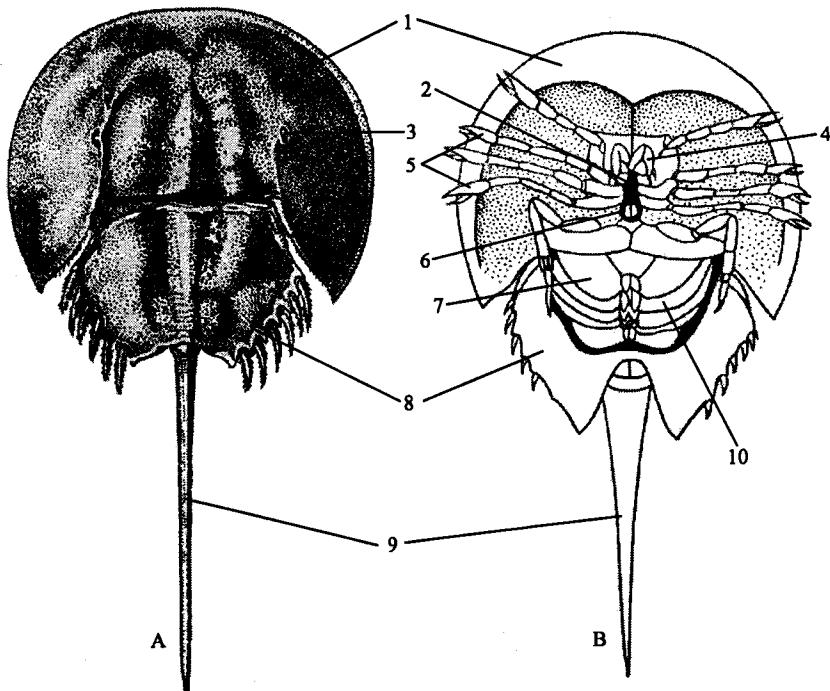
Merostomlular – qədim dəniz xeliserliləri olub, qəlsəmələrlə tənəffüs edirlər. Merostomluların baş-döş şobəsi bütövlükdə zirehlə örtülmüşdür. Sadə və mürəkkəb gözlərə malikdirlər. Xeliserləri kiçikdir, qısqaclara malik olub, ağızdan öndə yerləşmişdir. Baş-döş şobənin qalan 5 cüt ətrafları isə ağız dəliyinin ətrafında yerləşir. Bu otralarda qısqaclara malik olur, hərəkətə və qidanın tutulmasına xidmət edir. Bəzi formalarda dal ətraflar üzmə ayaqlarına çevrilmişdir. Qarincıq bugumlu, ya da bitişik olur, mezosom – yastılaşmış ətraflara malikdir, metasom bugumları ətraflardan məhrumdur, anal pəri isə quyruq çıxıntısına çevrilmişdir.

Bu sınıfə paleozoyda nəslə kəsilmiş əqrəblərə oxşar nəhəng xeliserlilər olan xərçəng-əqrəbərələr (*Eurypteroidea*) və müasir dövrdə bir neçə nümayəndəsi yaşayan nizəquyuqlar (*Xiphosura*) aiddir.

NİZƏQUYRUQLAR DƏSTƏSİ

XIPHOSURA

Nizəquyuqlar – xeliserlilərin suda yaşayan primitiv formaları olub, təkamül nöqtəyi-nəzərindən çox mühüm əhəmiyyətə malikdirlər. Nizəquyuqlar paleozoyun paleontoloji qalıqlarından məlumdur. Möhkəm bədən örtüyü və qrunta soxularaq yaşama tərzi onların müasir dövrə kimi gəlib çıxmاسını təmin etmişdir. Müasir faunada nizəquyuqların 5 növü yaşayır. Bədən ölçüləri 80-90 sm olub, dib həyat tərzi keçirirlər. Bədənləri zirehlə örtülmüş baş-döş və qarincıqdan ibarətdir. Nizəquyuqlarda bu şobələr bitişik bugumlardan ibarətdir. Bədənin dal ucunda bədənə hərəkətli birləşən uzun quyruq çıxıntısı yerləşir. Zirehin üst tərəfində orta hissədə bir



*Səkil 245. Nizəquyuğun (*Limulus*) quruluşu:*

A-bel tərəfdən; B-qarın tərəfdən görünüşü:
 1-baş-döş zirehi; 2-ağız; 3-mürəkkəb gözlər; 4-xeliser;
 5-yürüş ətrafları; 6-xilariya; 7-qəlsəmə qapağı; 8-qarincıq
 şöbə; 9-quyruq çıxıntısı; 10-qəlsəmə ayaqları

cüt sadə gözcük və bir-birindən aralı bir cüt mürəkkəb gözlər yerləşir. Mürəkkəb gözlər trilobitlərin fasetli gözlərinə oxşar olub, şəffaf xitinlə örtülmüşdür.

Qarincıq bel tərəfdən bütöv zirehlə örtülmüşdür. Nizəquyuruqların baş-döş və qarincıq hissələri şirim vasitəsilə bir-birindən ayrılaq, trilobitlərdə olduğu kimi, ox hissə və yan hissələri (raxis və plevralara oxşar) əmələ gətirmişdir (şəkil 245).

Baş-döş şöbə 6 cüt ətraflara malikdir. Birinci cüt ətraflar – xeliserlər bugumludur, qısqaclara malikdir. Pedipalplar və yürüş ətrafları birşaxolidir və kiçik qısqacları vardır (sonuncu cüt ətraflardan başqa). Yürüş ətraflarının əsası enditlə təchiz olunmuşdur. Yarıqşəkilli ağız baş-döş şöbənin qarın tərəfində yerləşmişdir və ətrafların çeynəyici çıxıntıları ilə əhatə olunmuşdur. Baş-döş şöbənin ətrafları bir neçə funksiyani yerinə yetirir: qidanın tutulması, xirdalanması, ağıza ötürülməsi və hərəkət. Altıncı cüt ətrafların uc hissəsi qurnda hərəkət edərkən onun tullanmasına yardım edən, arxaya doğru əyilən xüsusi möhkəm çıxıntıya malikdir.

Nizəquyuqların qarınçı şöbəsi də 6 cüt ətraflara malikdir. Ətraflar ikişaxəli olub, daxili nazik şaxəsi – xüsusi ayaq adlanır, xarici enli şaxəsi – qəlsəmə vərəqləri daşıyır. Xarici şaxələr bir-birinin üzərini örten lövhələr şəklindədir. Birinci cüt ətraflar qapaq əmələ gətirərək, qəlsəmə daşıyan ətrafların beş cütünün də üzərini örtür.

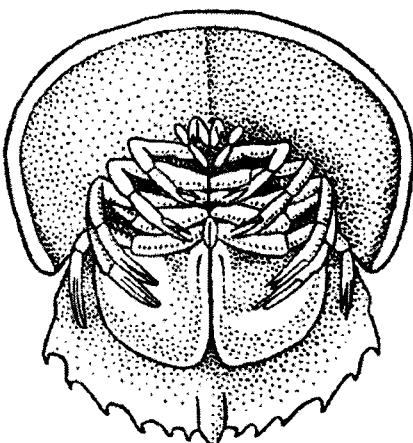
Daxili orqanlarının quruluşuna görə nizəquyuqlar hörümçəkkimilərə oxşardırlar. Həzm sistemi qida borusundan, mədədən, orta və dal bağır-saqdan ibarətdir. Orta bağırsağa qaraciyərin iki cüt axarları açılır. İfrazat funksiyasını iki cüt koksal vəzələr yerinə yetirir. Bu vəzələr birləşərək, tək axarla xaricə açılır. Qan-damar sistemi boruşəkilli ürəkdən və arteriyalar-dan ibarətdir. Ürək 8 cüt ostiy dəliyinə malikdir. Qan arteriyalarla hərəkət edərək, orqanlararası boşluğa töküür. Sonra ləkunlar və sinuslar sistemi ilə toplanaraq, qəlsəmələrə daxil olur. Daha sonra oksigenlə zənginləşmiş qan ürəkətrafi sinusa – perikardiyə gələrək, oradan ostiy dəlikləri vasitəsilə ürəyə daxil olur. Sinir sistemi udlaqüstü sinir düyündən (beyin) və qarın sinir zəncirindən ibarətdir. Qarın sinir zəncirini əmələ gətirən sinir düyünlərindən 6-sı baş-döş bugumlarını, 5-i isə qarın bugumlarını sinirləndirir. Cinsi vəziləri cütdür və cinsi ətrafların əsasında yerləşən cinsi dəlik-dən ibarətdir.

Mayalanma xaricidir. Dişi fərd yumurtalarını qazdığı çökük yerə qo-yur, erkək isə spermalarını onların üzərinə tökür. Yumurtalar sarılıqla zəngin olur. Yumurtalardan yetkin fərdə oxşar cavan fərdlər (1 sm uzunluqda) inkişaf edir, yetkin fərddən ancaq qısa quyruq çıxıntısına görə fərq-lənir.

Sonrakı inkişaf böyümə və qabiqdəyişməklə gedir. Nizəquyuqların embrional inkişafı zamanı dörd-bugumlu (larval bugumlar) surəfə mərhələsi müşahidə olunur. Bu surəfə trilobitlərin protaspis surəfəsinə oxşardır (şəkil 246). Nizəquyuğun rü-seyimində sonrakı gövdə bugumları anal bugumundan öndəki zonanın bö-yüməsi hesabına formalaşır. Bu da yumurtada sarılıq ehtiyatının olması ilə əlaqədardır. Trilobitlərdə isə surəfə əmələ gəldikdən sonra gövdə bu-gumları formalaşmağa başlayır.

Nizəquyuqlar, əsasən yırtıcıdır. Onlar molyusk və başqa onur-

ğasız heyvanlarla qidalanırlar. Sinfin ən geniş yayılmış nümayəndəsi nizə-quyuğa (*Limulus polyphemus*) Şimali və Mərkəzi Amerikanın Atlantik okeani sahilərində, Cənub-Şərqi Asyanın sahilərində, Filippin və Malay adalarında və Yeni Qvineyada rast gəlinir (şəkil 245).



Səkil 246. «Trilobit» surfəsi

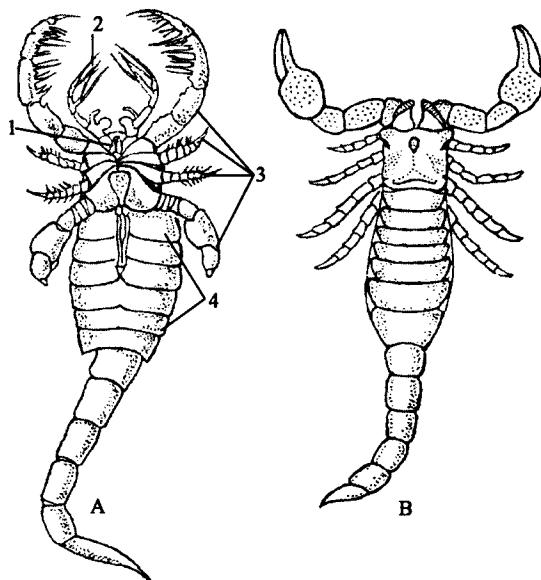
Müasir formaları (*Limulus* cinsi və s.) Mərkəzi Amerikanın sahil-lərində, Cənub-Şərqi Asiyada, Malay, Filippin və Yapon adalarında yayılmışdır. Asiyanın cənub-şərqi sahillərində nizəquyuqlardan qida kimi istifadə olunur.

XƏRÇƏNG-ƏQRƏBLƏR DƏSTƏSİ

EURYPTERIDAE

Xərçəng-əqrəblər nəslə tamamilə kəsilmiş, hazırda yaşamayan xelislerlərdir. Onların qalıqları paleozoy çöküntülərindən məlumdur. Bunlar nəhəng heyvanlar olub, bədən ölçüləri 1,5 m-dən 2 m-ə çatmışdır. Bədənləri 2 şobədən: baş-dös (prosom) və qarincıqdan (opistosom) ibarət olmuşdur. Baş-dös şöbə 6 cüt ətraflara malikdir, qarincıq isə 12 bugumdan təşkil olunmuşdur. İlk 7 bugum cüt cinsi qapaqlara və 5 cüt qəlsəmə ayaqlarına malikdir. Bu hissə əqrəblərin ön qarincıq bugumlara uyğun gəlir. Dal qarincıq bugumlari isə ətraflardan məhrum olub, telsonla nəhayətlənir.

Xərçəng-əqrəblər az sulu dənizlərdə yaşamış, sonradan şirin sulara, hətta quruya keçmişlər. Bunlar dib heyvanları olub, yırtıcı həyat tərzi keçirmişlər. Kembri, Perm və Silurda çoxlu növləri yayılmışdır (*Eurypterus*, *Slimonia*, *Mixopterus* və s. cinslər). Silurda yaşamış su həyat tərzi keçirən formalardan (*Palaeophonus*, şəkil 247) müasir əqrəblərin əmələ gəlməsi ehtimal olunur.



Şəkil 247. Xərçəng-əqrəblər:

A-euripterida *Mixopterus kiaeri* (qarın tərəfdən);
B-paleofonus *Palaeophonus nuncius* (bel tərəfdən
görünüşü); 1-xeliser; 2-pedipalplar; 3-ətraflar;
4-qəlsəmə qapaqları

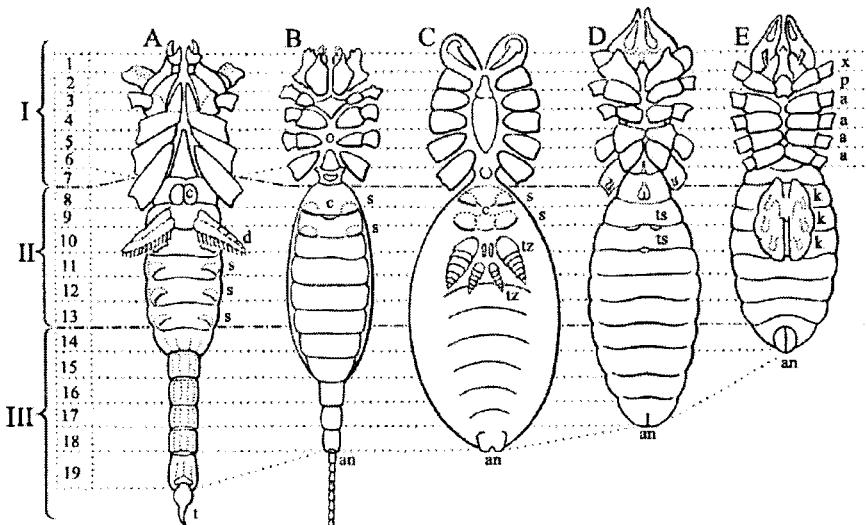
HÖRÜMÇƏKKİMİLƏR SİNFİ

ARACHNOIDEA

Hörümçəkkimilər quru xeliserliləri olmaqla 36000-dən çox növü vardır. Onlar müxtəlif şəraitdə yaşamağa uyğunlaşaraq çox geniş yayılmış bugumayaqlılardır. Hörümçəkkimilərə meşələrdə, bağlarda, tarlalarda, həyətlərdə, evlərdə və müxtəlif yerlərdə rast gəlinir.

Hörümçəkkimilərin əksəriyyətinin bədəni baş-döş və qarincıq hissədən ibarətdir. Baş-döş şöbədə böğürlər yoxdur, gözlər sadədir. Birinci cüt ətraflar baş-döş şöbədə ağızdan öndə yerləşmişdir. Bunlar xeliserlər olub, qıсадır və iki bugumdan ibarətdir. Bəzi formaların xeliserində qısqac vardır. Baş-döş hissənin ikinci orqanı pedipalplardır. Pedipalpların üzəri tükcüklerlə örtülmüşdür, uc hissəsində tək caynağı vardır və ilk baxışdaayağa oxşayır. Onlar hərəkətə xidmət edir, qidanın tutulmasına xidmət edən iri qısqaclara da çevrili bilir (əqrəblər, yalançı əqrəblər).

Tənəffüs ağciyər və traxeyalar vasitəsilədir. Ağciyər kisəşəkilli formadadır və stiqması vardır. Traxeyalar stiqma ilə başlanır və şaxələnərək tənəffüs prosesini təmin edir. Qan-damar sistemi metamer quruluşlu olub, açıqdır. İfrazat funksiyasını Malpigi boruları və yaxud bir və ya iki cüt koksal vəziləri yerinə yetirir. Hörümçəkkimilər ayrı cinslidirlər. Mayalanmış yumurtanın inkişafı düzənədir. Ancaq gənələrdə inkişaf metamorfozladır.

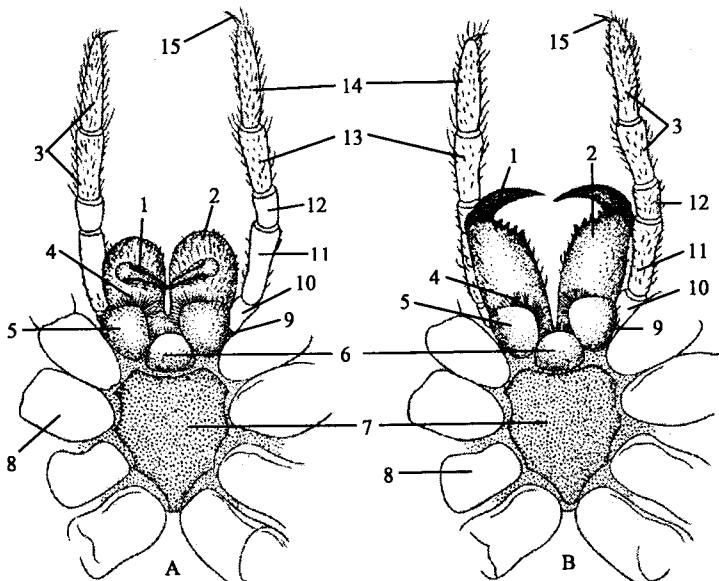


Səkil 248. Hörumçəkkimilərin quruluş sxemi
(qarın tərəfdən görünüşü):

A-əqrəb; B-telifon; C-hörümçək; C-böv; D-akariform gənə; I-prosom; II-mezosom;
III-metasom; 1-19-bədən bugumları; t-telson; an-anal dəliyi; s-ağciyər stiqması;
c-cinsi dəlik; ts-traxeya stiqması; tz-tor ziyyili; k-koksal organları; x-xeliser;
p-pedipalp; a-ayaqlar; d-daraqşəkilli çıxıntı

Hörümçəkkimilərin müxtəlif dəstələrinin təkamülü qarincıq buğumlarının sayının azalması istiqamətində getmişdir. Bu dəstələrin nümayəndələrində xeliserlər və pedipalplar dəyişikliyə daha çox uğramış, dörd cüt ayaqlar isə dəyişikliyə daha az məruz qalmışlar (şəkil 248).

Əqrəblərdə, yalançı əqrəblərdə və otbiçənlərdə xeliserlər qısqacla nəhayətlənir. Qısqaclar üst çənələrin funksiyasını yerinə yetirir, həmçinin qidanın tutulmasında da iştirak edir. Bövlərdə xeliserlər daha iri qısqaclarla çevrilmişdir ki, onun vasitəsilə nəinki qida tutulur, eyni zamanda, şikar məhv edilir. Hörümçəklərdə isə xeliserlər caynaq şəklində olub, iki buğumdan ibarətdir. Əsas buğumu silindrşəkillidir, nisbətən iridir və iç tərəfində sırmı vardır. İkinci buğum qarmaqşəkillidir və uc tərəfə doğru getdikcə itiləşir. Bu buğum əsas buğuma hərəkətli şəkildə birləşmişdir və iç tərəfə doğru qatlanaraq əsas buğumun sırmına daxil ola bilir. Xeliserin daxili hissəsində hörümçək zəhərini xaric edən kanal vardır (şəkil 249). Bu kanal ikinci buğumun uc hissəsində xaricə açılır. Zəhər ifraz edən vəzilər bir cüt olub, nisbətən iridir və xeliserin əsasında yerləşmişdir. Vəzilər əzələlərlə təchiz olunmuşdur. Bu əzələlər yığıldıqda zəhər kanala, oradan da şikarın bədəninə daxil olur. Hörimçək xeliseri vasitəsilə şikarını öldürür və həmçinin düşmənlərdən müdafiə olunur. Nəhayət, gənələrdə xeliserlər və pedipalplar şəklini dəyişərək, sancıcı-sorucu və ya gəmirici-sorucu (it gənəsi, anbar gənəsi və s.) ağız aparatını əmələ götirmişdir.



*Şəkil 249. Xaçlı hörümçeyin (Araneus diadematus)
baş-döş şəbəsi (dişi fərd):*

A-xeliser adı vəziyyətdə; B-xeliser öne çıxmış vəziyyətdə; 1-xeliserin qısqacşəkilli buğumu; 2-xeliserin əsas buğumu; 3-pedipalplar; 4-çənə çıxıntılarının tükçükləri; 5-çənə çıxıntıları; 6-alt dodaq; 7-sternum; 8-çənə çıxıntıları; 9-pedipalpin çanağı; 10-burma; 11-bud; 12-diz; 13-baldır; 14-pəncə; 15-caynaqlar

Baş-döş hissəsinin ikinci orqanı pedipalplardır. Bövlərdə pedipalplar yürüş ətraflarından çox az fərqlənirlər, əqrəblərin və yalançı əqrəblərin pedipalplarının qurtaracağında iri qısqacı vardır. Pedipalplar qidanın tutulmasında iştirak edir. Hörümçəklərdə pedipalpların uc hissəsində tək caynaq vardır və ilk baxışda ayağa oxşayır (şəkil 249). Dişi hörümçəkdə pedipalplar cənə funksiyasını yerinə yetirir, qidanın çeynənməsində rol oynayır. Bununla yanaşı, cinsi yetişkənlilikə çatmış erkək fəndlərdə pedipalpların axırıncı bugumu şəklini dəyişərək kopulyativ orqana çevrilmişdir.

Yürüş ətrafları çanaq (*coxa*), burma (*trochanter*), bud (*femus*), baldır (*tibia*) və pəncədən (*tarsus*) ibarətdir. Pəncə, adətən caynaqla nəhayətlənir.

Bütün hörümçəkkimilərdə qarincıq ətrafları yoxdur. Bədəndə olan bəzi üzvlər isə ətrafların şəkildəyişməsindən əmələ gəlmışdır. Hörümçəkdə olan ağciyər, tor ziyili belə üzvlərdəndir. Tor ziyilləri qarincıq hissədə yerləşir və belə hesab olunur ki, onlar qarincıq ayaqlarının şəkildəyişməsindən əmələ gəlmışdır. Əqrəblərdə də ətrafların şəkildəyişməsindən əmələ gələn orqanlar vardır. Bu orqanlara, xüsusilə qarincığın ilk bugumda yerləşən cinsi qapaq, daraqşəkilli çıxıntı və ağciyər aiddir. Cinsi qapaq cinsi dəliyi örtür. Daraqşəkilli çıxıntı isə ikinci bugumda yerləşmişdir. Qalan dörd bugum cüt ağciyərlə təchiz olunmuşdur. Ağciyərlər yanlıarda yerləşən stiqma adlanan dörd nəfəsgahla xarici mühitlə əlaqələnir.

Hörümçəkkimilərin bədəni xitinli kutikula qatı ilə örtülüdür. Kutikulanın altında hipoderma və basal membranı yerləşmişdir. Kutikula hipodermanın yastılaşmış hüceyrə qatının ifraz etdiyi maddədən əmələ gəlmışdır. Bəzi formalarda xitin zəif inkişaf etdiyinə görə bədən örtüyü nazik olur. Bir çox hörümçəkkimilərdə isə (əqrəblərdə) xitin örtüyünün tərkibində kalsium-karbonat vardır və ona görə də örtük çox möhkəmdir.

Növlərinin müxtəlifliyindən asılı olaraq hipodermada zəhər, iy, tor və s. kimi vəzilər vardır. Zəhər vəziləri bütün hörümçəkkimilərdə inkişaf etməmişdir. Əsasən əqrəblərdə, hörümçəkdə, bəzi yalançı əqrəb və bəzi gənələrdə inkişaf etmişdir. Hörümçəkkimilərin karakurt kimi çox zəhərli növü də vardır (şəkil 257). Əqrəblərdə qarincığın qurtaracağında şışmiş formada olan *telson* yerləşmişdir. Telsonda zəhər ifraz edən bir cüt vəzilər vardır. Zəhər telsonda olan neştər vasitəsilə şikarına yeridilir.

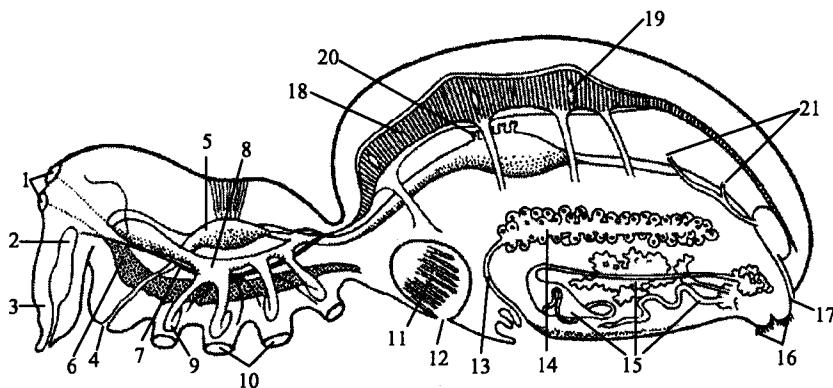
Tor vəziləri, əsasən hörümçəklər dəstəsinin nümayəndələrində olur. Məsələn, xaçlı hörümçəyin (*Araneus diadematus*) qarincıq hissəsində üç cüt tor ziyili vardır. Ziyilin ucunda tor boruları adlanan çoxlu miqdarda borular vardır. Bu borular vasitəsilə torun şirəsi axır. Boruların sayı 1000-ə qədər ola bilir. Tor vəziləri qarın boşluğununda yerləşir və yaxşı inkişaf etmişdir. Vəzilər çoxlu miqdardadır və onların axarları tor borularına açılır. Hörümçəkdə tor vəziləri müxtəlif olub, boruşəkilli, ampulaşəkilli, armudşəkilli, ağacşəkilli və s. formada olur. Tor vəziləri hörümçəyin görəcəyi işlərin xarakterindən asılı olaraq şirə ifraz edirlər. Beləki, boruşəkilli vəzi

yumurta baraması üçün, ampulaşəkilli vəzi isə tor toxumaq üçün şirə ifraz etməyə uyğunlaşmışdır. Tor vəzilərinin ifraz etdiyi şirə xarici mühitdə tez quruyur və incə sapa çevrilir. Tor vəziləri ancaq diş fəndlərdə olur (Şəkil 250).

Tor vəziləri yalançı əqrəblərdə və tor gənələrində də müşahidə olunur. Lakin yalançı əqrəblərdə tor vəziləri xeliserdə, tor gənələrində isə pedipalplarda yerləşir.

Həzm sistemi. Hörümçəkkimilərin eksəriyyəti yırtıcı həyat tərzi keçirir, bəziləri də heyvan və bitkilərdə parazitlik edirlər. Onlar yarımmayə qida ilə qidalanmağa uyğunlaşmışlar. Hörümçəkkimilərin həzm sistemində qidalanmalarından asılı olaraq dəyişiklik baş vermişdir.

Hörümçəkkimilərdə həzm sistemi üç hissədən – ön, orta və dal bağırsaqdan ibarətdir. Hörümçəklərdə ön bağırsaq ağız dəliyi ilə başlanır. Ağız dəliyi udlağa, udlaq nazik qida borusuna, o da mədəyə açılır. Mədə sorucu tipdədir və onun divarı dörd kutikulyar lövhələrdən əmələ gelmişdir. Bu lövhələr möhkəm əzələlərlə təchiz olunmuşdur. Odur ki, hörümçeyin mədəsi şkarının daxili möhtəviyyatını sormağa uyğunlaşmışdır. Udlaq, qida borusu və sorucu mədə bağırsağın ön hissəsini təşkil edərək ekoderma qatından əmələ gelmişdir və daxili hissədən xitin örtüye malikdir. Ağız dəliyinə yaxın udlağa bir cüt ağız suyu vəzinin axarları açılır. Vəzilər pedipalpların əsasında yerləşmişdir. Vəzilərin ifraz etdiyi şirə züləli parçalamaq qabiliyyətinə malikdir. Hörümçək qidalanarkən xelisi vasitəsilə şirəni şkarının daxilinə keçirir. Şirə daxili orqanları, toxumaları həll etdikdən sonra hörümçək onu soraraq qidalanır. Odur ki, xaçlı hörümçəkdə qidanın həzmi bağırsaqdan kənarda da baş verir.



Şəkil 250. Hörümçeyin quruluş sxemı:

1-gözlər; 2-zəhər vəzi; 3-xeliser; 4-ağız; 5-udlaq; 6-beyin; 7-udlaqaltı sinir düyüni; 8-orta bağırsaq; 9-orta bağırsağın vəzili çıxıntıları; 10-yürüş ətraflarının əsası; 11-ağciyər; 12-stiqma; 13-yumurta borusu; 14-yumurtalıq; 15-tor vəziləri; 16-tor ziyyilləri; 17-anus; 18-ürək; 19-ostiy; 20-qaraciyər axarları; 21-malpigi boruları

Orta bağırsaq baş-döş hissədə 5 cüt vəzili kor çıxıntıya malikdir. Onlardan 4 cütü qarın tərəfə əyilərək buraya yaxşı inkişaf etmiş qaraciyər vəzinin axarları açılır. Qaraciyər orta bağırsağın əmələ gətirdiyi nazik boruşəkilli orqandır. O, həzm fermentləri ifraz etmək, qidalı maddələri həzm etmək və sormaq qabiliyyətinə malikdir. Qaraciyər hüceyrələrində, həmçinin hüceyrədaxili həzm də baş verir. Orta bağırsaqdə olan çıxıntılar bağırsağın səthini genişləndirir və sorulma prosesi daha yaxşı gedir. Orta bağırsaqdən sonra qısa dal bağırsaq yerləşmişdir. Dal bağırsaq genişlənərək rektal kisəsi və ya kloaka adlanan genişlənməni əmələ gətirir. Dal bağırsaq anusla nəhayətlənir. Orta və dal bağırsağın sərhəddinə boruşəkilli Malpigi boruları açılır. Orta bağırsaq entodermal, dal bağırsaq isə ektodermal mənşəlidir.

Demək olar ki, digər hörümçəkkimilərin də həzm sistemi buna oxşardır.

Tənəffüs sistemi. Hörümçəkkimilər quru həyat tərzi ilə əlaqədar olaraq, atmosfer havası ilə tənəffüs edirlər. Onlarda tənəffüs sistemi ağciyər və traxeyalar vasitəsilədir. Əqrəblərdə ön qarincığın (*mezosom*) 3-6-ci bugumları cüt ağciyərlə təchiz olunmuşdur. Ağciyərlər qarın tərəfdə yerləşən stiqma adlanan dörd nəfəsgahla xarici mühitlə əlaqələnir (şəkil 257).

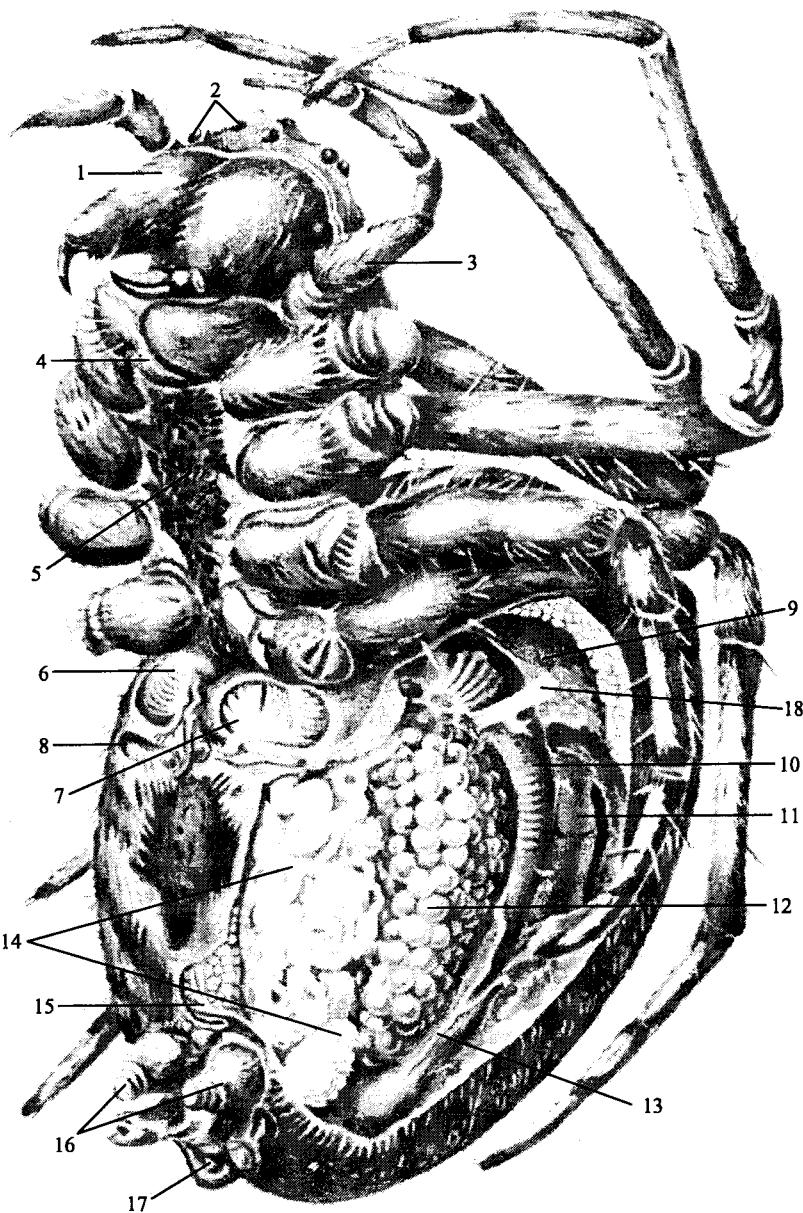
Hörümçəklərdə ağciyər yarpaqşəkilli olub, bir cütdür və qarının əsasında yerləşmişdir. Onun stiqma adlanan iki yarığı vardır (şəkil 251).

Stiqma ağciyər boşluğununa açılır. Ağciyər boşluğunun divarı yelpikşəkilli kutikulyar cibciklərlə təchiz olunmuşdur. Buraya həm hava daxıl olur, həm də qan dövr edərək qazlar mübadiləsi baş verir. Traxeya sistemi şaxələnməmiş iki borudan ibarətdir. Traxeya boruları tor ziyilinin ön hissəsində yerləşən yarıqla başlayır. Traxeya sistemi nisbətən zəif inkişaf etmişdir. Hörümçək atmosfer havası ilə tənəffüs edir.

Bövlər, otbiçənlər və digər hörümçəkkimilərdə traxeyalar şaxələnmiş borulardan ibarət çox mürəkkəb sistem əmələ gətirmişdir. Bəzi kiçik ölçülü hörümçəkkimilərdə isə tənəffüs orqanları ixtisar olunmuşdur. Onlar bədən səthi ilə tənəffüs edirlər (bir çox gənələr).

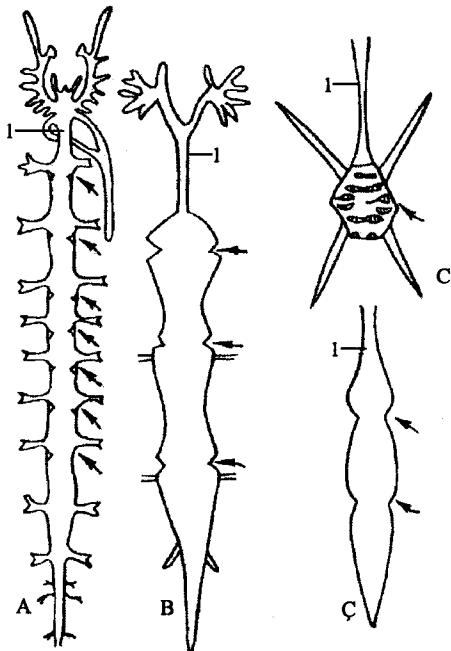
Qan-damar sistemi. Hörümçəkkimilərin qan-damar sistemi metamər quruluşdadır (şəkil 252). Əqrəblərdə və əksər qamçıayaqlılarda ürək boruşəkillidir və yeddi cüt ostiyə malikdir. Hörümçəklərdə isə ostiyə dəliklərinin sayı beş cüt və ya iki cütdür. Gənələrdə qan-damar sistemi çox zəif inkişaf etmişdir. Ürək kiçikdir (boşaldıqda 1/4 mm, dolduqda isə 0,5 mm uzunluqda olur), ovalşəkillidir, iki ostiyə dəliyinə malik olub, bel tərəfdə yerləşmişdir.

Ürəkdən önə doğru ön, dal tərəfə doğru dal aorta damarları çıxır. Aorta da öz növbəsində şaxələnərək bir neçə arteriya damarlarına ayrılır. Arterial damarların inkişaf dərəcəsi və şaxələnməsi tənəffüs orqanlarının quruluşundan asılıdır. Əqrəblərdə ağciyərlər, hörümçəklərdə isə traxeyalar az şaxələndiyi üçün onlarda arterial damarlar daha güclü inkişaf etmişdir.

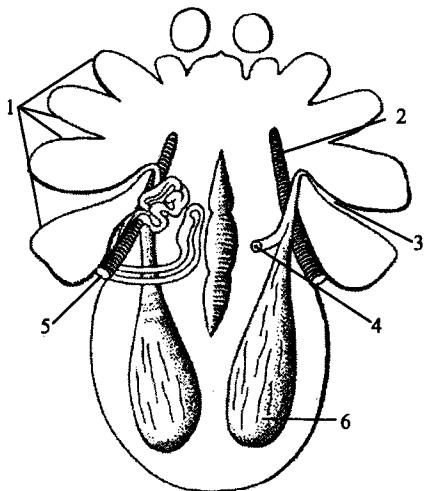


*Şəkil 251. Xaçlı höriümçeyin (Araneus diadematus)
quruluşu (diş fərd):*

1-xeliser; 2-gözlər; 3-çənəayaq; 4-alt dodaq; 5-döş lövhəsi; 6-ağciyərləri
örtən zireh; 7- ağciyər; 8-stiqma; 9-qaraciyər; 10-orta bağırsaq; 11-ürək;
12-yumurtalıq; 13-malpigi borusu; 14-tor vəziləri; 15-traxeyalar; 16-tor ziylə-
ləri; 17-anal dəliyi; 18-dorzo-ventral əzələ



Şəkil 252. Hörümçekkimilərdə üreyin quruluşu: A-əqrəb; B-hörümçök; C-gənə; Ç-otbiçən; 1-aorta. Ostiyələr oxlarla göstərilmişdir



Şəkil 253. Otbiçənin (*Carella variegata*) koksal vəziləri: 1-yürüs ayaqlarının əsası; 2-traxeya borusu; 3-ifrazat dəliyi; 4-vəzin çıxarıcı kanałının kəsiyi (sol tərəfdə tamamilə saxlanılmışdır); 5-stiqma; 6-sidik kisəsi

Bövlərdə və otbiçənlərdə isə arterial damarlar güclü şaxələndiyi üçün qan damarları zəif inkişaf etmişdir və ya heç olmur. Gənələrdə ürəkdən önə doğru aorta uzanır. Aorta nazik damar olub, sinir düyüünü ətrafında genişlənir və sinir sinusunu əmələ götürir. Buradan qan bədən boşluğununa tökülmüş qan sonradan ostiyə vasitəsilə ürəyə daxil olur.

Ifrazat sistemi. Hörümçəkkimilərdə ifrazat sistemi özünəməxsus quruluşlu olub, ifrazat funksiyasını malpigi boruları, koksal vəziləri, *nefrosit* və *quanosit* adlanan xüsusi hüceyrələr yerinə yetirir. Malpigi boruları entodermal mənşəlidir. Quruluşuna görə boruşəkilli olub, 4 şəxədən ibarətdir və kor qurtaracaqla nəhayətlənir. Malpigi boruları orta və dal bağırsağın sərhədində rektal kisəsi və ya kloaka adlanan hissəyə açılır. Bu boruların səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri odur ki, onların organizmdən xaric etdikləri ifrazat məhsulları maye şəkildə olmayıb, demək olar ki, quru kristal şəklinədir.

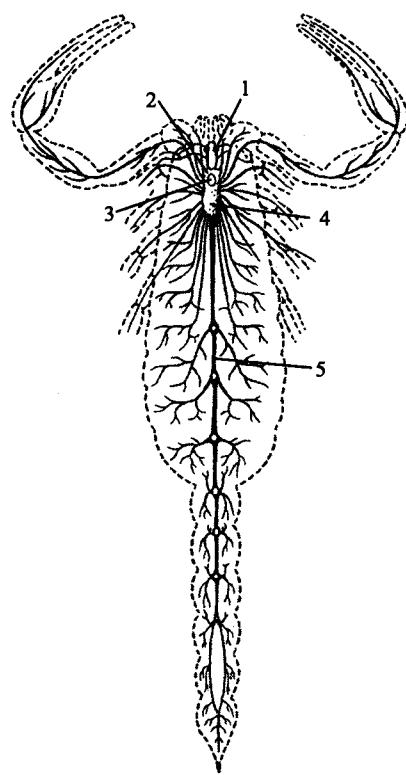
Koksal vəziləri mezodermal mənşəli olub, cütdür, kisoşəkillidir və birinci və üçüncü cüt yürüs ayaqlarının əsasında xaricə açılır (Şəkil 253). Koksal vəziləri cavan yaşlarda daha yaxşı inkişaf etmiş olur. Yaşlı formalarda, adətən koksal vəzilər reduksiyaya uğrayır, ifrazat funksiyasını itirir və onları malpigi boruları əvəz edir. Nefrosit və quanosit hüceyrələri bədən boşlığında yerləşir və ifrazat məhsullarının xaric olunmasında iştirak edirlər.

Sinir sistemi yaxşı inkişaf etmişdir. Əqrəblərdə baş-döş hissədə sinir düyünləri birləşərək sinir kütləsini əmələ getirir və o da konnektivlər vasitəsilə cüt udlaqüstü sinir düyünü (baş beyin) ilə birləşir (Şəkil 254). Baş-döş sinir kütləsi 2-6-ci cüt ayaqları sinirləndirir. Bundan sonra 7 sinir düyünü qarın sinir zəncirini əmələ getirir. Bövlərdə, qamçıayaqlılarda və yalançı əqrəblərdə ancaq bir qarın sinir düyünü sərbəst olur, qalanları isə ümumi sinir kütləsi ilə birləşir. Hörməklərdə sinir sisteminin əsasını udlaqüstü və udlaqaltı sinir düyünləri təşkil edir. Udlaqüstü sinir düyünü beynin adlanır və ondan gözlərə, xeliserə sinirlər gəlir. Bu sinir düyünü başqa sinir düyünləri ilə əlaqəlidir. Udlaqaltı sinir düyünü də çoxlu sinir hüceyrələrinin birləşməsindən əmələ gəlmışdır. Onlardan əsasən beş cüt sinirlər uzanır. Bu sinirlərdən bir cütü çənə ayaqlarını (pedipalpları), dörd cütü isə ayaqları sinirləndirir. Gənələrdə udlaqaltı sinir düyününün baş beyinlə birləşməsi müşahidə olunur.

Hörümçəkkimilərdə hiss orqanlarının əsasını görmə və toxunma hiss orqanları təşkil edir. Gözleri sadə göz tipində olub, bir neçə cütdür. Hörümçəklərdə 8 ədəddir və başda iki cərgədə düzülmüşdür. Toxunma hiss orqanları sinir hüceyrələri ilə sıx əlaqəli olub, çoxlu miqdarda qıl və tükcüklerdən ibarətdir. Hörümçəyin həyatında tor hörməsində, cütləşməsində, qida əldə etməsində və müxtəlif davranışlarında hiss orqanlarının, xüsusilə toxunma hiss orqanlarının mühüm rolü vardır. Hörümçəkdə, həmçinin iyibilmə və dadbilmə orqanları da vardır.

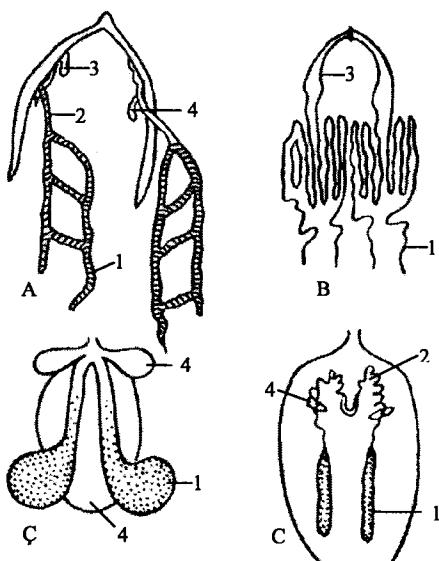
Cinsi orqanlar sisteminin quruluşuna görə hörümçəkkimilər ayrı-cinslidirlər. Hörümçəklərdə və gənələrdə cinsi dimorfizm kəskin nəzərə çarpır. Hörümçəklərdə erkək fəndlər dişi fəndlərə nisbətən kiçik olurlar, onların pedipalpları isə cütləşmə orqanına çevrilmişdir.

Bütün hörümçəkkimilərdə cinsi orqanlar cüt və ya tək cinsi vəzilərdən təşkil olunmuşdur. Əqrəblərin dişi fəndlərində cinsi vəzilər və cüt



Şəkil 254. Əqrəbin sinir sistemi:

1-göz; 2-beyin; 3-udlaqtrafi konnektivlər; 4-udlaqaltı qanqlioz kütlə; 5-qarın sinir zənciri



Şəkil 255. Hörümçəkkimilərin erkək cinsi aparatı: A-əqrəb; B-böv;
C-hörümçək; C-gənə;

1-toxumluqlar; 2-toxum kanalı; 3-qovuqcuğu; 4-əlavə vezilər

rıcı mühitlə xüsusi dəlik vasitəsilə əlaqələnir (şəkil 255).

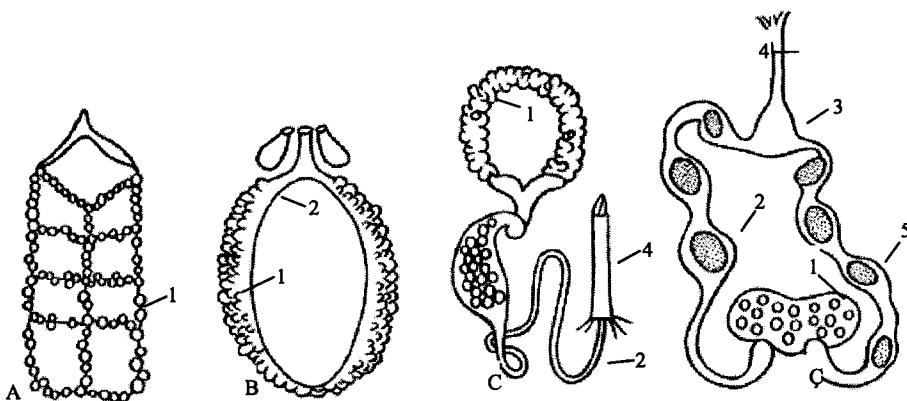
İnkişafı. Əksər hörümçəkkimilərin inkişafı düzünədir. Gənələrdə inkişaf metamorfozladır. Əksər halda yumurtalar sarılıqla zəngin olur. Hörrümçəyin yumurtasında kifayət qədər sarılıq vardır. Mayalanmış yumurtanın inkişafı düzünədir. Yumurtalar baramada olur. Yumurtadan çıxan hörrümçək çox kiçik olur və sərbəst qidalana bilmir. Əvvəlcə o, bağırsağında olan sarılığın hesabına yaşayır və sonradan öz ölçüsünə uyğun tor hörməyə başlayır.

Bir çox gənələr üçün partenogenez çoxalma xarakterikdir. Əqrəblərin bir çox növləri diri bala doğurlar. Rüseymin inkişafı ana fərdin bədənində gedir və diri bala doğulur. Rüseymin miqdarı 5-6 və bəzən də onlarla ola bilir. Doğulmuş kiçik əqrəblər ilk vaxtlar diş fərdin üzərində qalır, qabıq dəyişir və müəyyən müddətdən sonra ana fərdi tərk edərək, sərbəst həyat tərzinə başlayır.

Hörümçəkkimilərin rüseymlərində bugumların sayı yetkin fəndlərə nisbətən çox olur. Rüseymin qarincıq bugumlarında ətraflar formalasır, da-ha sonra reduksiyaya uğrayır və ya digər orqanlara çevirilir (şəkil 257).

yumurta borusundan, erkək fəndlər-də isə cüt toxumluq və cütləşmə orqanından ibarətdir.

Hörümçəklərin erkək və diş fəndlərində cinsi dəlik qarincığın əsasında, ağciyər stigmalarının arasında yerləşmişdir. Dişilərin cinsi dəliyinin ön hissəsində *epiqin* adlanan cinsi şışkinlik vardır. Bu şışkinliyin əsasında isə cüt toxumqəbulədici yerləşmişdir. Yumurtalıq cütdür və qarın hissədə yerləşmişdir. Yumurtalıqlardan cüt yumurta borusu çıxır və sonradan tək yumurta borusu genişlənərək balalığı əmələ getirir (şəkil 256). Toxum əvvəlcə toxumqəbulədiciyə və oradan da balalığa daxil olur. Erkək fəndlərdə toxumluq cüt olub, qarın hissədə yerləşmişdir. Toxumluqlardan cüt toxum boruları çıxır və onlar da tək toxum borusuna keçir ki, o da xa-



Şəkil 256. Hörümçəkkimilərin diş cinsi aparatı: A-əqrəb;

B-hörümçək; C-otbiçən; Ç-gənə;

1-yumurtalıq; 2-yumurta borusu; 3-balalıq; 4-yumurtaqoyan;
5-yumurta borusundakı yumurtalar

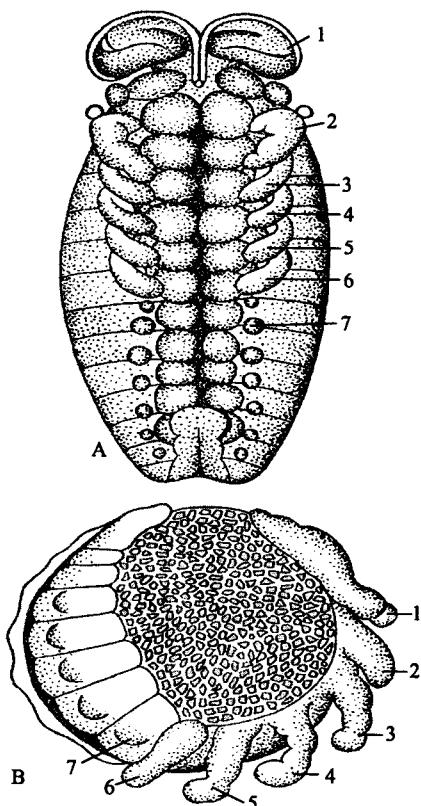
Təsnifatı. Hörümçəkkimilərin 10-dan çox dəstələri vardır. Ən müüm dəstələri aşağıdakılardır: 1. Əqrəblər (*Scorpiones*); 2. Telifonlar və ya Qamçıayaqlılar (*Uropygi*); 3. Yalançı əqrəblər (*Pseudoscorpiones*); 4. Solpuqılər və ya bövlər (*Solifugae*); 5. Otbiçənlər (*Opiliones*); 6. Hörümçəkkilər (*Aranea*); 7. Akariform gənələr (*Acariformes*); 8. Parazitiform gənələr (*Parasitiformes*).

1. ƏQRƏBLƏR DƏSTƏSİ

SCORPIONES

Əqrəblər orta və iri ölçülü xeliserlilər olub, adətən 5-10 sm, bəzən də 20 sm-ə qədər olurlar. Bədəninin üzəri xitinləşmiş kutikula qatı ilə örtülmüşdür. Xitin örtüyünün tərkibində kalsium-karbonat vardır və ona görə də örtük çox möhkəmdir. Əqrəbin bədəni iki hissədən – baş-döş və qarınçıqdan ibarətdir. Baş-döş hissə bel tərəfdən karapaks zirehi ilə örtülmüşdür. Karapaks akron və baş-döş hissənin altı bugumunun terqitinin birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Zireh bütövdür və bu hissədə bir cüt nisbətən iri mürokkəb gözlər, 5 cütə qədər də kiçik gözcüklər vardır. Baş-döş hissədə sternum adlanan xitinləşmiş lövhə vardır (şəkil 258).

Baş-döş hissədə bir çox ətraflar vardır. Bu orqanlardan biri əqrəblərin aid olduğu yarımtipi səciyyələndirən xeliserin olmasıdır. Xeliser çox da iri olmayıb bir cütdür və ağız dəliyinin önünde yerləşmişdir. Xeliser üç bugumludur. Birinci bugum qıсадır, qalan iki bugum isə qısqac əmələ gətirmişdir. Qısqacların biri hərəkətli, digəri isə hərəkətsizdir və daxili hissədən xitin dişciklərlə təchiz olunmuşdur. Odur ki, xeliser qidanın qoparılmışında, xirdalanmasında əsas rol oynayır.



Şəkil 257. Hörümçekkimilərin rüseyimi: A-əqrəbin rüseyimi; B-hörümçeyin rüseyimi (yandan görünüşü):
1-xeliserlər; 2-pedipalplar; 3-6-yürüş
ayaqlarının başlangıcı; 7-qarincıq ətraf
lارının başlangıcı

heç bir ətraf yoxdur. Bununla belə, elə orqanlar da vardır ki, onlar ətrafların şəkildəyişməsindən əmələ gəlmışdır. Bu orqanlara, xüsusilə cinsi qapaq, daraqşəkilli çıxıntı və ağıciyər aiddir.

Əqrəblər yırtıcı həyat tərzi keçirərək, isti ölkələrdə yayılmışdır. Gündüzlər yuvada, daşların, ağac qabıqlarının altında və s. yerlərdə gizlənərək, gecələr ova çıxırlar. Əqrəb zəhəri insanlar üçün qorxulu olmayıb, şis əmələ gətirir və baş ağrıları verir.

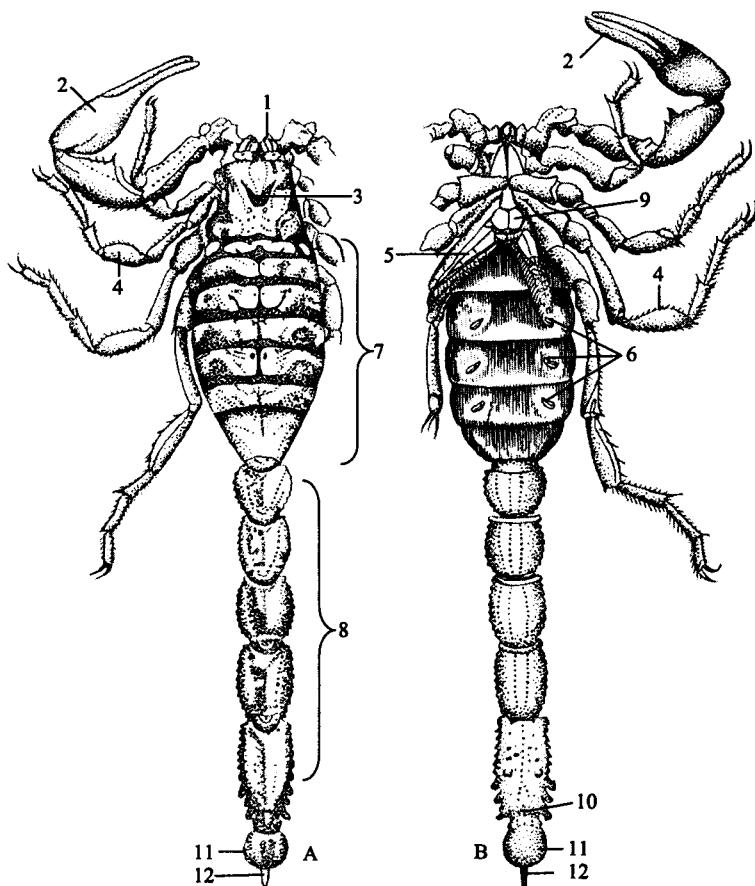
Əqrəblərin 600-ə qədər növü məlumdur. Əqrəblərin xarakterik nümayəndələrindən Krimda yaşayan sarı rəngli, 4 sm uzunluqda olan Krim əqrəbidir (*Euscorpius tauricus*). Qafqazın Qara dəniz sahilində İtaliya

Baş-döş hissənin ikinci orqanı pedipalplar və ya çənə ayaqlarıdır. Pedipalplar bir cüt olub, yaxşı inkişaf etmişdir və qurtaracağında iri qısqacı vardır. Pedipalplar hissetmə orqanı olmaqla yanaşı, qidanın tutulmasında da iştirak edir.

Əqrəbin baş-döş hissəsində dörd cüt yürüş ayaqları vardır. Yürüş ayaqları, demək olar ki, eyni tipli olub, müxtəlif ölçülü bugumların birləşməsindən əmələ gəlmışdır. Hər bir ayaq çanaq, burma, bud, baldır və pəncə adlanan hissələrdən ibarətdir. Pəncə üçbügumludur və qurtaracağında caynaq vardır.

Qarincıq hissə 12 bugumdan və telsondan ibarətdir. Bugumlarının quruluşuna görə qarincıq iki hissəyə - ön və dal qarincığa ayrıılır. Ön qarincıq enlidir, 7 bugumu vardır və *metasom* adlanır. Dal qarincığın bugumları isə silindrşəkilli olub ensizdir, 5 bugumludur və *metasom* adlanır. Qarincığın qurtaracağında şişmiş formada olan *telson* yerləşmişdir. Telsonda zəhər ifraz edən bir cüt vəzilər vardır. Zəhər telsonda olan neşər vasitəsilə şikarına yeridilir.

Qarincıq hissədə aydın görünən



Şəkil 258. Əqrəbin xarici quruluşu:

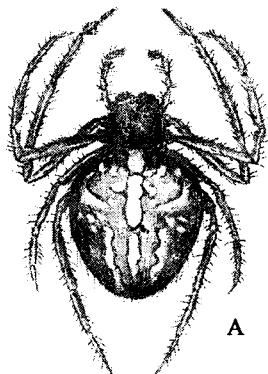
A-bel tərefdən; B-qarın tərefdən görünüşü:

1-xeliser; 2-pedipalp; 3-bas-dös; 4-ayaqlar; 5-daraqşəkilli çıxıntı; 6-stiqmalar; 7-ön qarınçıq; 8-dal qarınçıq; 9-anal dəliyi; 10-cinsi qapaqlar; 11-telson; 12-neşter

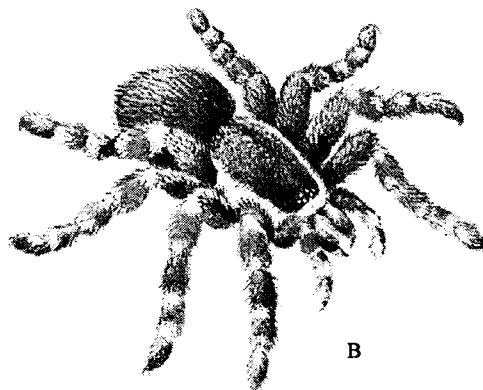
Əqrəbi (*Euscorpius italicus*), Zaqqafqaziyada və Orta Asiyada alabəzək əqrəb (*Buthus eureus*, şəkil 259) növləri geniş yayılmışdır. Uzunluğu 18 sm olan iri Afrika əqrəbi (*Pandinus imperator*) tropik zonada yaşayır.

2. TELİFONLAR VƏ YA QAMÇIAYAQLILAR DƏSTƏSİ *UROPYGI VƏ YA PEDIPALPI*

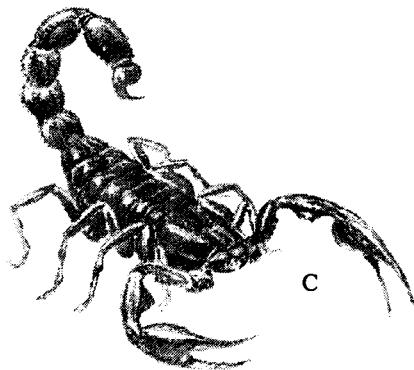
Qamçıayaqlılar tropik ölkələrdə yaşayırlar. Orta ölçülü və daha iri (45 mm-dən 75 mm-ə qədər) formaları da vardır. Xeliserləri qıсадır və caynaqşəkilli bugumla nəhayətlənir. Telifonlar xarici quruluşuna görə əqrəblərə oxşar olub, pedipalpları daha güclü inkişaf etmişdir.



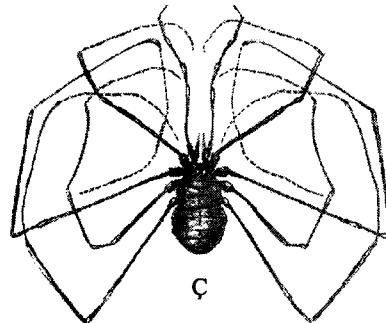
A



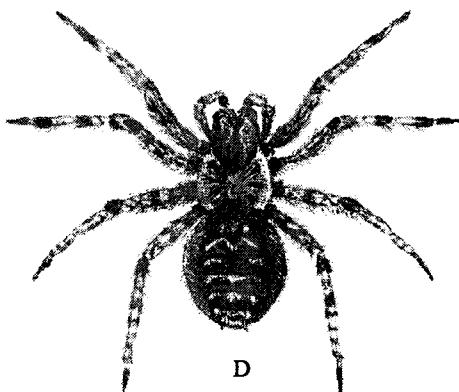
B



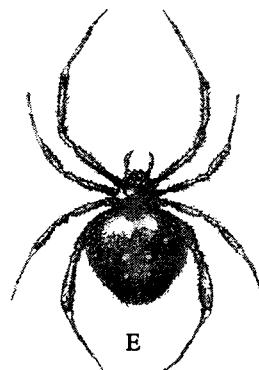
C



Ç



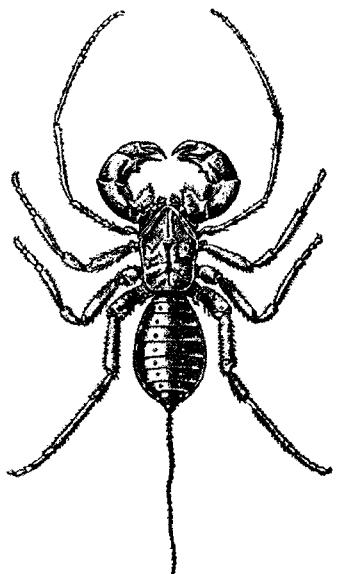
D



E

Şekil 259. Müxtəlif hörümçəkkimilər:

A-xaçlı hörümçək (*Araneus diadematus*); B-quşyeyən-hörümçək (*Euryopelma bistriatum*); C-əlvən-əqrəb (*Buthus eupeus*);
Ç-otbiçən (*Phalangium opilio*); D-tarantul (*Lycosa singoriensis*);
E-karakurt (*Latrodectus tredecimguttatus*)



*Şəkil 260. Quyruqlu telefon
(*Thelyphonus caudatus*)*

Ön ətrafları uzundur, qamçı şəklin-dədir və antennaları əvəz edir. Qarincıq şöbə bugumludur (11 bugum). Axırıcı üç bugumu saplaq şəklində uzanaraq, sapşəkilli uzun quyruqla nəhayətlənir (şəkil 260). Zəhər vəziləri olmur. Səkkizinci və doqquzuncu bugumlarda yerləşən 2 cüt ağıciyərlə tənəffüs edirlər.

Telifonlar isti ölkələrdə, xüsusən tropik meşələrdə yaşayırlar. Onlar yırtıcıdır və gecə həyat tərzi keçirirlər. Əsasən həşəratla, həmçinin çoxayaqlılarla, qurdalarla, çılpaq ilbizlərlə qidalanırlar. Nisbətən iri ölçülü həşərata hücum etmirlər. Qamçıayaqlıların xüsusi özünümüdafiə vasitələri vardır. Onlarda anal dəliyinin yanında xarici mühitlə əlaqələnən anal vəzi yerləşir. Bu vəzi aşındırıcı maddə ifraz edir. Telefon qaçarkən sapşəkilli quyruğunu qaldıraraq, bu maddəni xaric edir. Nisbətən iri formalar aşındırıcı

maddəni 30 sm məsafəyə qədər ata bilir. Bu maddənin tərkibində qarışqa və sirkə turşusu vardır, bəzi növlərdə bu maddə kəskin xlor iyi verir. Bu maddə insanda selikli qışanı (əsasən gözün selikli qışasını) güclü aşındırır.

Qamçıayaqlıların *Thelyphonidae* fəsiləsinə daxil olan 80-ə qədər növü məlumdur. Əksər növləri Malay arxipelaqında və Mərkəzi Amerikada yayılmışdır. Yava adasında quyruqlu telefon (*Thelyphonus caudatus*) növü geniş yayılmışdır. Bu növün ölçüsü 30 mm-dir, qara-qonur rəngdədir. *Typopeltis* cinsindən olan növlərə Cənub-Şərqi Asiyada, *Mastygoproctus* cinsindən olan iri telefonlara Braziliyada və Meksikada rast gəlinir. Keçmiş SSRİ ərazisində (Ussuri-yada)ancaq bir növ – amur telefonu (*Thelyphonus amurensis*) yayılmışdır.

3.YALANÇI ƏQRƏBLƏR DƏSTƏSİ

PSEUDOSCORPIONES

Yalançı əqrəblər 2-3 mm, nadir halda 7 mm ölçülü kiçik hörümçəkki-miləldir. Pedipalplarının formasına görə əqrəblərə oxşardırlar (şəkil 261). Pedipalpları əqrəblərdə olduğu kimİ güclü qısqaclara malikdir, şikarın tutulmasında əsas rol oynayır. Bu əlamətinə görə dəstəyə yalançı əqrəblər adı verilmişdir. Əqrəblərdən fərqli olaraq, qarincıq bugumları enlidir və neşteri yoxdur. Baş-döş şöbə zirehlə örtülmüşdür, 1-2 cüt sadə gözcüyə malikdirlər. Bəzi növlərində isə gözlər olmur. Xeliseri kiçik olub, daraqşəkilli çıxıntısı olan qısqaca malikdir. Xeliserə bir cüt tor vəzinin axar-

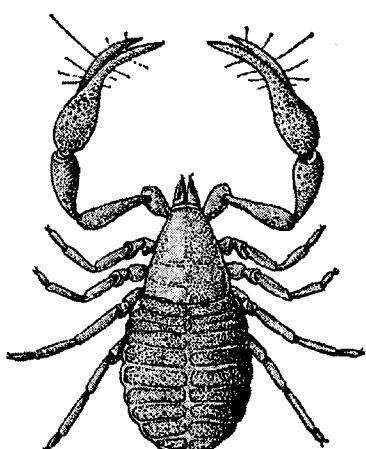
lari açılır. Tor vəziləri baş-döş şöbədə yerləşir. Pedipalplar tutucu funksiya daşımaqla bərabər, həmçinin hissətmə orqanıdır. Qısqaclarda olan uzun hiss tükükləri (trixobotrilər) vasitəsilə onlar substratın hərəkətini, hətta hava axinını hiss edə bilirlər. Bu zaman onlar ayaqlarını gövdəyə sıxaraq, müəyyən müddət hərəkətsiz qalırlar. Hərəkətə xidmət edən 4 cüt ayaqlara malikdirlər. Pəncələri bir cüt caynaq və kiçik sormacla təchiz olunmuşdur ki, bu da hamar səthdə hərəkət etmələrinə kömək edir.

Yalançı əqrəblər traxeyalarla tənəffüs edirlər, onlarda ağıciyərlər olmur. Traxeyalar ikinci və üçüncü qarın bugumlarının yan tərəfində yerləşən iki cüt stiqmalarla xaricə açılır.

Yalançı əqrəblər 20-30-dan 50-yə qədər, bəzən 2-3 ədəd yumurta qoyurlar. Yumurtadan çıxan sürfə dişi fərdin yumurtalığı ilə əlaqəli olan kisəşəkilli rüseym kamerasına qoyulur. Sürfə bir qədər böyüdükdən sonra rüseym kamerasını yırtaraq, xaricə çıxır, lakin kamerasdan yapışib qalır. Sürfə ilk yaşda yetkin fərdə oxşamır və kisəşəkilli olur. Qabiq dəyişdikdən sonra yetkin fərdə oxşar *protonimfa* sürfəsinə çevrilir. *Protonimfa* ana fərdin bədənini və onun yaşadığı yuvanı tərk edərək sərbəst yaşamağa başlayır. Daha sonra 3 dəfə qabiq dəyişərək, *deytonimfa*, *tritonimfa* sürfə mərhələlərini keçirir və yetkin fərdə çevrilir. Hər qabiqdəyişmə zamanı yalançı əqrəb özünə yuva düzəldir və bir il ərzində cinsi yetişkənliliyə çatır. Yalançı əqrəblər 2-3 il yaşaya bilirlər.

Yalançı əqrəblərin 1400-ə qədər növü məlumdur. Geniş yayılmalarına baxmayaraq, gizli həyat tərzi keçirdiklərinə görə az təsadüf olunurlar. Yalançı əqrəblər daşların altında, mamırların arasında, torpaqda, mağaralarda, qarışqa yuvalarında, quşların və onurğalı heyvanların yuvalarında yaşayırlar. *Neobisium* cinsindən olan növlər torpaqda və mamırların arasında, *Chernes* cinsindən olan növlər – ağac qabığının altında və

ağac çürüntülərində, *Chthonius* cinsindən olan yalançı əqrəblər – daşların altında, qaya çatlarında, mağaralarda yaşayır. Halofil növlər dəniz sahillərində yaşamağa uyğunlaşmışlar. Məsələn, 7 mm ölçüdə olan *Garypus beauvoisi* növü Aralıq dənizinin sahillərində yosunların arasında yaşayır. *Blothrus* və *Chthonius* cinsindən olan növlər mağaralarda (troqlobiqlər) yaşayırlar. *Lasiochernes pilosus* köstəbek yuvalarında, *Myrmochernes africanus* növü isə *Campnotus* cinsindən olan qarışqaların yuvalarında yaşayırlar. Yalançı əqrəblər arasında sinan trop formalar da vardır. Kitab yalançı-əqrəbi (*Chelifer cancroides*, şəkil 261) növü kitab rəflərində, divar kağızlarının altında,



Şəkil 261. Kitab yalançı-əqrəbi (*Chelifer cancroides*)

kağız qalaqları arasında yaşayır. 3-4 mm ölçülü bu növ qəhvəyi-qonur rəngdə olur. Kitab yalançı-əqrəbi, əsasən kitab otyeyəni, çörək gənəsi, kiçik böcək sürfələri ilə qidalanaraq xeyir verirlər. Avropanın cənubunda yayılan *Allochernes italicus*, *Cheiridium museorum* növləri də sinantrop formalara aiddir. Bu növlərə bəzən kolleksiya materiallarında və herbarilərdə rast gəlinir.

Yalançı əqrəblər yırtıcı həyat tərzi keçirirlər. Onlar nematodlar, torpaq gənələri, kiçik hörümçəklər, ibtidai və ya qanadsız həşəratla, xüsusən ayaqquruqlularla, kiçik böcəklərlə, ikiqanadlıları və onların sürfələri ilə qidalanırlar.

4. SOLPUQİLƏR VƏ YA BÖVLƏR DƏSTƏSİ

SOLIFUGAE

Solpuqılər iri hörümçəkkimilərdir, 50-70 mm, az bir qismi 10-15 mm ölçüdə olurlar. Qonur-sarı, sarımtıl, nadir hallarda ala-bəzək və ya tünd rəngdə olurlar. Baş-döş şöbədə xeliser, pedipalplar və 4 cüt yürüş ayaqları yerləşir. Xeliserləri iridir, güclü qısqaclara malikdir. Solpuqılərin pedipalpları quruluşuna görə ayaqlara oxşayır, lakin caynaqları yoxdur. Pedipalplar müxtəlif funksiyalar yerinə yetirir. Onlar hərəkətə, şikarın tutulmasına xidmət edir, həmçinin hissətmə orqanıdır. Cütləşmə zamanı erkək fərd pedipalplar vasitəsilə dişi fərdi saxlayır. Ayaqlar quruluşuna görə fərqlənir. Birinci cüt ayaqlar daha nazik və qıсадır, hissətmə funksiyası daşıyır. Digər ayaqlar hərəkətə xidmət edir, pəncələri bugumlu olub, caynaqla nəhayətlənir. Qarınçıq şöbə iri olub, 10 bugumdan təşkil olunmuşdur. Cinsi dəlik birinci qarın bugumunda yerləşir.

Traxeya sisteminin güclü inkişaf etməsi solpuqılər üçün səciyyəvi əlamətlərdən biridir. Əsas traxeya boruları ikinci və üçüncü qarın bugumlarının kənarlarında cüt nəfəsgahla xaricə açılır. Nəfəsgahlar tükcük'lərlə örtülmüşdür. Bundan başqa, dördüncü qarın bugumunda tək nəfəsgah və baş-döş şöbədə bir cüt nəfəsgahlar da vardır.

Bövlərin bütün bədəni müxtəlif uzunluqda olan tükcük'lərlə, qıllarla örtülmüşdür. Belə tüklü, iri ölçülü bədən və cəld hərəkət etmələri, onları çox qorxunc göstərir. Bövlər böyük sürətlə qaçır, şaquli səthə asanlıqla dırmanır, hətta 1 m məsafəyə tullana bilir. Düşməni ilə qarşılaşdıqda bövlər qorxuducu vəziyyət alırlar: bədənin ön tərəfini yuxarı qaldırır, xelisiyi açıq vəziyyətdə önə doğru, pedipalpları və ön etrafları düşmənə qarşı istiqamətlənir. Bəzi növləri belə halda səs də çıxara bilirlər.

«Solpuqi» sözü latin dilindən tərcümədə, «günəşdən qaçan» deməkdir. Solpuqılər gecələr daha fəal olurlar, gündüzlər isə müxtəlif yerlərdə – daşların altında, gəmiricilərin və digər heyvanların yuvalarında gizlənirlər. Bəzən xeliserləri vasitəsilə torpağı qazaraq, özlərinə yuva düzəldirlər. Lakin solpuqılərin günəşti sevən növləri də vardır. Hətta İspaniyada solpuqi-

ləri «günəş hörümçəkləri» adlandırırlar. Orta Asiyada günəşsevən solpuqi növü (*Paragaleodes helophilus*) gündüz həyat tərzi keçirir.

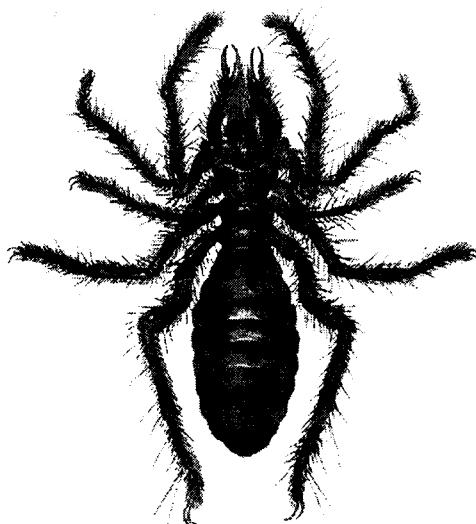
Solpuqılər, əsasən həşəratla, qismən çoxayaqlılarla, hörümçəklərlə, məryəm qurdları və s. ilə qidalanırlar. Onlar termitlərin yuvalarını dağıdırırlar, hətta Kaliforniyada arı pətəklərini dağıtmaları haqda məlumat da vardır. Solpuqılərdə zəhər vəziləri olmadığından insanlar üçün heç bir təhlükə yaratırlar. Bəzi iri bövlər insanı sancıqla, xeliserləri vasitəsilə sancıqları nahiyyəyə mikroorqanizmlər keçirərək, iltihaba səbəb olurlar. Lakin kiçik ölçülü bövlər heç insan dərisini sanca bilmirlər.

Solpuqılərin erkək fəndləri dişi fərdi qoxusuna görə axtarış tapır və gecələr cütləşirlər. Cütləşmə zamanı erkək fərd daha fəal, dişi fərd isə hərəkətsiz olur. Erkək fərd torpağa spermatofor qoyduqdan sonra, onu xeliseri vasitəsilə dişi fərdin cinsi dəliyinə daxil edir. Bu proses bir neçə dəqiqə davam edir. Dişi fərd mayalandıqdan sonra fəallaşır, bu zaman erkək solpuqi dişi fərdin onu yeməsindən qorxaraq qaçır.

Mayalanmış dişi fərd çox aqressiv olur, daha çox qidalanır. Yaxşı qidalandıqdan sonra, yumurta qoymağa başlayır. Solpuqılər növlərinin müxtəlifliyindən asılı olaraq, 30-dan 200-ə qədər yumurta qoyurlar. Embrial inkişaf dişi fərdin yumurta borularında getdiyi üçün qoyulmuş yumurtalaridan tezliklə hərəkətsiz kiçik solpuqılər çıxır. Onların bədənləri şəffaf, bugumsuz və tüksüz olur. 2-3 həftədən sonra, qabıqdəyişmə baş verir. Bu zaman bugumlu, tükcüklü yeni örtük əmələ gelir və kiçik solpuqılər hərəkət etməyə başlayırlar.

Dişi fərd kiçik solpuqılərin bədəni möhkəmlənənə qədər onların yanında qalır. Hətta onları qidalanırmaları haqda da məlumat vardır. Solpuqılərin həyatında qış və yay diapauzası da müşahidə olunur.

Solpuqılərin 700-ə qədər növü məlumdur. Onlar ən çox tropik, subtropik, qismən də müləyim qurşaqların çöl və səhralarında yaşılmışlar. Keçmiş SSRİ-də 50-yə yaxın növü olub, Orta Asiyada, Qafqazda, Zaqqaziyada, Krimda, Don çayının aşağı hissəsindən Ural çayına qədər uzanan çöllərdə yayılmışlar. Bunlardan 5 sm ölçüdə olan adı solpuqi (*Galeodes araneoides*, şəkil 262) keçmiş ittifaqın Avropa hissəsində, Krim və Qafqazda, 6,5 sm ölçüdə olan Xəzər solpuqısı



Şəkil 262. Solpuqi (*Galeodes araneoides*)

də olan adı solpuqi (*Galeodes araneoides*, şəkil 262) keçmiş ittifaqın Avropa hissəsində, Krim və Qafqazda, 6,5 sm ölçüdə olan Xəzər solpuqısı

(*G.caspius*) Orta Asiyada, 7 sm ölçüdə olan boz solpuqi (*G.fumigatus*) növü Türkmənistanda geniş yayılmışdır.

Rhagodes cinsindən olan solpuqılər Zaqafqaziyada və Türkmənistanda daha çox rast gəlinir. Bu cinsin nümayəndələri qısa ayaqları, alabəzək və ya tünd rəngli bədənlərinə görə fərqlənilərlər. *Karschia* cinsinin sarı rəngli nümayəndələri Zaqafqaziyanın və Orta Asyanın dağlıq ərazilərində, dəniz səviyyəsindən 3000 m yüksəklikdə rast gəlinir.

5. OTBİÇƏNLƏR DƏSTƏSİ

OPILIONES

Otbıçənlər dəstəsinin nümayəndələri kiçik ölçülü olub, 1-10 mm, nadir halda 2 sm ölçüdə olurlar. Oval və yastılaşmış bədən formasına malikdirlər. Otbiçənlərin əksəriyyətində ayaqlar həddindən çox uzun olur. Məsələn, 0,6 sm ölçüdə olan otbiçənlərin ayaqlarının uzunluğu 16 sm-ə çatır. Bəzi ədəbiyyatlarda onları yalançı hörümçəklər adlandırırlar. Otbiçənlərlə hörümçəkləri yaxınlaşdırın cəhət hər iki dəstənin hörümçəkkimilər sinfində birləşməsidir. Otbiçənlər, hər şeydən əvvəl qarincığının quruluşuna görə hörümçəklərdən fərqlənilərlər. Belə ki, otbiçənlərdə qarincıq bugumludur və baş-döş hissə ilə enli əsasla birləşir. Hörümçəklərdə isə qarincıq baş-döşlə saplaq vasitəsilə birləşir.

Baş-döş şöbə zirehlə örtülü olub, ön hissəsində bir cüt göz vardır. Qarincıq qıсадır, bir-birinə möhkəm sixilmiş 9-10 bugumdan ibarətdir. Xeliserləri üçbügumludur, qısqaclara malikdir. Adətən qısqaclar kiçik olur, lakin quru ilbizləri ilə qidalanan bəzi növlərində onların ölçüsü gövdədən uzun olur. Pedipalpları iridir, tutucudur və caynaqlara malikdir. Ayaqların çanağı baş-döş şöbənin alt hissəsini tamamilə əhatə edir. Pəncələri bugumludur, qurtaracağında caynaqlar yerləşir.

Əksər uzunayaqlı otbiçənlərin ayaqları asanlıqla qırıla bilir (avtomiya hadisəsi). Otbiçənin ayağından yapışdıqda, ayağı qırılıb qalır, heyvan özü isə qaçıır. Ayaq çanağın burma ilə birləşdiyi nahiyyədə qırılır, həmin nahiyyədəki yara tez bitişir və hemolimfa axmır. Qırılmış ayaq saat yarım ərzində ritmiki olaraq yiğila bilir. Dəstənin adının buradan götürüldüyü qeyd olunur. Digər tərəfdən otbiçənlər yay aylarında çəmənliklərdə ot biçini zamanı daha çox rast gəlinirlər. Bu cəhət də dəstənin adlandırılmasında rol oynayır.

Otbıçənlər traxeyalar vasitəsilə tənəffüs edirlər. Traxeyalar yaxşı inkişaf etmişdir. Qarincığın əsasında bir cüt nəfəsgah vardır ki, bu da quruluşuna görə həşəratın nəfəsgahlarına oxşardır.

Otbıçənlərdə cinsi aparat başqa hörümçəkkimilərdən fərqlənilir. Dişi fəndlərdə cinsi dəlik boruşəkilli yumurtaqoyanın ucunda yerləşir. Bəzi formalarda yumurtaqoyan bədəndən uzun olur. Erkək fəndlərdə qarincığın

əsasında boruşəkilli kopulyativ orqan yerləşir. Cinsi dimorfizm kəskin deyildir, fəndlər ölçülərinə, xeliserin quruluşuna və s. əlamətlərinə görə fərqlənirlər.

Otbiçənlər digər hörümçəkkimilərdən fərqli olaraq, spermatofor əmələ gətirmirlər, həşərat kimi kopulyasiya olunurlar. Cütləşdikdən sonra mayalanmış yumurtalar torpağa, rütubətli mamırlığa, tökülmüş yarpaqların altına qoyulur. Yumurtanın miqdarı onlarla, bəzən də yüzlərlə (600-ə qədər) olur. Yumurtadan çıxan fərd yetkin formaya oxşayır. Onlar 5-7 dəfə qabıqdayışdıkdən sonra, cinsi yetişkənliyə çatırlar.

Otbiçənlər tropik qurşaqdan başlamış, hər yerdə geniş yayılmışlar. Onlar rütubətli meşələrdə, quru çöl və səhralarda, bəzə növləri isə yüksək dağlarda rast gəlinir. Otbiçənlər bəzən qəsəbə və şəhərlərdə də olurlar. Əksər otbiçənlər alaqraranlıqda və gecələr fəallaşırlar. Onlar, adətən kiçik bugumayaqlılarla, xüsusiət həşəratla, çılpaq ilbizlərlə qidalanırlar.

Otbiçənlər praktiki əhəmiyyətə malikdir. Müəyyən edilmişdir ki, bəzə otbiçənlərin baş-döş şöbəsində yerləşən vəzilərin ifraz etdiyi şirənin tərkibində mikroorganizmlərə təsir göstərən antibiotik maddələr vardır. Qonileptidin adlanan antibiotik maddə *Ganyleptidae* fəsiləsindən olan Cənubi Amerika otbiçəninin lateral vəzinin ifraz etdiyi şirədən alınır.

Otbiçənlərin 2600-dən çox növü vardır. Ən geniş yayılan növlərin dən biri adı otbiçəndir (*Phalangium opilio*, şəkil 259D). Bu evritop növə məşədə, çəmənlikdə, yaşayış yerlərinin yaxınlığında, evlərin divarlarında, hasarlarda, şəhərlərdə və s. yerlərdə rast gəlinir. Erkek fərd 4-7 mm, dişi fərd 9 mm ölçüdə olur. Erkek fərdlərin ayaqları 54 mm olub, dişi fərdin ayağından uzundur. Erkek fərdin xelisi də iridir. Adı otbiçən qaranlıqda fəal olur, həşəratla, qismən də bitki ilə qidalanır. Yumurta mərhələsində və yetkin formada qışlayırlar. Avrasiya və Şimali Amerikada daha geniş yayılmışdır. Çöl zonasında yaşayan *Opilio parietinus* növü bioloji xüsusiyyətlərinə görə adı otbiçənə oxşardır.

6. HÖRÜMÇƏKLƏR DƏSTƏSİ

ARANEI

Hörümçəklər –hörümçəkkimilər sinfi içərisində ən böyük dəstə olub, 21000-ə qədər növü vardır. Hörümçəklər geniş yayılmışdır, həşərat və gənələr kimi, elə bir yer yoxdur ki, orada hörümçəklər olmasın. Hörümçəklərin tor vəzilərinə malik olmaları, onların təkamülündə çox mühüm rol oynayır. Növün mövcud olmasına – onun qidalanmasında, çoxalmasında, yayılmasında və əlverişsiz mühitə dözişlülüyündə tor vəzilərinin əhəmiyyəti böyükdür. Başqa sözlə, hörümçəklərin ətraf mühitlə əlaqəsi onların tortoxuma qabiliyyəti sayəsində mümkün olmuşdur.

Hörümçəklər müxtəlif ölçüdə (0,8 mm-dən 11 sm-ə qədər) olurlar. Baş-döş şöbə bütöv örtüyə malikdir, ön hissəsində gözlər (adətən, 4 cüt) yerləşir. Xeliserləri qısa olub, 2 buğumluudur. Hörümçəklər xeliserləri vəsiyyətə həm şikarını tutur, öldürür, həm müdafiə olunur, həm baramasını daşıyır, həm də cütləşmə zamanı erkək fərd dişi fərdi tutub saxlayır. Bəzi növləri isə xeliserləri ilə torpağı qazaraq yuva qururlar.

Pedipalplar ayaqlara oxşayır, nisbətən ayaqlardan qıсадır və caynaqla nəhayətlənir. Pedipalplar hərəkətə xidmət etmir, hissətmə funksiyası daşıyır. Cinsi yetişkənliyə çatmış erkək fəndlərin pedipalpları şəklini dəyişərək, kopulyativ orqana çevirilir. Ayaqları 7 buğumludur, pəncələri oraqsəkilli caynaqla nəhayətlənir. Caynaqların arasında empodiy adlanan yastıqcıq yerləşir. Ayaqlar müxtəlif ölçülü və formalı tükcük'lərlə örtülmüşdür. Həyat tərzindən asılı olaraq, hörümçəklərin ayaqları müxtəlif uzunluqda olur və müxtəlif funksiyalar yerinə yetirir. Ayaqlar hərəkətə, torpaqda yuva qazımığa, şikarı tutmağa, tor qurmağa, radiuslar arasındaki məsafəni ölçməyə və s. xidmət edir. Hörümçəklərin ayaqları dadbilmə və iyibilmə hiss orqanları ilə zəngindir.

Əksər hörümçəklərin qarincığı bugumlu olmayıb, bütövdür. Qarincıq elastiki örtüyə malikdir və six tükcük'lərlə örtülmüşdür. Qeyd olunduğu kimi, hörümçəklərdə cinsi dəlik, tənəffüs orqanları (ağciyər və traxeyalar), tor ziyilləri qarincıqda yerləşir (şəkil 250). Tor ziyilləri qarincıq ətraflarının şəkildəyişməsindən əmələ gəlmişdir.

Hörümçəklər yırtıcı həyat tərzi keçirirlər. Əsasən həşəratla, torpaqda yaşayan hörümçəklər böcəklər və düzqanadlılarla, bəzən yağış qurdaları və ilbizlərlə, suda yaşayan formalar isə həşərat sürfələri və xərcəng sürfələri ilə qidalanırlar. Şikarlarını zəhərləri vəsítəsilə öldürürler. Zəhər vəziləri hörümçəklər üçün çox səciyyəvidir. Kiçik həşərata hörümçək zəhəri daha tez təsir edir, hörümçəklər iri həşərati öldürübilmədikdə onu azad edir, həmçinin kəskin iyi olan həşərati da (taxtabitiləri və s.) öz torundan kənara atır. Müəyyən qida ilə qidalanmağa ixtisaslaşan hörümçək növləri də vardır. Su hörümçəyi (*Argyroneta*) ancaq həşərat sürfələri, kiçik xərcənglərlə və balıq körpələri ilə qidalanır. Tropik quşyeyən hörümçəkləri kiçik quşlarla və həşəratla qidalanmağa uyğunlaşmışdır. Bəzən bu hörümçəklər kiçik kərtənkələlərə, qurbağalara və siçanlara da hücum edirlər. Braziliya quşyeyən hörümçəyi (*Grammostola*) kiçik ilanlarla qidalanaraq, bəzən onları kütləvi şəkildə məhv edirlər. Amfibiotik hörümçəklər (*Dolomedes*) kiçik balıqları, çömçəquyuqları və həşərat sürfələrini ovlayırlar.

Cinsi yetişkənliyə çatmış erkək fəndlər həyat tərzinə və xarici görünüşünə görə, dişi hörümçəklərdən fərqlənirlər. Bəzi halda bu fərq nəzərə çarpmır. Adətən erkək fərd ölçüsünə görə dişi fərddən kiçik olub, nisbətən uzun ayaqlara malikdir. Erkək fəndlərə təbiətdə çox nadir hallarda təsadüf olunur, hətta erkək fərdi məlum olmayan hörümçək növləri də vardır. Tor

hörən hörümçəklərin cinsi yetişkənliyə çatmış erkək fəndləri, adətən tor qurmurlar.

Hörümçəklər geniş yayılmış heyvanlardır. Bitki örtüyü zəngin olan ərazilərdə hörümçəklər daha çox yayılmışdır. Ümumiyyətlə, hörümçəklərə bütün landşaft və iqlim zonalarında, qütbədən tutmuş yüksək dağlara qədər, quru çöllərdən səhralara qədər rast gəlinir. Qrenlandiyanın buzlaqlara yaxın adalarında hörümçək növlərinə təsadüf olunur. Bir çox növlər 2000-3000 m hündürlükdə olan yüksək dağlarda yayılmışdır. Everest (*Comolungma*) zirvəsində yalnız bir hörümçək növü tapılmışdır.

Hörümçəklər zərərverici həşəratla qidalanaraq xeyir verirlər. Zəhərli növləri praktiki cəhətdən daha böyük əhəmiyyət kəsb edirlər. Bir çox hörümçəklərin zəhəri istiqanlı heyvanlara güclü təsir edir. Lakin hörümçəklər arasında insan və ev heyvanları üçün təhlükəli olan növlər də vardır. Bəzi hörümçəklərin zəhəri yerli nekrotik reaksiyalara səbəb olur, həmin nahiyyədə dəri toxumasını dağıdır. Bir qisim növlərin zəhəri isə bütün orqanizmə, xüsusilə sinir sistemini güclü təsir göstərir. Tropik quşyeyən hörümçəklərin zəhərinin təsirindən insan və ev heyvanları arasında tez-tez ölüm halları qeydə alınır. Məsələn, *Phormictopus* cinsindən olan hörümçəklərin zəhər vəzisində olan zəhər 20 siçanı öldürə bilər. Cənubi Afrikada yaşayan buşmenlər oxlarına bu cinsdən olan hörümçəklərin zəhərindən sürtürdülər. Peruda üzümçülüklə məşgül olan əhali *Mastophora gasteracanthoides* hörümçəyinin zəhərindən əziyyət çəkirlər. Sancılmış nahiyyə kəskin ağrıyır, şisir və daha sonra dəri toxumasını dağıdaraq, daxili orqanları zədələyir. Belə hal *Lycosidae* fəsiləsindən olan *Lycosa raptoria* növündə də müşahidə olunur.

İnsan orqanizmi üçün təhlükəli olan hörümçəklərdən biri də *Ctenidae* fəsiləsindən olan *Ctenus nigritensis* növüdür. *Dendryphantes noxiosus* qaçağan hörümçəyinin (4-5 mm) zəhəri isə daha təhlükəlidir. Sancılmış nahiyyədə güclü ağrı, iltihab baş verir, sıdiyin tərkibində qan müşahidə edilir, bir neçə saatdan sonra isə ölümlə nəticələnir.

Theridiidae fəsiləsinin *Latrodectus* cinsindən olan hörümçəklər də çox zəhərli olub, insan və heyvanlar üçün təhlükəlidir. Bu cinsdən olan karakurt (*L.tredecimguttatus*) Orta Asiyadan, Qafqazın, Krimin çöl və səhralarında, ağ karakurt (*L.pallidus*) növü isə Türkmənistanda yayılmışdır. Amerikada yayılan «qara dul» adlandırılan *L.mactans* hörümçəyi də çox zəhərlidir.

Karakurt – orta ölçülü (dişi fərd – 10-20 mm, erkək fərd 4-7 mm) hörümçəkdir. Qara rəngli qarincığında qırmızı nöqtələri vardır (şəkil 259 E). Bu növün çoxalma qabiliyyəti yüksəkdir. Cinsi yetişkənliyə çatmış dişi fərdi daha zəhərlidir. Karakurtun zəhəri, ən zəhərli ilanlardan biri olan zinqirovlu ilanın zəhərindən 15 dəfə güclü təsiro malikdir. Sancılmış nahiyyədə qırmızı ləkələr əmələ gəlir, tezliklə də itir. 10-15 dəqiqədən sonra qarın, bel və döş nahiyyədə kəskin ağrı başlayır və ayaqlar keyləşir. Sonra

psixi əlamətlər müşahidə edilir və xəstə özündə ölüm təhlükəsi hiss edir. Cox vaxt başgicəllənmə, baş ağrıları, boğulma, təngnəfəslik, qıçolma, qusma, nəbzin zəifləməsi və aritmiya halları da müşahidə edilir. Zəhərlənmiş insanın qanında və sidiyində zülal aşkar edilir. Sonra xəstə halsızlıq, yuxusu-zuluqdan şikayətlənir. 3-5 gündən sonra dəridə xarakterik səpgiler əmələ gəlir və xəstənin vəziyyəti yaxşılaşır. Tam sağalma 2-3 həftədən sonra baş verir. Vaxtında tibbi yardım olunmasa, karakurtun sancması ölümlə nəticələnər.

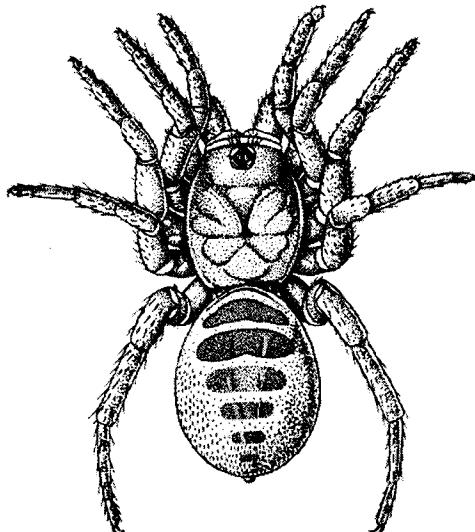
Karakurtun sancmasından ən çox qaramal, atlar və dəvələr əziyyət çekirlər. Karakurtun zəhəri çox vaxt bu heyvanların ölümünə səbəb olur.

Cənubi Rusiya tarantulu (*Lycosa singoriensis*, şəkil 259D), *Eresus niger*, *Chiracanthium punctorum* və s. hörümçək növləri zəhərli olsalar da, insan orqanizmi üçün çox da təhlükəli deyildir.

Hörümçəklər dəstəsi 3 yarımdəstəyə ayrıılır: 1. Lifistiomorf hörümçəklər və ya Qarnıbuğumlular yarımdəstəsi (*Liphistiomorphae*). Bu yarımdəstəyə ən primitiv quruluşlu hörümçəklər daxildir. Bədən ölçüləri 11-35 mm-dir. Xeliserləri önə doğru uzanmışdır, zəhər vəziləri çox da iri olmur. Pedipalpları iridir, təqribən ayaqları uzunluqdadır. Qarincıqları bugumlu olub, 11 bugumdan ibarətdir. Qarincığın qurtaracağında 8 ədəd tor ziyyili yerləşir. Ağciyərləri iki cütdür. Bu yarımdəstənin *Liphistiidae* fəsiləsində birləşən 8 növü məlumdur. Bu növlərə (*Liphistius malajanus*, şəkil 263) Cənubi-Şərqi Asiyada rast gəlinir. Bir növü isə mağaralarda yaşayır.

2. Miqalomorf hörümçəklər və ya quşyeyən-hörümçəklər yarımdəstəsi (*Mygalomorphae*). Bu yarımdəstəyə ən iri ölçülü (10 sm) hörümçəklər daxildir. Gözləri baş-döş şöbənin ön tərəfində bir-birinə yaxın yerləşir. Xeliserləri önə doğru uzanmışdır, zəhər vəziləri isə çox da böyük deyildir. Qarincıq hissə bugumsuzdur, qurtaracağında 2-6 ədəd tor ziyyili yerləşir.

Bu yarımdəstənin 9 fəsiləyə mənsub olan 1500-ə qədər növü məlumdur ki, bu növlər, əsasən tropik zonada yayılmışdır.



Şəkil 263. Qarnıbuğumlu hörümçək (*Liphistius malajanus*)

Ösl quşyeyən hörümçəklər fəsiləsinə (*Aviculariidae*) 10 sm-ə qədər ölçüdə olan, bədəni sıx tükcüklərlə örtülü hörümçəklər aiddir. Bu fəsilənin tropik zonada yayılan 600-ə qədər növü vardır. Cənubi Amerikada *Eurypelma* (şəkil 259 B), *Lasiodora*, *Avicularia* cinsindən olan növləri daha geniş yayılmışdır. *Avicularia avicularia* növü Cənubi Amerikanın tropik meşələrində yaşayan, 6 sm uzunluqda, tünd-qonur rəngli quşyeyən-hörümçəkdir. Yava adasında, Böyük Zond adalarında, Asiyada, Malakka və Taylandda isə daha iri – uzunluğu 9 sm-ə çatan qırmızı-qonur rəngli *Senocsmia javanensis* növü yayılmışdır. Quşyeyən-hörümçəklər istisəvən heyvanlardır, onların əksəriyyəti insanlar üçün təhlükəli deyildir. Amma bu fəsilədən olan hörümçəklər arasında öldürücü zəhərə malik növlər də vardır. Cənubi Amerikada yayılan *Acanthoscurria*, Şərqi Afrikada *Theraphosa* cinsindən olan hörümçəklər belə növlərdəndir.

Ctenizidae fəsiləsinə əsasən tropik və subtropik qurşaqla yayılan, yuvaqurmaqla fərqlənən hörümçəklər daxildir. Bu fəsilənin 500-ə qədər növü vardır. Bu hörümçəklər möhkəm xeliserə və ayaqlara malikdirlər. Xeliserlərində qazımaq üçün uyğunlaşmış möhkəm qıllar («dirmiq») vardır. Bir çox növləri daşlı qruntda yuva qazaraq yaşayış sahələri əmələ gətirirlər. Ona görə də bunları «cəld bənnalar» adlandırırlar. Gündüzlər yuvalarda gizlənir, axşamçağı yuvadan çıxırlar. Avropanın cənubunda, Orta Asiyada *Nemesia* cinsindən olan növlər geniş yayılmışdır. *N.sauvagei* növü 2 sm-ə qədər uzunluqda olan qırmızı-qonur rəngli hörümçəkdir. Bu növ 60 sm uzunluqda yuva qazaraq, oranı torla döşəyir və yumurtaları olan barəməni yuvanın dibinə qoyur. *N.meridionalis* növü isə kor saxələri olan yuva qurur. Yuvanın ağızını torla hörərək, sanki tələ düzəldir. Tələyə düşmüş şikar hörümçəyin yemini təşkil edir.

Atypidae fəsiləsinə miqalomorf hörümçəklər içərisində daha geniş yayılan hörümçəklər daxildir. Çöl zonasında yaşayan yerqazan-hörümçək (*Atypus piceus*) növü qonur və ya qara rəngli, 2 sm uzunluqda olan növdür. Dişi fərd 30-40 sm uzunluqda əyri yuva qazaraq, yuvanı sıx hörülümuş boruşəkilli torla döşəyir. Borunun bir ucunu yuvadan kənara çıxararaq, bitki örtüyü arasında gizlədir. Borunun daxilində oturmuş hörümçək ona yaxınlaşan həşəratı uzun qısqacəkilli xelisi ilə öldürür. Öldürüyü ovunu yuvaya götirmək üçün toru deşib xaricə çıxır. Sonra deşilmiş toru yenidən bərpa edir. Bu hörümçəyin erkək fərdi yuva qazmir, tüfeyli həyat tərzi keçirir.

3. Araneomorf hörümçəklər yarımdəstəsi (*Araneomorphae*). Bu dəstənin nümayəndələri çox iri zəhər vəzinə malikdirlər. Xeliserləri aşağıya doğru əyilmişdir. Əvvəlki yarımdəstələrdən fərqli olaraq, araneomorf hörümçəklər, *Hypochilidae* fəsiləsi müstəsna olmaqla, bir cüt ağciyərə malikdirlər. Bu yarımdəstəyə dünən faunasında yayılan 53 fəsiləyə mənsub hörümçək növü daxildir.

Dysderidae fəsiləsinə daxil olan növlər oturaq həyat tərzi keçirərək, daşların, ağac qabığının altında, divarlarda, ağac budaqlarında, mağaralarda (250 növ) yaşayırlar. Anbar hörümçeyinə (*Segestria senoculata*) anbarlarda, zırzəmilərdə, divar çatlarında və s. yerlərdə rast gəlinir. 10-11 mm ölçüdə olan bu hörümçeyin baş-döş hissəsi qara-qonur rəngdə olub, üç cüt gözə malikdir. Hər iki tərəfi açıq olan, ağ rəngli tordan hörülülmüş borunun içərisində yaşayır.

Pholcidae fəsiləsinə 220-ə qədər növü birləşdirən tropik növlər daxildir. Ağac koğuşlarında, zırzəmilərdə, qaya oyuqlarında tor hörürler. Ayaqları uzun olduğu üçün onlara otbiçən-hörümçəklər də deyilir. Baş hissədə bir-birinə sıx yerləşən 8 ədəd gözü vardır. *Pholcus* cinsindən olan növləri geniş yayılmışdır.

Theridiidae fəsiləsinə 1300-ə qədər tor hören hörümçəklər daxildir. Kiçik və orta ölçülü (2-10 mm) növlər olub, müxtəlif bədən formasına malikdirlər. *Theridium* cinsindən olan növləri daha geniş yayılmışdır. Karakurt hörümçəyi (*Latrodectus tredecimguttatus*), geniş yayılan sinantrop *Teutana grossa* növü bu fəsiləyə aiddir.

Linyphiidae fəsiləsinə meşədə yaşayan 1500-ə qədər kiçik hörümçək növü aiddir. Torları bəzəkli asma talvar şəklində olur. Hörümçək özü torun altında oturur. Tora həşərat düdükdə, hörümçək ona cəld hücum edir. *Linyphia* cinsindən olan növləri meşələrdə, kolluq və otluqlarda yaşayırlar. Səhər tezdən üzərinə şəh düşmüş torlarına rast gəlmək olur.

Araneidae fəsiləsinin 2500-dən çox növü məlumdur. Bədən formasına, ölçülərinə və rənglərinə görə çox müxtəlifdir. Sonuncu cüt ayaqları üç caynağa, tor hörmək üçün tikanşəkilli çıxıntıya malikdir. Fəsilə bir neçə yarımfəsiləyə ayrılır ki, bunlardan ən böyükü *Araneinae* yarımfəsiləsidir. Bu yarımfəsilənin təkcə bir cinsinə (*Araneus*) dünya faunasında yayılan 1000-ə qədər növ daxildir. Adı xaçlı hörümçək (*Araneus diadematus*) ən geniş yayılmış hörümçəklərdəndir (şəkil 259A). Ən çox meşətrafi sahələrdə, kolluqlarda olurlar. Xaçlı hörümçeyin dişi fərdi 20-25 mm, erkəyi isə 10-11 mm ölçüdədir. Dişi fəndləri tor hörmək qabiliyyətinə malik olub, erkəkləri tor toxumurlar. Toxuduqları tor özünəməxsus quruluşda olur. Tor hörmək şikarını tutmağa xidmət edir. Dişi fərd tor hördükdən sonra ayağında «siqnal» sap olmaqla gizlənir və şikarının tora düşməsini gözləyir. Erkək fərd, adətən dişinin toxuduğu torun yanında olur. Qarincığının üzərində olan xaçşəkilli naxışa görə onlara xaçlı hörümçək adı verilmişdir.

Cyclosa, *Meta*, *Argiope* və s. cinsdən olan növlər xaçlı hörümçəklərə oxşar olub, meşələrdə yaşayırlar.

Tropik meşələrdə nefila (*Nephila maculata*) cinsindən olan iri hörümçəklər geniş yayılmışdır. Bəzəkli dişi fərdi diametri 8 m olan iri tor hörür. Hördüyü tor çox möhkəm olduğu üçün, toruna nəinki həşərat, hətta quşlar da düşür. Tropik növlər içərisində buynuzlu hörümçəklər (*Gasteracantha*) də çox maraqlıdır. Bu növlərin (*G.hasselti*, *G.arquata*, *G.formicata*)

üçbucaqlı və ya çoxbucaqlı yastılaşmış qarınçığı öz ölçüsündən böyük olan, çox iri buynuzşəkilli çıxıntılarla malikdir. Qeyri-adi bədən forması əlvan rənglərdə olur.

Agelenidae fəsiləsinə 500-dən çox növ daxildir. Labirintli hörümçək (*Agelena labyrinthica*) növü çəmənliklərdə otların arasında tor hörür. Qurdüğü tor qif şəklində olur, hörümçək özü qifin daralmış hissəsində gizlənir. Ev hörümçəyi (*Tegenaria domestica*) növü də bu fəsiləyə daxildir. Erkek fərdi 11 mm, dişi fərdi 20 mm uzunluqda olub, yaşayış və təsərrüfat tikililərində tor qururlar.

Argyronetidae fəsiləsinə bir cinsdən olan tek bir növ – su hörümçəyi (*Argyroneta aquatica*) daxildir. Su hörümçəyi bitkilərlə zəngin olan durğun və axar sularda geniş yayılmışdır. Suyun altında su bitkilərinin arasında sıx hörülmüş tordan zinqirovşəkilli yuva qurur. Erkek fərdi 15 mm, dişi fərdi isə ondan bir qədər kiçik ölçüyə malikdir. Qarınçığı qonur rəngdədir, üzəri sarımtıl islanmayan tükcük'lərlə örtülmüşdür. Bu tükcük'lərdə hava qatı toplanır ki, hörümçək bu hava ilə tənəffüs edir. Suyun üst qatlarına qalxaraq, qarınçığını sudan çıxarmaqla hava ehtiyatını təzələyir. Su hörümçəyi həşərat sürfələri, kiçik xərçənglərlə və s. ilə qidalanır. Qidasını yuvada yeyir, hemçinin baramasını yuvaya qoyur, orada qabıq dəyişir və qışlayır.

Lycosidae fəsiləsinə daxil olan növlər orta və iri ölçülü, tünd rəngli hörümçəklərdir. 1200-ə qədər növü olub, adətən tor hörmürlər. *Pardosa*, *Pirata* və s. cinsdən olan növləri torpaqda, quru yerlərdə yaşayırlar. *Lycosa* cinsindən olan tarantul növləri – apuliya tarantulu (*L. tarentula*), Cənubi Rusiya tarantulu (*L. singoriensis*) bu fəsiləyə aiddir (Şəkil 259 D).

Qaçağan-hörümçəklər (*Salticidae*) çox geniş yayılan fəsilə olub, 3000-ə qədər növü vardır. Xüsusilə tropik ölkələrdə böyük üstünlük təşkil edirlər. Kiçik və orta ölçülü bu hörümçəklər əlvan rəngdə olurlar. Torpaqda, otların arasında, ağaclarda, divarlarda və qayalarda yaşayırlar. Görmə qabiliyyəti güclü olduğu üçün şikarlarına hücum edirlər. Gözləri üç cərgədə – öndəki cərgədə dörd, sonrakı cərgənin hər birində iki göz yerləşir. *Salticus*, *Heliophanus* və s. cinslərdən olan növləri geniş yayılmışdır.

7. AKARİFORM GƏNƏLƏR DƏSTƏSİ

ACARIFORMES

Gənələr hörümçəkkimilərin xüsusi qrupu olub, ölçüləri 0,1 mm-dən 0,5 mm-ə, bəzən də 15 mm olur. Gənələr iki sərbəst dəstəyə (bəzi məlumatlara görə, üç dəstəyə) ayrılır: 1. Akariform gənələr (*Acariformes*); 2. Parazitiform gənələr (*Parasitiformes*).

Primitiv formaların bir qismində bədən bugumlu olub, bövlərdə olduğu kimi baş-döş və qarınçığa ayrıılır, bir qismində isə bədən baş və gövdədən ibarətdir. Baş hissədə xeliserlərin, pedipalpların və iki cüt ətrafların

birləşməsi müşahidə olunur. Gövdəni isə iki cüt ətrafların birləşdiyi döş buğumları və buğumlu qarincıq əmələ gətirir.

Gənələrin həyat tərzi və qidalanma üsulundan asılı olaraq, xeliserlər və pedipalplar şəklini dəyişərək, *qnatema* adlanan mürəkkəb quruluşlu «başçıga» çevrilmişdir. Yırtıcı və müxtəlif qidalı gənələrdə xeliserlər qısqaca malik olub, gəmirici-sorucu tipli ağız aparatını əmələ gətirir. Parazit və bitki ilə qidalanan gənələrdə isə ağız aparatı sancıcı-sorucu tipdədir. Beləliklə, gənələrdə mürəkkəb quruluşlu xortum əmələ gəlmışdır. Xortum, üzəri dala doğru istiqamətlənmüş qarmaqcıqlarla örtülü *hipostoma* malikdir (şəkil 264).

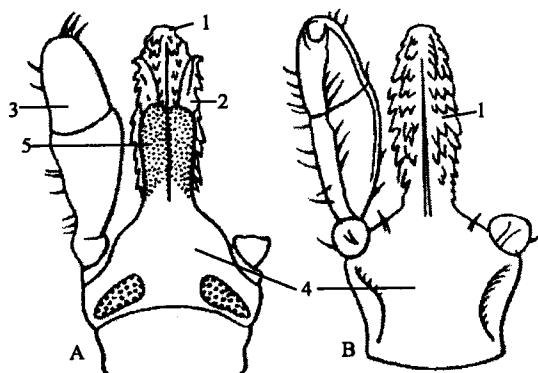
Akariform gənələrin 15000-dən çox növü məlumdur. Akariform gənələr dəstəsi 2 yarımdəstəyə bölünür: sarkoptiform gənələr (*Sarcoptiformes*) və trombidiform gənələr (*Trombidiformes*).

Sarkoptiform gənələr yarımdəstəsi (*Sarcoptiformes*). Bu yarımdəstədən olan növlər – zirehli gənələr və ya oribatidlər (*Oribatei*) və akaridlər (*Acaridae*) adlanan iki böyük qrupda birləşdirilir. Oribatid gənələr yetkin halda zirehə malik olur. Zireh bu gənələrin yayılmasında və əlverişsiz mühit şəraitinə uyğunlaşmasında böyük rol oynayır. Akaridlarda isə yayılma və mühitə uyğunlaşma – *hipopus* adlanan deytonimfa mərhələsində mümkün olur (lələk gənələri fəsiləüstlüyü (*Analgesoidea*), qotur gənələri fəsiləüstlüyü (*Sarcoptoidea* və s.).

Zirehli gənələr (*Oribatei*) – torpaqda yaşayan gənələrin böyük bir qrupunu təşkil edir. Yetkin fərdin bədəni möhkəm zirehlə örtülmüşdür (şəkil 266A). Möhkəm zirehin və traxeyaların olması oribatidlərin müxtəlif yerlərdə yayılmasına və uzun ömürlü olmasına səbəb olmuşdur. Sürfə və nimfa mərhələsi zirehdən və traxeyalardan məhrumdur və rütubətsevən olurlar. Oribatidlərin zirehlə örtülmüş bədəni *proterosom* və *histerosom* adlanan iki hissədən ibarətdir.

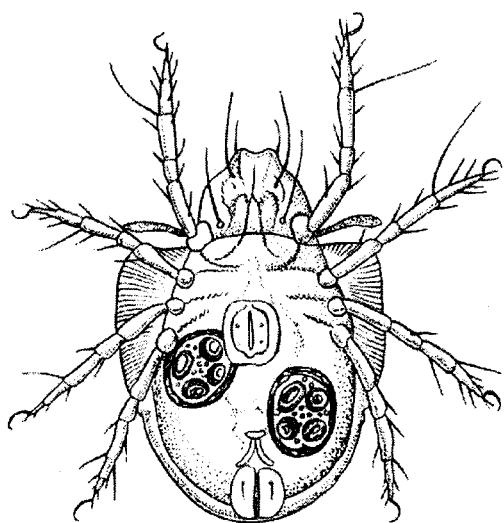
Zirehli gənələr bütün landşaft-iqlim zonalarında yayılmışdır. Rütubətli meşə torpaqlarında, bitki çürüntüləri ilə zengin torpaqlarda daha çox rast gəlinirlər. Detritidən başqa, bakteriyalarla, göbələk sporları, kif göbələyi, yosunlarla qidalanırlar.

Oribatidlər böyük praktiki əhəmiyyətə malikdirlər. Onlar torpaq əmələgəlmə prosesində iştirak edirlər. Mikroflora ilə sıx bağlı olan oriba-



Şəkil 264. Gənənin ağız aparatı:

A - bel tərəfdən; B - qarın tərəfdən görünüşü:
1 - hipostom; 2 - xeliserin sonuncu buğumu; 3 - palplar;
4 - xortumun yaxalığı; 5 - xeliserin futlyarı



Şəkil 265. *Scheloribates laevigatus*
Bədən boşluğunda moniezziyanın sisterkoidləri olan zirehli gənə

otla birlikdə yeməkə parazitə yolu xur. Sistiserkoid heyvanın nazik bağırşına keçərək, oradan yapışır və yetkin lentşəkilli qurda çevrilir. Moniezziyanın inkişaf dövriyyəsi uzun müddət müəyyən olunmamışdır. 1937-ci ildə Amerika helmintoloqu Stenkard bu qurdların aralıq sahibinin oribatid gənələr olduğunu sübut etdi.

Anbar və ya taxıl gənələrinin (Acaroidea və ya Tyroglyphoidea) bir qismi taxıla, un və digər qida məhsullarına zərər verirlər. Bu gənələrin səciyyəvi xüsusiyyəti onlarda xarici təsirlərə qarşı davamlı olan deytonimfa (hipopus) mərhələsinin olmasıdır. Hipopus mərhələsində gənələr qidalanmış, quraqlıq, saxta, zəhərli maddələr, yüksək dozalı radiasiya onlara təsir etmir. Bir az rütubət və üzvi maddələr gənələrin həyat fəaliyyətlərini davam etdirməsinə səbəb olur.

Anbar gənələrinin yetkin fəndləri 0,3-0,5 mm uzunluqda olub, bədəni ovalşəkilli və zirehi nazikdir. Bədəni ağımtıl, ayaqları və ağız orqanları tünd rəngdədir. Bədəni müxtəlif uzunluqda olan qıllarla örtülmüşdür, gözləri yoxdur. Xeliserləri gəmirici qısqaclara malikdir. Taxıl gənələrinin nəsil vermə qabiliyyəti çox yüksəkdir. Dişi fərd, adətən 20-30 yumurta, bəzən də 600 yumurta qoyur. Əlverişli şəraitdə inkişafi bir həftədə tamamlanır. 0,1-0,2 mm ölçüdə olan sürfə protonimfa mərhələsinə keçir. Rütubət yüksək və qida bol olduqda, protonimfa hipopus (deytonimfa) mərhələsini keçirmədən birbaşa tritonimfaya, daha sonra yetkin fərdə çevrilir. Hipopus mərhələsini keçirməyən tritonimfa – *teleonimfa* adlandırılır.

Akarid gənələr torpaqda, meşə döşənəyində, cürümüş oduncaqda, göbələk, qızılı və mamırlıqda, bitki kökləri və kök yumrularında, həşarat,

tidlər fitopatogen mikroorganizmlərin və göbələklərin bitkilər arasında yayılmasına səbəb olurlar. Zirehli gənələr lentşəkilli qurdların aralıq sahibi olmaqla da ziyan verirlər (şəkil 265). Gövşəyen heyvanların bağırşığında parazitlik edən *Monezia expansa* sestodunun törətdiyi monezioz xəstəliyinin yayılmasında oribatid gənələr xüsusi rol oynayırlar. Gənələr otlaqlara düşmüş qurd yumurtalarını udurlar. Gənənin bağırşığında udulmuş yumurtadan onkosfera adlanan sürfə çıxır. Onkosfera bədən boşluğununa keçərək, invazion mərhələyə – sistiserkoidə çevrilir. Əsas sahib sistiserkoidli gənəni

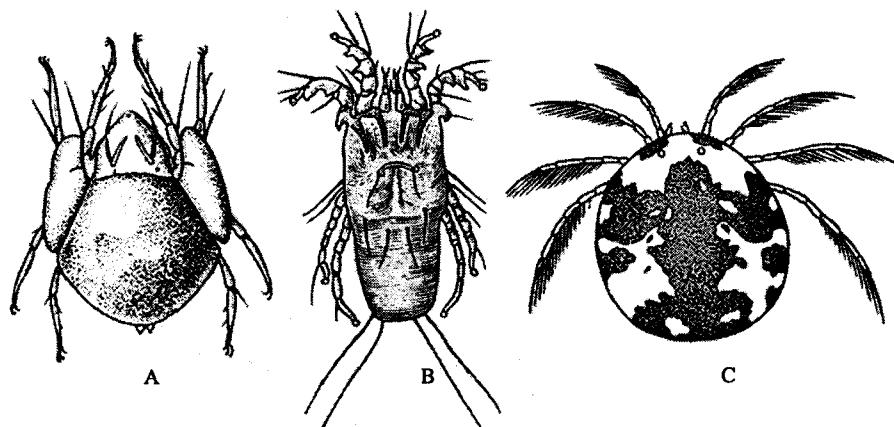
quş və məməlilərin yuvalarında və s. yerlərdə yaşayırlar. Gənələr, taxıl yiğini zamanı taxilla birlikdə anbarlara gətirilir. 17%-ə qədər rütubətdə gənələr taxılın rüseyimi ilə qidalanır, yüksək rütubətdə isə onlar kütləvi şəkildə çoxalaraq, endosperm ilə qidalanmağa başlayırlar. Gənələr tərəfindən zədələnmiş taxıl cücərmə qabiliyyətini itirir və çürüntü yaradan mikroorganizmlər üçün şərait yaradır.

Taxıl üçün təhlükəli növlərdən un gənəsini (*Acarus siro*, şəkil 267), uzunsov gənələri (*Tyrophagus noxijs*, *T. perniciosus*) və s. göstərmək olar. Un məhsullarına *Aleuroglyphus ovatus* növü daha çox ziyan vurur.

Taxılı anbar gənələrindən qorumaq üçün, ilk növbədə onların anbara daxil olmasına yol verilməməlidir. Anbarda rütubət aşağı dərəcədə saxlanmalı, ora daxil olan hava axınının qarşısı alınmalıdır və s. Taxıl qaz halında olan xlorpikrin və toz şəklində olan akarisid maddələri ilə dərmanlanmalıdır.

Akaridlər təkcə taxıl və un məhsullarına zərər vermir. Pendir gənəsi (*Tyrolichus casei*) pendirdə, *Carpoglyphus lactis* gənəsi süddə, süd məhsullarında, köhnə pendirdə, tərkibində süd turşusu, sirkə turşusu olan maddələrdə, pivədə, çürümüş meyvələrdə və s. olur. Şərab gənəsi (*Histiogaster bacchus*, şəkil 268) şərab zavodlarında şərab saxlanılan çənlərdə çoxlu miqdarda çoxalaraq, şərabın xarab olmasına səbəb olurlar. Soğanaq gənəsi (*Rhizoglyphus echinopus*) bitkilərin kökündə yaşayaraq, anbarlarda saxlanılan soğanaqlara, kök yumrularına ciddi ziyan vururlar.

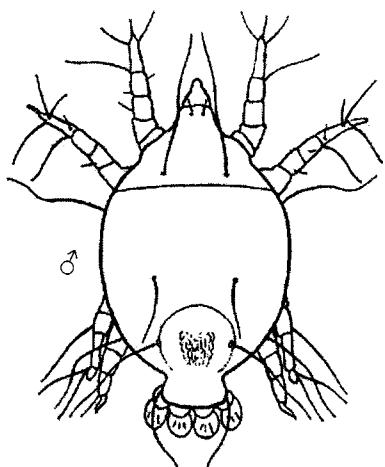
Akaridlər insanlar üçün patogendirlər. Gənələr qida ilə qəbul olunduqda, mədə-bağırsaq pozuntularına, nəfəs alıqda isə tənəffüs yollarının katarı (selikli qişanın iltihabı) və astmatik əlamətlərə səbəb olurlar.



Şəkil 266. Müxtəlif gənələr:

A-zirehli gənə (*Galumna mucronata*); B-lələk gənəsi (*Analgopsis passerinus*); C-su gənəsi (*Hydrarachna geographica*)

Akaridlərin parazit formaları bir neçə fəsiləüstlüyündə birləşir: lələk gənələri (*Analgesoidea*), tük gənələri (*Listrophoroidea*) və qotur gənələri (*Sarcoptoidea*).

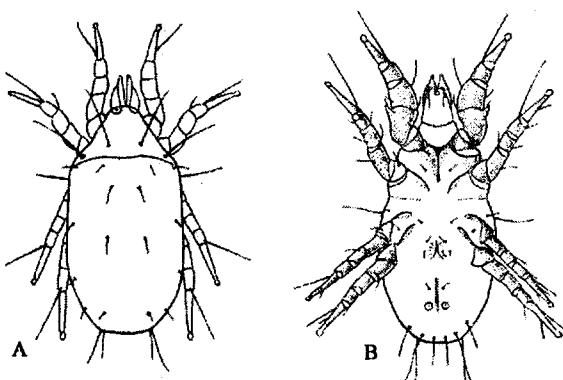


Şəkil 267. Şərab gənəsi (Histiogaster bacchus)

Lələk gənələri fəsiləüstlüyünün (Analgesoidea) nümayəndələri quşların lələklərində və dərisində parazitlik edirlər. Lələk gənələri (şəkil 266 B) dəri epidermisinin ölü hüceyrələri ilə, büzdüm vəzinin ifraz etdiyi piylə qidalanırlar. Erkək fərd teleonimfa ilə cütłəşir, sonra teleonimfa qabiq dəyişərək yetkin dişi fərdə çevrilir. Dişi gənə yumurtalarını lələklərə yapışdırır. Yumurtadan çıxan sürfə çox vaxt iki nimfa mərhələsini – proto və teleonimfa mərhələsini keçirir. Bəzi növlərdə deytonimfa mərhələsi (hipopus) də müşahidə olunur. Hipopus mərhələsi qeyri-əlverişli şəraitdə, məsələn, tüktüləmə zamanı baş verir.

Lələk gənələrinin əksəriyyəti quşlara nəzərəçarpacaq dərəcədə ziyan vurmasa da, bunların arasında quşların dərisində ağır zədələrə səbəb olan növlər də vardır. Ayaqlıq qoturu (*Knemidocoptes mutans*) növü toyuqların və digər ev quşlarının ayağında «kirecli ayaq» adlanan xəstəlik əmələ götürirlər. Xəstəlik zamanı ayaqların tük örtüyü olmayan qərni pulcuqlu hissəsi qabarır, ayaqlar ağrımlı qabıqla örtülürlər, bu qabığın altındakı toxumaların nekrozu baş verir və bu da quşların ölümünü səbəb olur.

Qotur gənələri fəsiləüstlüyünə (Sarcoptoidea) məməli heyvanlarda və insanlarda parazitlik edən gənələr aid edilir. İnsanda parazitlik edən qoturluq gənəsinin (*Sarcoptes scabiei*) dişi fərdi 0,3 mm, erkək fərdi isə bundan iki dəfə kiçik ölçüdə olur (şəkil 269). Dişi fərd dəri ilə qidalanaraq, dəridə 25 mm uzunluqda yollar açır. Yoluxma qoturluq xəstəliyinə tutulmuş insana, bəzən onun palparlarına toxunmaqla baş verir. Gənə dəridə açdığı yollara 30-a qədər yumurta



Şəkil 268. Un gənəsi (Acarus siro):
A-dişi fərd; B-erkək fərd (qarın tərəfdən görünüşü)

qoyur. Yumurtadan çıxan sürfələr dərinin üst səthinə çıxaraq, bədənin başqa nahiylərinə yayılaraq, dəriyə daxil olurlar. Qotur gənələrinə itlər, qoyunlar, donuzlar, atlar və başqa heyvanlar da yoluxa bilər. *Sarcoptes*, *Psoroptes*, *Chorioptes* cinsindən olan qotur gənələri heyvandarlıq ciddi zərər verir.

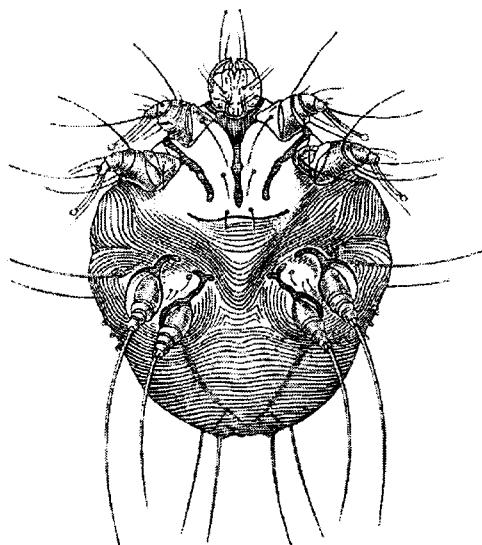
Qotur gənəsinə qarşı maye və maz halında olan kimyəvi maddələrlə, heyvanları xüsusi vannalarda dərmanlamaqla mübarizə aparılır.

Trombidiform gənələr yarımdəstəsi (*Trombidiformes*). Bu yarımdəstədən olan növler maye qida ilə qidalanırlar. Bitki şirəsi ilə qidalanan tetraxid gənələr, fir əmələgətirən gənələr, qırmızıbədən və şirinsu gənələri bu yarımdəstəyə aiddir.

Tetranixid gənələr fəsilə-üstlüyünlə (Tetranychoidae) daxil olan tor gənələri (*Tetranychidae*), yastıbədən gənələr (*Tenuipalpidae*) fəsilələrinin nümayəndələri daha geniş yayılmışdır. Tetranixid gənələrin bədəni oval formada olub, bütövdür. Yastıbədən gənələrdə isə bədən yastıdır, proterosom və histerosom adlanan iki hissədən ibarətdir. Bədən ölçüləri 0,2-1 mm-dir. Tor gənələri, əsasən enliyarpaqlı ağaclarla, bir qismi ot bitkilərində yaşayır. Yastıbədən gənələr isə enliyarpaqlı, iynəyarpaqlı ağaclarla və taxıl bitkilərində yaşayırlar. Bu gənələr arasında həm olifaq, həm monofaq, həm də polifaq növlərə rast gəlinir.

Tetranixid gənələrin əksəriyyəti yarpaqlarda və bitkinin başqa orqanlarında tor qururlar. Əsasən koloniya şəklində yaşayan gənələr tor hörürlər və bu da onların müdafiə olunmasına xidmət edir. Tor gənələri bitkilərin müxtəlif orqanlarına, xüsusi xloroplastlarına zərər verirlər. Nəticədə yarpaqlar saralır, quruyur, üzərində ləkələr əmələ gəlir və tökülr. Gənələr külli miqdarda olduqda, bitki məhv olur. Tor gənələri əsasən pambıq, tarla və meyvə bitkilərinə, bağça və bostan bitkilərinə, həmçinin bəzək bitkilərinə zərər verirlər.

Adi tor gənəsinin (*Tetranychus urticae*) bədəni enli oval formadadır. Dişi fərdlərinin bədən ölçüsü 0,6 mm, erkek fərdləri isə 0,5 mm ölçüdə olur. Rəngləri açıq yaşıl olmaqla, üzərində tünd ləkələr vardır. Adi tor gənəsi cənubda pambıq bitkisinə, meyvə ağaclarına, şimalda isə oranjereya



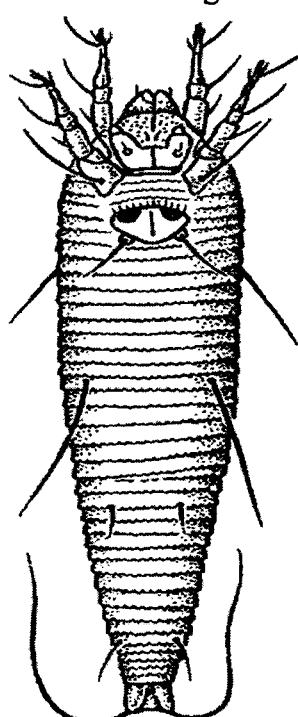
Şəkil 269. Qoturluq gənəsi
Sarcoptes scabiei

və istixana bitkilərinə, xüsusən xiyara ziyan vurur. Onlar yarpaqların şirəsi ilə qidalanaraq bitkilərə ciddi zərər verirlər.

Alma, albalı və başqa meyvə ağaclarına qırmızı meyvə gənəsi (*Panonychus ulmi*) zərər verir. Qırmızı meyvə gənəsinin bədəni ovalşəkilli, al qırmızı rəngdə, 0,45 mm ölçüdədir. Qırmızı meyvə gənəsi gülçiçəklilər fəsiləsindən olan bitkilərdə yaşayırlar.

Tetranixid gənələr fəsiləsinə mənsub olan, kənd təsərrüfatı bitkilərinə, xüsusən də meyvə, sitrus, tərəvəz bitkilərinə böyük ziyan vuran və geniş yayılan növlərdən biri də bağ tor gənəsidir (*Schizotetranychus pruni*). Bu zərərvericinin bədəni ovalşəkilli, yaşılmıtlı-sarı və ya narıncı-qırmızı rəngdə olur. Uzunluğu 0,4 mm-dir. Bel səthində on üç cüt iynəşəkilli tükcükələr olur.

Fir əmələgətirən və ya dördayaqlı gənələr fəsiləüstlüyüne (*Eriophyoidea*, *Tetrapodili*) bitkilərdə parazitlik edən gənələr addır. Çox kiçik ölçülü bu gənələr (0,1-0,2 mm) bitki şirəsi ilə qidalanaraq, bitkilərin orqanları üzərində müxtəlif cür törmələr, paslı ləkələr, fırlar, şışlər əmələ gətirirlər. Növlərin bir qismi bitki üzərində (*Phyllocoptinae* yarıməfəsiləsi), bir qismi isə (*Eriophyinae* və *Phytoptinae* yarıməfəsiləsi) əmələ gətirdikləri firlarda yaşayır (şəkil 270). *Eriophyes laevis* növü – qızılıağac, *E.tilae* – cökə, *E.padi* – meşə gilası, *E.triradiatus* – söyüd ağaclarına ziyan vurur.



Şəkil 270. Dördayaqlı gənə Eriophyes sp.

Fir gənələrinin bir çoxu mədəni bitkilərə zərər verirlər. Tənek gənəsi (*E.vitis*) üzüm bitkisinin yarpaqlarının alt tərəfində tüklü ləkələr əmələ gətirirlər. Armud gənəsi (*E.piri*) armud, alma və digər meyvə ağaclarının yarpaqlarında piləkşəkilli törmələr, qarağat gənəsi (*E.ribis*) qarağat bitkisinin tumurcuğunda şış əmələ gətirir. *Aceria tulipae* gənəsi soğan, sarımsaq və zanbağın soğanaqlarında yaşaraq, onun büzüşməsinə və qurumasına səbəb olur.

Qırmızıbədən gənələr fəsiləüstüyü (*Trombicula*). Qırmızıbədən gənələrin *Trombidiidae* fəsiləsindən olan növlərinin sürfələri həşəratda, *Trombiculidae* fəsiləsindən olan növlərinin sürfələri isə onurğalı heyvanlarda parazitlik edirlər. Torpağa qoyulmuş yumurtalar dan çıxan sürfələr həşəratın və onurğalı heyvanların limfa və ya hemolimfası ilə qidalındıqdan sonra torpağa düşürlər. Sürfə sorduğu qidanın hesabına protonimfa, deytonimfa, tritonimfa sürfə mərhələlərini keçdikdən

sonra yetkin fərdə çevrilir. Deytonimfa və yetkin mərhələdə qırmızıbədən gənələr yırtıcı olub, kiçik bugumayaqlılarla, bəzən onların yumurtaları ilə qidalanırlar.

Trombikulidlərin sürfələrinə kiçik ölçülü məməlilərdə, xüsusilə gəmiricilərin qulaqlarında və quşlarda rast golinir. Sürfələr bəzən insanlara da hücum edərək, dərini qıcıqlandırır (trombidioz). Trombikulidlər insanlara «susuqamusı» adlanan yapon qızdırması xəstəliyini keçirir. Bu təhlükəli xəstəlik Cənub-Şərqi Asiyada, Sakit okean adalarında və Uzaq Şərqdə yayılmışdır. Xəstəliyin törədicisi – rikketsiya adlanan mikroorqanizmlər gəmiricilərin və həşəratyeyənlərin bədənində yaşayır. İnsanlar xəstəliyə belə gəmiricilərdə parazitlik edən gənələrin sürfələri vasitəsilə yoluxurlar.

Su gənələri şirin sularda (*Hydrachnella*) və dənizlərdə yaşamaqla (*Halacarae*) iki qrupa bölünürler. Hidraxnellərin şirin sularda, əsasən durğun sularda yaşayan 2000-ə qədər növü məlumdur. Yetkin fəndləri 1-2 mm, bəzən 3-5 mm, hətta 8 mm ölçüdə olur. *Eylais*, *Hydrachna*, *Piona*, *Arthenurus* və s. cinsdən olan su gənələri (*Hydrachna geographica*, şəkil 266 C, *Arthenurus neumanii* və s.) su bitkiləri ilə zəngin olan göl və gölməçələrdə yaşayırlar.

Halakaridlər dənizlərdə yaşasalar da, onların şirin sularda da yaşayan növləri vardır. Kiçik ölçülü (0,2-1,7 mm) bu gənələr yosunların şirəsi ilə qidalanır, bir çoxu isə onurğasız heyvanlarda (dəniz kirpiləri, xitonlar, çay xərçəngləri) parazitlik edirlər. *Halacaridae* fəsiləsindən olan 200-ə qədər növü (dəniz gənəsi – *Copidognathus fabricii*) sahil zonasında, yosunların arasında yaşayır.

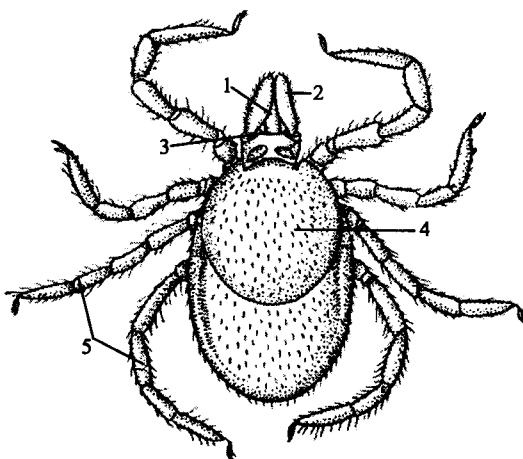
8. PARAZİTİFORM GƏNƏLƏR DƏSTƏSİ

PARASITIFORMES

Parazitiform gənələrdə bədən bugumsuzdur. Bu dəstəyə 10000-ə qədər növ daxildir ki, bunların əksəriyyəti parazit və müxtəlif infeksiyaların daşıyıcılarıdır.

Parazitiform gənələrin bədəni baş-döş və qarincıqdan ibarətdir (şəkil 271). Baş-döş hissə bir-birilə birləşmiş 6 bugumdan təşkil olunmuşdur. Başın ön hissəsindəki bugumlardan qnatema adlanan mürəkkəb quruluşlu ağız aparatı əmələ gəlmışdır. Qarincıq hissəni də bitişik 6 bugum və inkişaf etməmiş 2-3 bugum təşkil edir. Qarincığın yan tərəflərində peritremal adlanan lentşəkilli və ya girdə skleritlər əmələ gəlmışdır ki, burada nəfəsgahlar (stiqma) yerləşir. Baş-döş hissə, bəzi formalarda isə bütövlükdə bədən zirehlə örtülür. Qamazoid və uropod gənələrdə bədən möhkəm zirehlə örtüldüyü halda, qansoran gənələrin bədəni zireh örtükdən məhrumudur.

Qnatema və ya «başçıq» xelisər və pedipalplardan təşkil olunmuşdur. Akariform gənələrdən fərqli olaraq, parazitiform gənələrdə pedipalpların



*Şəkil 271. İt gənəsi *Ixodes ricinus* (dişi fərdin bel tərəfdən görünüşü):*

- 1-xortum; 2-pedipalp;
- 3-xortumun əsası;
- 4-gvdə; 5-yürüş ətrafları

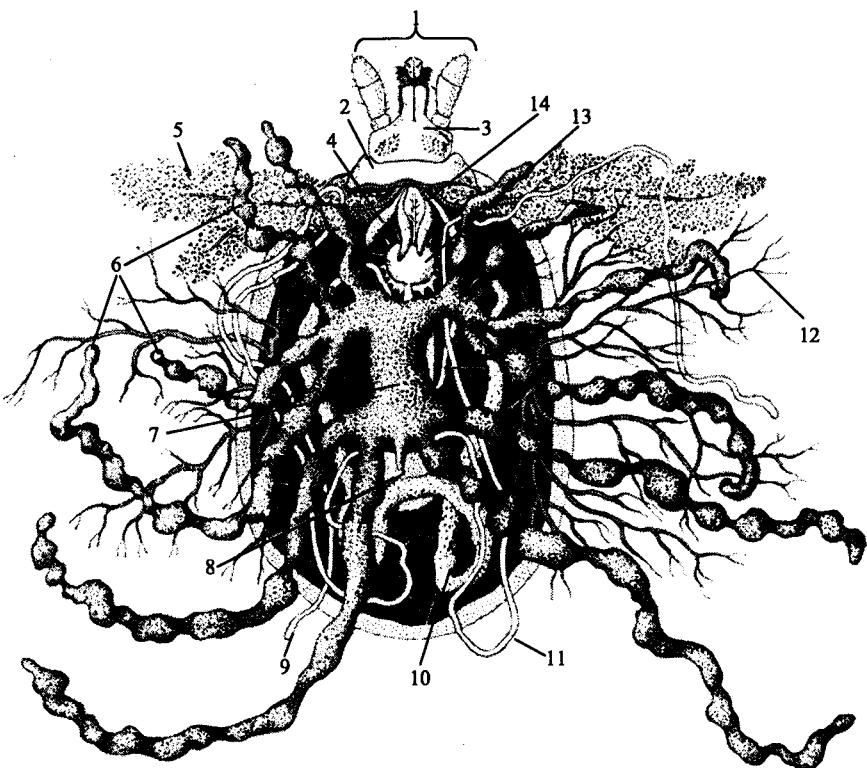
çanağı bir-birilə, həm də *tektum* adlanan baş pərinin ön hissəsi ilə birləşmişdir. Əmələ gələn həlqəvi sklerit qnatemanın əsasını təşkil edir ki, xeliserlər bu hissədən irəliyə doğru uzanırlar. Ağız aparatının əsasının yan tərəflərinə pedipalpların hissə çıxıntıları birləşir. Xeliserlər uzunsovdu, 3 bugumludur və dəridən təşkil olunmuş xüsusi hissəyə (qızı) doğru çəkili bilir (şəkil 264). Hər şeylə qidalanan və yırtıcı formalarda xeliserlər qısqac şəklindədir, qansoran formalarda isə xeliserlər sancıcı stiletə çevrilmişdir. Bitki şirəsi və maye qida qəbul

edən bəzi uropodlarda da xeliserlər uzunsov və stiletşəkillidir. Erkek fərdlərdə xeliserlər şəklini dəyişərək kopulyativ orqana çevrilmişdir. Qısqacaların uc hissəsində yarıq və ya qamçışəkilli törəmə – spermatodaktıl olur ki, bunun vasitəsilə spermatofor dişi fərdin cinsi dəliyinə ötürülür.

Parazitiform gənələrin ayaqlarının pəncəsində cüt caynaq və onların arasında sormac yerləşir. Qamazid gənələrdə ayaqlar uzundur, ön ayaqlar digər ayaqlara nisbətən nazik olub, bığcığ rolunu oynayır. Pəncələrinin uc hissəsində tarzial adlanan mürəkkəb quruluşlu orqan yerləşir. Bu orqan kimyəvi hiss orqanı və uzun iyibilmə qilları ilə təchiz olunmuşdur. Uropodların ayaqları qısadır, parazit formalarda isə ayaqlar sahibə yapışmağa xidmət edən güclü caynaqlara və qillara malikdir.

Parazitiform gənələrin daxili quruluşu otbiçənlərə oxşardır. Onlar üçün bir neçə cüt kor çıxıntıları olan orta bağırsaq, malpigi boruları, tək koksal vəzilər, kiçik ölçülü ürək və s. xarakterikdir. Parazitiform gənələrin daxili quruluşuna it gənəsi (*I.ricinus*) misalında baxaq.

Həzm sistemi ağız dəliyi ilə başlanır. Ağız dəliyi hipostomun əsasında yerləşmişdir və udlağa açılır. Udlaq möhkəm kutikula ilə örtülü olub, əzələlərlə təchiz olunmuşdur. Əzələlər qanın sorulmasında mühüm rol oynayır. Udlağa iri ağız suyu vəzinin axarı açılır. Udlaqdan sonra qida borusu başlanır. Qida borusu əyilərək S- şəkilli forma alır və orta bağırsağa açılır. Orta bağırsaq kisəşəkilli formadadır və müxtəlif istiqamətdə altı cüt uzun kor qurtaracaqlı çıxıntıya malikdir. Bu çıxıntılar erkək fəndlərə nisbətən dişilərə dənə yaxşı inkişaf etmişdir. Bu da onların daha çox qan



Şekil 272. Yarılmış it gənəsi (dişi fərd):

1-xortum; 2-zireh; 3-xortumun əsası; 4-Jene orqanı; 5-tüpürçək vəzi;
6-orta bağırsağın yan çıxıntıları; 7-orta bağırsaq; 8-rektal kisəsi; 9-sol
Malpigi borusu; 10-yumurtalıq; 11-sağ Malpigi borusu; 12-traxeyalar;
13-sinir kütləsi; 14-qida borusu

sorması üçün anbar vəzifəsini yerinə yetirir. Odur ki, bir diş gənə bir dəfədə çoxlu miqdarda 400 mq-a qədər qan sora bilir. Orta bağırsaq sonradan daralaraq rektal kisəsinə açılır. Rektal kisəsi qısa dal bağırsağa açılır ki, o da anusla nəhayətlənir (şəkil 272).

Parazitiform gənələr traxeyalarla tənəffüs edirlər. Traxeyalar şaxələnmişdir və yaxşı inkişaf etmişdir (şəkil 272). Traxeya sistemi bədənin yan tərəfində yerləşən oraqsəkilli iki nəfəsgahla (stigma) başlanır. Stigmalar peritremal skleritlərdə yerləşir. Nəfəsgahdan daxil olan hava şaxələnmiş traxeya borularına daxil olur. Traxeya boruları da daha kiçik boru-cuqlara ayrılaq bütün daxili orqanları əhatə edirlər. Traxeya borularının divarı xitinli örtüyə malikdir.

İt gənəsinin qan-damar sistemi çox zəif inkişaf etmişdir. Ürək kiçikdir (boşaldıqda $1/4$ mm, dolduqda isə $0,5$ mm uzunluqda olur), ovalşəkillidir, iki ostiyaya malik olub, bel tərəfdə yerləşmişdir. Ürəkdən önə doğru aorta uzanır. Aorta nazik damar olub, sinir düyüünü ətrafında genişlə-

nir və sinir sinusunu əmələ gətirir. Buradan qan bədən boşluğununa tökülür. Bədən boşluğununa tökülmüş qan sonradan ostiy vasitəsilə ürəyə daxil olur.

Ifrazat sistemi malpigi boruları vasitəsilədir. Malpigi boruları iki ədəddir, uzundur (qidalanmış diş fərddə 2 sm uzunluqda olur, güclü qırılmışdır və rektal kisəsinə açılır).

Mərkəzi sinir sistemi udlaqüstü, udlaqaltı və qarın sinir düyünlərinin birləşməsindən əmələ gələrək, qarın nahiyyədə cinsi dəlikdən öndə yerləşmişdir. Ondan ayrı-ayrı orqanları sinirləndirən 11 cüt sinirlər çıxır.

Cinsi orqanlarının quruluşuna görə diş gənədə tek yumurtalıq, erkək fərddə isə cüt toxumluq vardır. Qan sorulduğdan sonra yumurtaların yetişməsilə əlaqədar olaraq, yumurtalıq güclü böyükür. Yumurta boruları balalığa, o da balalıq yoluna keçərək cinsi dəliklə xaricə açılır. Toxumluqlardan toxum boruları başlanır, onlar da toxumçıxarıçı kanalla xaricə açılır. İstər diş və istərsə də erkək fəndlərdə əlavə vəzilər vardır. Bu vəzilər müxtəlif funksiyalar yerinə yetirirlər. Məsələn, erkək fəndlərdə əlavə vəzilər spermatoforun əmələ gəlməsində iştirak edir.

Parazitiform gənələrin biologiyası çox müxtəlifdir. Uropod və iksod gənələrin əksəriyyəti yumurta qoymaqla çıxır. Qamazid gənələr arasında diridoğan – sürfə və nimfa doğan formalar da müşahidə olunur. Qamazid gənələrin bir qismi partenogenez yolla çıxır.

Tam qan sormuş it gənəsinin diş fərdi yumurta qoymaq qabiliyyətinə malikdir. Yumurtalar otlaqlarda, məşələrdə torpağa qoyulur. Yumurtalar qoyularkən udlaq nahiyyədə olan *Jene orqanı* da iştirak edir. Jene orqanı yapışqanlı maddə ifraz etmək və xaricə çevrilək qabiliyyətinə malikdir. Odur ki, yumurta qoyularkən onlar yapışqanlı şirə ilə əhatə olunurlar. It gənəsi ömründə bir dəfə yumurta qoyur və yumurtaqoymadan sonra ölürlər. Bir diş gənə 7–10 min yumurta qoya bilir.

Yumurtanın inkişafından sürfələr çıxır. Sürfələr kiçik olur (0,8 mm-ə qədər) və bir çox orqanları inkişaf etməmiş olur. İlk baxışda dördüncü cüt ayaqların, nəfəsgah və cinsi dəliyin olmaması diqqəti cəlb edir. Sürfə quş, gəmirici və s. heyvanların qanını soraraq torpağa düşür, qabiq dəyişərək *nimfa* adlanan sürfə mərhələsinə keçir. Nimfanın dördüncü cüt ayaqları, stiqması və s. inkişaf etdiyi halda, cinsi dəliyi inkişaf etməmiş olur. Gələcək inkişaf üçün nimfa da qan sormalı və qabiq dəyişərək yetkin gənəyə çevriləlidir. Nimfa qan sorduğdan təqribən iki ay sonra qabiq dəyişir. Birinci sürfə mərhələsindən fərqli olaraq, nimfa artıq iri heyvanlara (dovşan və s.) hücum edir və qanını sorur. Nimfadan əmələ gələn yetkin gənə daha iri heyvanlara (mal-qara, it və s.) və hətta insanlara hücum edərək onların qanını böyük acgözlükle sorurlar. Adətən, it gənəsinin inkişaf mərhələsi 2-3 il davam edir.

Beləliklə, deyilənlərdən aydın olur ki, it gənəsinin inkişafi metamorfozla başa çatır və üç dəfə qan sorurlar. Maraqlıdır ki, hər dəfə qan sorma müxtəlif sahiblərdə olur. Bu xüsusiyyətlərinə görə də onlara

üçsahibli adı verilmiştir. Əgər gənə bu inkişaf mərhələlərinin birində sahibə rast gəlməsə məhv olar. Odur ki, onlar metamorfoz mərhələsində küləli miqdarda məhv olar. Bununla əlaqədar olaraq, təkamül prosesində gənələr özünəməxsus xüsusiyyətlər qazanmışdır. Belə ki, onlar çoxlu yumurta qoymaqla yanaşı, bütün mərhələlərdə də sahibi tapmaq məqsədilə acliğa çox davamlıdır.

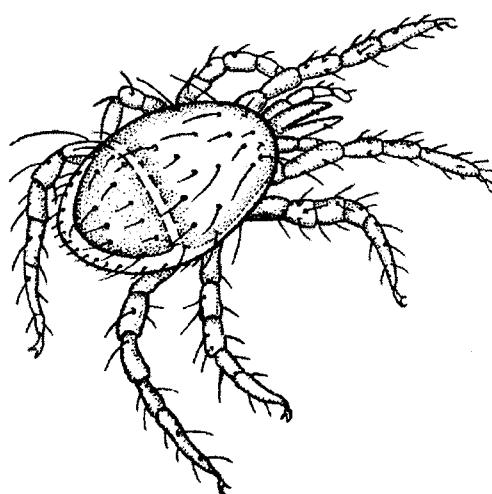
Parazitiform dəstəsinə aid olan növlər 3 fəsiləüstlüyündə birləşir: qamazoid gənələr (*Gamasoidea*), uropodalar (*Uropodoidea*), iksod gənələri (*Ixodoidea*). Birinci iki fəsiləüstlüyünə daxil olan gənələrin sərbəst yaşayan formaları ilə yanaşı, həşərat və onurğalı heyvanlarla kəmənsal həyat tərzi keçirən nümayəndələri vardır. Üçüncü fəsiləüstlüyünün bütün nümayəndələri quruda yaşayan onurğalı heyvanların qansorlarıdır.

Qamazoid gənələr fəsiləüstüyü (*Gamasoidea*). Qamazoid gənələr sərbəst yaşayan və parazit formaları olan 30 fəsiləyə aid edilir. Yırtıcı və sərbəst yaşayan qamazid gənələr torpaqda, meşə döşənəyində, çürümüş qalıqlarda, parazit formalar isə cəmiyyət halında yaşayan həşəratın, quşların və məməlilərin yuvalarında yaşayırlar.

Macrochelidae, *Parasitidae* fəsiləsindən olan qamazoid gənələrin yetkin fərdləri (2,5 mm) çürüntülərdə çoxalır, əmələ gələn sürfələri nematodlarla, digər gənələrlə, həşərat yumurtaları və sürfələri ilə qidalanırlar. Yetkin gənələr çürüntülərlə qidalanan həşərata yapışaraq yayılırlar. Həşərat (məzar böcəyi, peyin böcəyi, stafilin və sinantrop milçəklər) vasitəsilə yayılan gənələr heyvan cəmdəyində, leşdə, nəcisdə və s. yaşayırlar. *Caliphora* cinsindən olan ət milçeyinin bədənində 20-30-a qədər makroxelid gənəsi olur ki, bunlar da milçəklər vasitəsilə qida məhsullarının, xüsusilə ətin üzərinə düşürlər.

Leş gənəsi (*Poecilochirus necrophori*) deytonimfa mərhələsində yayılır (şəkil 273). Gənə heyvanın cəmdəyində gizli şəkildə yaşayır, deytonimfa isə üst səthə çıxaraq, *Necrophorus* cinsindən olan məzar böcəyi vasitəsilə başqa yerlərə daşınır.

Qamazid gənələrin müəyyən bir qismi cəmiyyət halında yaşayan həşərat yuvalarında yaşayır. *Antennophoridae* fəsiləsindən olan növlər qarışqaların baş hissəsindən yapışaraq, onların çənələrində və hiss çıxıntılarında olan maye qida ilə qidalanırlar. Varroa gənəsi (*Varroa jacobsoni*)



Şəkil 273. Leş gənəsi *Poecilochirus necrophori*

bal aralarında parazitlik edərək, arı ailəsi üçün çox təhlükəli varroatoz xəstəliyini töredir. Varroa gənəsinin vətəni Cənub-Şərqi Asiya hesab olunur. Bu gənələr vəhşi hind arısı növünün (*Apis dorsata*) ailəsində yaşayır. Bu parazit Qərbi Avropa, Amerika və keçmiş SSRİ ölkələrinə də yayılaraq, bal arısının (*Apis mellifera*) təhlükəli zərərvericisinə çevrilmişdir. Gənələr sürfə, pup və yetkin arıların hemolimfası ilə qidalanırlar. Əmələ gələn arılar nəsil qayğısına qala bilmir və qışlaya bilmir.

Dermanyssus fəsiləsindən olan qamazoid gənələr sürünenlərdə, quşlarda və məməlilərdə parazitlik edirlər. Bu fəsilənin sürünenlərdə parazitlik edən kərtənkələ gənəsi (*Sauronyssus saurarum*) və ilan gənəsi (*Ophionyssus natricis*) növləri geniş yayılmışdır. İlan gənəsi ilanın qarın pulcuqlarının arasında yaşayaraq, qanla qidalanır və 30-a qədər yumurta qoyur. Bəzən külli miqdarda çoxalaraq, ilanın ölümünə səbəb olurlar.

Toyuq gənəsi (*Dermanyssus gallinae*) quş hərində, göyərçin yuvalarında, quş qəfəslərində və təbiətdə yaşayır. 0,7 mm ölçüdə, boz-sarımtıl rəngdə olan toyuq gənəsinin dişi fərdi qan sorduqdan sonra bədəni şışır, qızarır və tünd rəng alır. Gənələr gündüzlər gizlənərək, gecələr quşlara hücum edirlər. Gənələr cütləşəndən sonra qan sorurlar. 1-2 gündən sonra yumurta (20 ədəd) qoymağə başlayırlar. Yumurtadan çıxan sürfələr qidalanmir, bir müddətdən sonra protonimfaya çevrilir. Protonimfa qan soraraq deytonimfaya, o da qan soraraq yetkin fərdə çevrilir. Gənələr uzun müddət ac qala bilirlər. Bəzən insanlara da hücum edərək, onların dərisini güclü qıcıqlandırırlar. Qışda quş yuvalarında domuş halda olan gənələr əlverişli şəraitə düşdükdə, həyat fəaliyyətini davam etdirə bilirlər.

Vəhşi quşların yuvalarında çox vaxt quş gənəsinə (*D.hirundinis*) rast gəlinir. Sərcə gənəsi (*D.passerinus*) yayda quşların yuvasında, qışda isə sərcələrin bədənində yaşayır (şəkil 266 B).

Qamazoid gənələrin əksəriyyəti kiçik məməlilərdə parazitlik edirlər. *Laelaps* və *Hirstionyssus* cinsindən olan gənələr müəyyən sahibdə parazitlik etməyə uyğunlaşmışlar: *L.muris* – su siçanında, *L.algericus* – ev siçanında, *L.echidninus* – çöl siçanında, *L.jettmari* – dağ siçanında, *H.sciurinus* – sincabda, *H.eusoricis* – yereşəndə, *H.talpae* – köstəbəkdə, *H.criceti* – dağ siçanında və s. parazitlik edir.

Uropod gənələr fəsiləüstlüyü (*Uropodoidea*). Bu fəsiləüstlüyünə daxil olan gənələr çox kiçik və ya 2 mm-ə qədər ölçüdə olurlar. Bədənləri möhkəm zirehə örtülmüşdür. Bədən üst tərəfdən qabarıq, alt tərəfdən yastılaşmış formadadır. Ağız orqanları ön ayaqların yastı çanağı ilə örtülmüşdür. Xeliserləri uzun olub, sancıcı qısqaclara malikdir. Ayaqları qısadır, bədənə möhkəm sixila bilir ki, bunun nəticəsində onlar yerlərində donmuş vəziyyətdə hərekətsiz dayana bilirlər. Bu xüsusiyyət (tanatoz) uropod gənələr üçün xarakterikdir. Cinsi dəlikləri bədənin orta hissəsində yerləşir. Uropodlar yumurta qoymaqla çoxalırlar. Yumurtadan çıxan sürfələrində və

protonimfada bədənin üzərində bir neçə ədəd lövhə olur. Deytonimfa mərhələsində bu lövhələr bitişərək, yetkin fərddə zirehə çevrilir.

Uropodlar torpaqda, meşə döşənəyində, peyində yaşayırlar. Yırtıcı formaları torpaq nematodları, həşərat sürfələri ilə qidalanırlar. Bu gənələrin arasında üzvi qalıqlarla və bitki şirəsi ilə qidalanan növlər də vardır. Uropod gənələr kifayət qədər öyrənilməmişdir.

İksod gənələr fəsiləüstüyü (Ixodoidea). Bu fəsiləüstüyüne iki fəsilədə birləşən parazit gənələr daxildir: arqazid gənələr fəsiləsi (*Argasidae*) və iksod və ya iksodid gənələr fəsiləsi (*Ixodidae*). Bu gənələr ən iri formalar olub, bədən ölçüləri qan sormazdan əvvəl 3-5 mm olur, qan sorduqdan sonra 10-15 mm, hətta 25 mm-ə çatır. Əksər növləri insanların qanını sorurlar. İnsan və heyvanlar arasında yayılan bir çox infeksion xəstəliklərin törədicilərinin daşıyıcılarındandır.

Arqazid gənələr əsasən isti və quru iqlimi olan ölkələrdə, o cümlədən Orta Asiyada və Qafqazda geniş yayılmışdır. *Ornithodoros* cinsindən olan gənələr (*O.papillipes*, şəkil 274 C) qayıdan yatalaq xəstəliyinin (rekurrens) spiroxetlərini insanlara keçirirlər. Gənələr gəmiricilərin, kirpi-lərin, çäqqalların və s. heyvanların qanını sormaqla spiroxetləri qəbul edirlər. Spiroxetlər gənənin bədənində çoxalaraq, uzun müddət orada qalırlar. Belə gənələr tərəfindən qanı sorulmuş insanda həmin nahiyyədə qırmızı ləkə əmələ gelir, sonra yaranın ortası ağarır. 5-6 gündən sonra həmin nahiyyədə şış (pappula) əmələ gelir. Qafqazda *O.verrucosus* növü də bu xəstəliyin keçiricisidir.

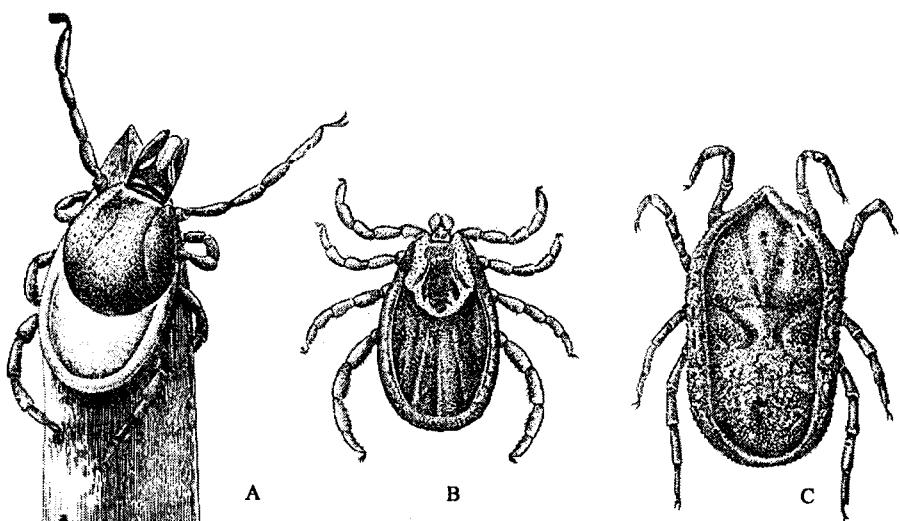
Persid gənəsi (*Argas persicus*) quşçuluq fermalarında yaşayaraq quşçuluğa böyük ziyan vurur. Bu parazit quş spiroxetozunun keçiricisidir. Bu gənələrə qarşı mübarizə aparmaq üçün quş fermalarını fosforlu üzvi maddələrlə (xlorofos və s.) dərmanlayırlar.

İksodid gənələr fəsiləsindən olan növlər müxtəlif landşaft-iqlim zonalarında yayılmışdır. Yetkin fəndləri iri heyvanların – dirnaqlılar, yırtıcılar, sürfə və nimfaları – gəmiricilər, həşəratyeyənlər, kiçik yırtıcılar, quşlar və kərtənkələlərin qanı ilə qidalanırlar. Bir çox yetkin gənələr insanların da qanını sorur. Gənələr uzun müddət (bir neçə ay, hətta iki il) ac qala bilirlər. Gənələr otların üzərində oturub ön ayaqlarını müeyyən qaydada uzadaraq sahibini gözləyirlər (şəkil 274A). Gənənin səmtləşməsində (sahibə yoluxmasında və s.) ön ayaqların pəncəsində yerləşən Qallera orqanı (iyibilmə funksiyasını yerinə yetirir) mühüm rol oynayır.

Gənələrin ağız orqanları xortum şəklindədir və uzun müddət qan sormağa uyğunlaşmışdır (şəkil 264). Əsas funksiyası sahibin bədəninə yapışmaq və onun qanını sormaqdır. Xortuma şəklini dəyişmiş xeliser və pedipalplar da daxildir. Odur ki, xortuma, başqa hörümçəkkimilərin ağız orqanlarının şəkildəyişməsi kimi baxmaq olar. Xeliserlərin üzərində çoxlu miqdarda geriyə eýilmiş xitin qarmaqcıqlar vardır. Onlar irəliyə və geriyə çəkilmək qabiliyyətinə malikdir. Xeliserin uc hissəsində kəsici dişcikləri

olan lövhə vardır. Pedipalplar şəklini dəyişərək yaxalıq, hipostom və palp-lara çevrilmişdir. Yaxalıq xitinli lövhə olub, xortumun əsasını əhatə edir və üzərində hipostom yerləşmişdir. Dişi fərdin hipostomunun üzərində cərgə ilə (6-7) xitin tikancıqlar vardır. Bu tikancıqlar dal tərəfə doğru istiqamətlənmişdir. Odur ki, xortum sahibin bədəninə daxil edilərkən bu tikancıqlar gənənin daha da möhkəm yapışmasına xidmət edir. Hipostomla xeliserlər birlikdə gənənin sancıcı-sorucu aparatını əmələ gətirir. Yaxalığın bel tərəfində qın (futlyar) vardır ki, xeliserin əsası burada yerləşmişdir. Yaxalığın bel tərəfində hiss orqanları olan bir cüt palplar vardır. Palplar dörd bugumdan ibarətdir. Gənə öz sahibinə hücum edərkən futlyarda olan xeliserini çıxarıb dərini kəsir və hipostomunu yaranın içərisinə daxil edərək, möhkəm yapışır və çoxlu qan sorur. Bununla yanaşı, xortum erkək fəndlərdə cütləşmə prosesində də iştirak edir.

Gənələr çox vaxt sahibin bədəni üzərində cütləşirlər. Yumurtaların normal inkişafi üçün dişi gənə çoxlu miqdarda qan sormalıdır. Gənələrdə nəsil vermə qabiliyyəti çox yüksəkdir. Dişi fəndlər ömründə bir dəfə yumurta qoyur və yumurtaqoymadan sonra ölürlər. Bir dişi gənə 7-10 min yumurta qoya bilir. Yumurtalar otlaqlarda, meşələrdə torpağa qoyulur. Gənələrin inkişafı metamorfozla başa çatır və üç inkişaf mərhələsi (sürfə, nimfa, yetkin mərhələ) keçirirlər. Növbəti inkişaf mərhələsinə keçərkən, qan sorurlar. Maraqlıdır ki, hər dəfə qansorma eyni və müxtəlif sahiblərdə ola bilir. Bu xüsusiyyətlərinə görə də onlara bir, iki və üçsahibli adı verilmişdir.



Şəkil 274. Xəstəlik keçirən gənələr:

A-tayqa gənəsi (*Ixodes persulcatus*); B-iksod gənəsi (*Dermacentor pictus*); C-arqas gənəsi (*Ornithodoros papillipes*)

İksodid gənələrin baytarlıq və tibbi əhəmiyyəti çox böyükdür. Tayqa gənəsi (*Ixodes persulcatus*) yaz-yay ensefalit virusunun keçiricisidir (şəkil 274 A). Yetkin fəndləri mal-qarada, sürfə və nimfaları gəmiricilərdə və quşlarda parazitlik edirlər. Meşə döşənəyində qışlayan gənələr yaz və yay aylarında insanların qanını sorurlar. Tayqa ensefaliti çox təhlükəli virus xəstəliyidir. Yoluxma sinir sisteminə təsir edir, çox vaxt ölümlə və ya iflic etməklə nəticələnir. İt gənəsi (*I. ricinus*) ensefalit və piroplazmoz xəstəlik-lərinin keçiricisidir (şəkil 271).

Haemaphysalis cinsindən olan *H.concinna* gənəsi səpgili yatalaq xəstəliyini keçirir. Bu xəstəlik, həmçinin birələr tərəfindən də keçirilə bilir. Xəstəliyin törədiciləri olan rikketsiyalar ayrı növlərə məxsusdur. Qırğızistanda rikketsiyalar *H.punctata* gənəsi tərəfindən keçirilir.

Dermacentor cinsindən olan gənələr zirehinin üzərindəki ağ rəngli naxışlarına görə fərqlənirlər. *D.pictus* növü (şəkil 274 B) kolluqlarda, çəmənlilikdə yaşayır. Yetkin fəndləri yazda mal-qarada, bəzən dovşanlarda, kirpilərdə, sürfələri isə gəmiricilərdə parazitlik edir. Bu növ tulyaremiya xəstəliyinin törədiciləri olan bakteriyaları heyvanlar arasında yayırlar. İnsanlar bu xəstəliyə müxtəlif yollarla – qansoran göyünlərlə, ağcaqanadıllarla, xəz dərilərin istehsalı zamanı gəmiricilər tərəfindən çirkənlənmiş su və qida məhsulları ilə qidalanmaqla yoluxurlar. *D.puttali* növü səpgili yatalaq, *D.silvarum* ensefalit xəstəliklərinin keçiriciləridir.

Qara dəniz və Xəzər dənizi sahillərində, Krimda və Qafqazda yayılan *Rhipicephalus sanguineus* gənəsi də yatalaq xəstəliyinin (ləkəli marsel qızdırması) keçiricisidir. Xəstəliyin daşıyıcıları gəmiricilər və itlər hesab olunur.

Hyalomma cinsindən olan *H.plumbeum* gənəsi ikisahibli parazitdir. Bu parazit Ukraynanın, Krimin, Aşağı Volqaboyunun, Orta Asiyadan çöl və yarımsəhralarında geniş yayılmışdır. Yetkin mərhələləri mal-qarada, sürfə və nimfa mərhələləri quşlarda və kiçik məməlilərdə parazitlik edir. Bu gənə növü insanlar arasında *krim hemorragik qızdırması* xəstəliyini törədən virusların keçiricisidir. Qazaxistan, Orta Asiya və Zaqafqaziyada geniş yayılan *H.asiaticum* növünün dişi fərdi 16000-ə qədər yumurta qoyur, sürfə və nimfaları sünbülgiranda, qum siçanında və s. heyvanlarda, yetkin fəndləri mal-qarada parazitlik edir.

Birsahibli *Boophilus calcaratus* paraziti Ukraynanın cənubunda, Krimda, Qafqazda və Orta Asiyada müxtəlif landşaft zonalarında rast gəlinir. Bu gənə, əsasən iribuyuzlu heyvanlarda, bəzən qoyunlarda, atlarda və dəvələrdə parazitlik edir. *B.calcaratus* növü qırmızı qan cisimcikləri – eritrositlərin parazitləri olan qansporluları heyvanlara keçirərək, çox təhlükəli *piroplazmoz* xəstəliyini yayırlar.

Gənələrdən bəhs edən elm *akarologiya* adlanır. Müasir dövrde gənələr üzərində tədqiqat işləri aparılır və onlara qarşı mübarizə tədbirləri işlənilər hazırlananır. İksod gənələr bədən səthində parazitlik etdikləri üçün

onları dərinin üzərindən pinsetlə götürmək mümkündür. Gənəni dəri üzərindən elə götürmək lazımdır ki, baş hissəsi qırılıb qalmasın. Sonra həmin gənələri yandırmaq, qan sorulan nahiyyəyə isə yod çəkmək lazımdır. Bundan başqa, palalar diqqətlə gənədən təmizlənməli, şəxsi gigiyena qaydalarına riayət edilməlidir.

HÖRÜMÇƏKKİMİLƏRİN FILOGENİYASI

Hörümçəkkimilərin mənşəyinə dair yuxarıda qeyd olunan bir çox faktlar, sinfin ayrı-ayrı dəstələri arasındaki filogenetik əlaqələr haqqında təsəvvür yaradır. Şübhəsiz ki, quru xeliserliləri olan – hörümçəkkimilər, suda yaşayan xeliserlilər – xərçəng-əqrəblər və qədim qrup olan trilobitlər arasında qohumluq əlaqələri mövcuddur.

Hörümçəkkimilər arasında ən qədim və nisbətən primitiv qrup əqrəblər hesab olunur. Əqrəblərin öyrənilməsi, hörümçəkkimilərin təkamüllünü izah etməyə imkan verir. Sınıf daxilində bu və ya digər qrupların təkamülü qarincıq bugumlarının az və ya çox dərəcədə birləşməsinə, traxeya sisteminin inkişaf etməsinə, ayrı-ayrı dəstələrin nümayəndələri üçün xarakterik olan xüsusi uyğunlaşmaların inkişafına götərib çıxarmışdır.

Hörümçəklər arasında ən primitiv qrup dördciyərlilər (lifistiomorf və miqalomorf hörümçəklər) hesab olunur. İki cüt ağciyərin olması, traxeya sisteminin olmaması, iki cüt koksal vəzilərə malik olması, bəzi nümayəndələrində qarincığın bugumlu olması – bütün bu əlamətlər onların çox primitiv qrup olduğunu göstərir.

Gənələrin təkamülü xüsusi istiqamətdə getmişdir ki, bu da onların müvəqqəti və ya daimi parazit həyat tərzinə keçmələri ilə əlaqədardır.

TRAXEYATƏNƏFFÜSLÜLƏR YARIMTİPI

TRACHEATA

Traxeyatənəffüslülərə aid olan formalar quru mühitində yaşamağa uyğunlaşan bugumayaqlılardır. Su mühitində yaşayan bəzi nümayəndələri də (bynəcə sürfələri, üzər böcəyi və s.) vardır ki, onlar da bu mühitə sonradan keçmişlər. Tənəffüs orqanı traxeya adlanan orqan vasitəsilə olduğu üçün də bu yarımtipə traxeyatənəffüslülər adı verilmişdir. Başqa bugumayaqlılarla nisbətən traxeyatənəffüslülərdə baş hissə döşdən aydın şəkildə ayrılır. Baş, adətən akrondan və 4 bugumun birləşməsindən əmələ gəlmışdır. Bu bugumlardan birincisi – güclü reduksiya olunmuş və heç bir çıxıntısı olmayan – interkalyar bugum adlanır. İkinci bugum – mandibulyar,

üçüncü büğüm – ilk maksillyar, dördüncü büğüm isə ikinci maksillyar büğüm adlanır.

Traxeyatənəffüsülürlər yarımtipi 2 sınıfə ayrıılır: Çoxayaqlılar (*Myriopoda*) ve Həşərat (*Insecta*). Quruluş etibarilə çoxayaqlılar primitivdir, bədən bugumları homonom olub, baş və gövdədən ibarətdir. Gövdəsi döş və qarincıq şobələrə ayrılmamışdır. Həşərat isə inkişaf nöqteyi-nəzərdən yüksəkdedə dayanır və bədən bugumları heteronomdur. Onların bədəni üç şobədən – baş, döş və qarincıqdan ibarətdir.

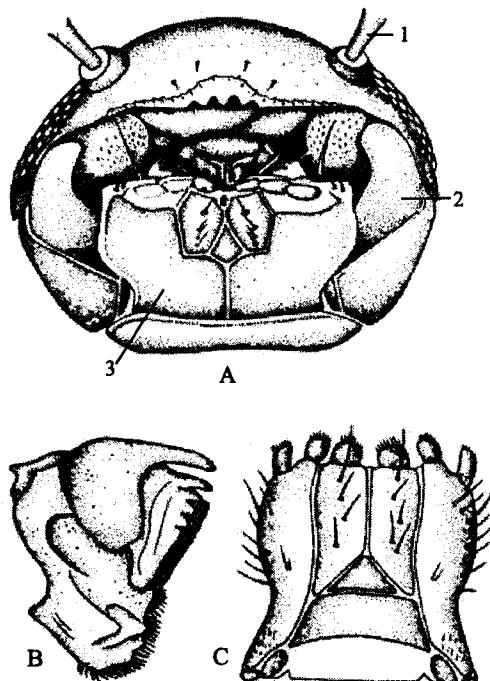
ÇOXAYAQLILAR SİNFİ

MYRIOPODA

Çoxayaqlıların 10500-ə qədər növü vardır. Bütün çoxayaqlılar rütbət bol olan yerlərdə – meşə döşənəyində, daşların altında, torpaqda və çürümüş oduncaqda yaşayırlar. Onlarda (bəzi növlər müstəsna olmaqla) kutikulanın rütbət keçirməyən xarici qatı – epikutikula olmur. Bədən ölçüləri 2 mm-ə qədər, nəhəng skolopendralar 26,5 sm, tropik ikicütayaqlılar (*Graphidostreptus didas*) daha iri – 28 sm uzunluqda ola bilir.

Çoxayaqlıların bədəni iki hissədən – baş və bugumlu gövdədən ibarətdir. Baş akrondan və 4 gövdə bugumunun birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Başda bir cüt bığcık və üç cüt ətraf vardır. Bu ətraflar ağızın yanında yerləşərək bir cüt üst çənə və iki cüt alt çənələrdən ibarətdir. İkicütayaqlılarda (kivsyak) ağız aparatı birinci cüt alt çənələrdən məhrumdur, alt çənələrin ikinci cütü isə birləşərək, qnatoxilyariya adlanan mürəkkəb quruluşlu tək lövhə əmələ gətirmişdir (şəkil 275).

Gövdə bugumları müxtəlif sayda olub, 10-170 arasında dəyişir. Əksər növlərdə bugumlar homonomdur, bəzi çoxayaqlılarda (skolopendra)



Şəkil 275. İkicütayaqlının (*Diplopoda*) ağız aparatı:

A-başın xarici görünüşü; B-mandibula;
C-qnatoxilyariya; 1-bığcığın əsası;
2-mandibula; 3-qnatoxilyariya

arxa bugumlar müstesna olmaqla, bugumlar homonomdur. Bəzilərində özünəməxsus heteronomluq müşahidə olunur. Belə ki, sümükçədə (19 bugum) nisbətən uzun bugumlar qısa bugumlarla növbələşir.

Gövdədə olan ətraflar birşaxəlidir, bugumludur. Bu ətraflar yürüş ətrafları olub, əksər növlərdə 8 bugumdan təşkil olunmuşdur və caynaqla nəhayətlənir. Dodaqayaqlılarda anal bugumu müstesna olmaqla, hər buguma bir cüt ətraf birləşmişdir. Müəyyən funksiyani yerinə yetirmək üçün ətraflardan bəziləri şəklini dəyişmişdir. Belə ki, gövdənin birinci bugumu-nun ətrafları şəklini dəyişərək qarmaqşəkilli forma almış və ucunda iti caynağı vardır. Bu ətraflar güclü əzəleyə malik olub, çənəayaqlar adlanır, şikarın tutulması və öldürülməsinə xidmət edir (şəkil 276). Çənəayaqlarda zəhər vəzi də vardır ki, onun da axarı caynaq olan sahəyə açılır. Dal bugumların ətrafları da bəzən şəklini dəyişərək, cinsi törəmələrə və uzun toxunma hiss çıxıntılarına (sümükçə) çevrilmişdir.

Çoxayaqlıların **həzm sistemi** boruşəkilli bağırsaqdan ibarətdir, orta bağırsaq daha uzundur. Xərçəngkimilərdən və hörümçəkkimilərdən fərqli olaraq, çoxayaqlılarda qaraciyər yoxdur. Bir və ya iki ədəd ağızsuyu vəzi-ləri vardır.

Tənəffüs sistemi traxeyalar vasitəsilədir. Traxeya boruları bəzi bu-gumlarda yerləşən stiqmalarla başlanır. Çoxayaqlıların əksəriyyətində hər bugumda bir cüt stiqma yerləşir. İkicütayaqlılarda, demək olar ki, bütün bugumlarda iki cüt stiqma vardır ki, bunlar şaxələnməmiş traxeyalara açı-llır. Dodaqayaqlılarda traxeya sistemi daha güclü inkişaf etmişdir. Stiqmalar iri traxeya borularına açılır ki, onlar da bütün orqanlara daxil olan daha kiçik traxeyalara qədər şaxələnlərlər. Traxeya borularının divarı daxildən xitinlə döşənmiş birqatlı epitel ilə örtülmüşdür.

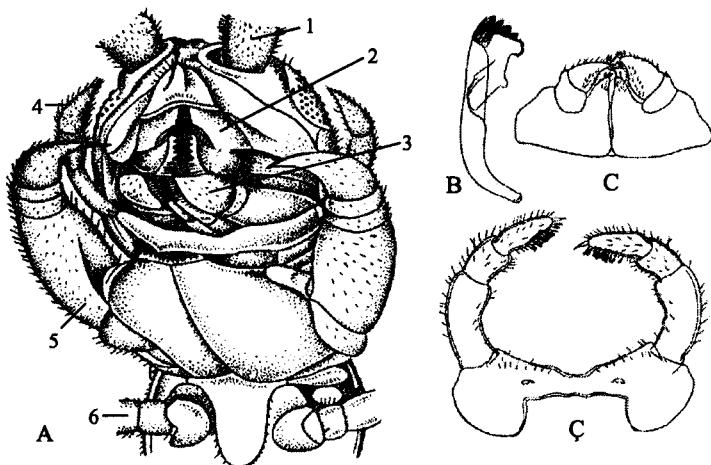
Qan-damar sistemi boruşəkilli ürəkdən və qan damarlarından ibarət olub, açıqdır. Ürək bel tərəfdə yerləşmişdir. O, demək olar ki, bədən boyu uzanır və bir cüt ostiy dəliyi olan metamer quruluşlu kameralardan ibarətdir. Ostiy dəlikləri və ürəyin kameralarının arası qapaqla təchiz olun-müşdur. Qan dal tərəfdən önə doğru hərəkət edir. Ürəyin altında xüsusi qanadşəkilli əzələlər vardır. Müxtəlif çoxayaqlılarda ürəkdən çıxan damar-lar eyni dərəcədə inkişaf etməmişdir.

Ifrazat sistemi Malpigi boruları vasitəsilədir. Malpigi boruları na-zikdir, bir və ya iki cütdür. Malpigi boruları bədən boyu uzanaraq orta bağırsaqla dal bağırşığın sərhədində bağırşaga açılır. Ifrazat funksiyasının yerinə yetirilməsində piy cisimciyi və bəzi vəziler də iştirak edir. Piy ci-simciyi qeyri-müəyyən quruluşa malik olub, özündə piy şəklində ehtiyat qida maddələri toplayan bir çox hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Bu hü-ceyrələr, eyni zamanda ifrazat funksiyasını da yerinə yetirir.

Sinir sistemi. Çoxayaqlılarda sinir sistemi udlaqüstü və udlaqaltı sinir düyünlərindən ibarət olan baş beyindən, udlaqətrafi sinir həlqəsindən və qarın sinir zəncirindən ibarətdir.

Hiss orqanları. Çoxayaqlılarda toxunma, iyibilmə və görmə orqanları vardır. Çoxayaqlılarda bığıcıqlar, bəzilərində (kivsyak) isə dal bugumlarının ətrafları da toxunma hiss orqanıdır. İyibilmə orqanları kiçik borucuqlar şəklində bığıcıqlarda yerləşir.

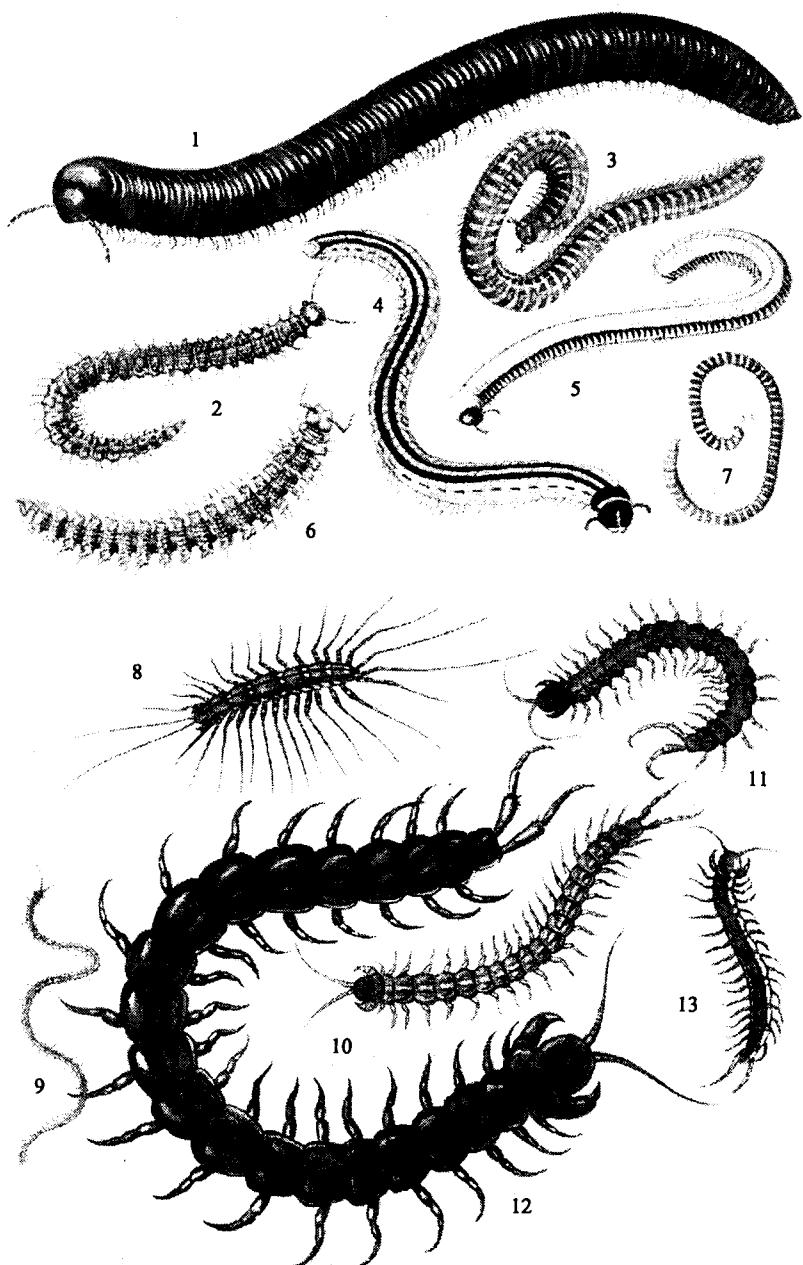
Çoxayaqlıların bir qismində sadə quruluşlu tək göz, bir qismində (sümükçə) çoxlu gözcükələr qrupundan ibarət fasetli gözə oxşar gözlər, bir qismində isə tipik fasetli gözlər olur.



Şəkil 276. Sümükçənin (*Lithobius forficatus*) ağız aparatı:
A-başın xarici görünüşü; B-mandibula; C-I maksilla; C-II maksilla;
1-bığıcığın əsası; 2-mandibula; 3-I maksilla; 4-II maksilla;
5-çənəayaq; 6-gövdə ətrafinin əsası

Cinsi orqanlar sistemi. Çoxayaqlılar müxtəlifcinslidirlər. Dodaqayaqlılarda erkək və dişi cinsi dəliklər anal bugumundan əvvəlki bugumda yerləşir. Erkek fərdlərdə bu bugumun ətrafları şəklini dəyişərək kopulyativ orqana çevrilmişdir. İkicütayaqlılarda və digər çoxayaqlılarda cüt cinsi dəliklər üçüncü gövdə bugumunda yerləşir. Mayalanmış yumurtalarını kiçik yuvalara qoyurlar.

İnkişafi. Çoxayaqlıların yumurtaları sarılıqla zəngindir. Ayrı-ayrı qrupların postembrial inkişafi müxtəlifdir. Bəzilərində yumurtadan bugumlarının sayı az olan fəndlər çıxır. Sonra qabiq dəyişməklə bugumların sayını bərpa edirlər. Yeni bugumlar anal bugumundan əvvəlki bugumdan əmələ gəlir. Məsələn, bəzi dodaqayaqlılarda yumurtadan 7 bugumlu, 7 cüt ətrafa malik cavan fərd çıxır. İkicütayaqlılarda isə yumurtadan çıxan 7 bugumlu «surfə»nin ancaq üç bugumu ətraflara malik olur. Bu tip postembrial inkişaf, yeni anal bugumundan əvvəlki bugumdan yeni bugumların əmələ gəlməsi ilə gedən inkişaf anamorfoz adlanır. Kivsyaklarda (*Julidae*) bədən bugumlarının sayı qeyri-sabit olduğu üçün, böyümə bütün ömrü boyu davam edir (daimi anamorfoz).



Şəkil 277. Müxtəlif çoxayaqlılar:

İkicütayaqlılar (Diplopoda): 1-*Rhinocrinus salvo*, 2-*Chordeuma sylvestre*, 3-*Xenobolus carnifex*, 4-*Rhinocrinus festivus*, 5-*Pachyiulus foetidissimus*, 6-*Polydesmus complanatus*, 7-*Blaniulus guttulatus*; **Dodaqayaqlılar:** 8-*Scutigera coleoptrata*, 9-*Geophilus longicornis*, 10-*Scolopendra cingulata*, 11-*S. cradelis*, 12-*S. gigantea*, 13-*Lithobius forficatus*

Bəzi dodaqayaqlılarda (skolopendralar, geofillər və s.) inkişaf düzü-nədir, yəni yumurtadan bütün bugumları olan fərd əmələ gelir. Postembrional inkişaf zamanı çoxayaqlının bədən quruluşu formalaşır və böyür.

Təsnifatı. Çoxayaqlılar iki yarımsinfinə ayrılır: İkicütayaqlılar (*Diplopoda*) və Dodaqayaqlılar (*Chilopoda*).

İKİCÜTAYAQLILAR YARIMSİNFI

DIPLOPODA

İkicütayaqlılar rütubətsevən çoxayaqlılar olub, 12000-ə qədər növü məlumdur. Bunlara meşə döşənəyində, yıxılmış ağacların altında və koğuşlarda yaşayırlar. İkicütayaqlılar çürümüş yarpaqlarla və oduncaqla qidalanırlar.

İkicütayaqlıların bugumları kifayət qədər eynidir. Gövdənin I-IV bugumları qalan digər bugumlardan fərqlidir. Belə ki, birinci bugum ətrafsız, II-IV bugumlарın hər birində bir cüt, qalan bugumlарın hər birində isə iki cüt ətraflar vardır. Bu xüsusiyyətlərinə görə də onlara ikicütayaqlılar adı verilmişdir (şəkil 277).

Əksər ikicütayaqlıların bədəni kalsium-karbonatla zəngin möhkəm zirehlə örtülmüşdür. Zireh örtük çoxayaqlıları düşmənlərindən və su itki-sindən müdafiə edir. Onlar günəş şüalarından qaçaraq, rütubətlə zəngin olan yerlərdə gizli həyat tərzi keçirirlər. Bir çox ikicütayaqlılar düşməndən zəhər vəzilərinin ifraz etdikləri kəskin iyi maddəyə görə müdafiə olunurlar. Şimali Qafqazın meşələrində yaşayan ağ kivsyakın (*Pachyiulus foetidissimus*) ifraz etdiyi kəskin iyi spesifik qoxu on metrlərlə məsafədən insan tərəfindən hiss edilə bilir (şəkil 277, 5). Bu növün zəhər vəziləri gövdə bugumlarının bel zirehinin yanlarında xaricə açılır.

Bəzən zəhər vəzilərinin ifraz etdiyi maddədən boyā kimi istifadə olunur. Boz kivsyak (*Rossiulus kessleri*) növü bənövşəyi-qırmızı rəngli maye ifraz edir ki, bu boyanın ləkəsi uzun müddət əldən getmir.

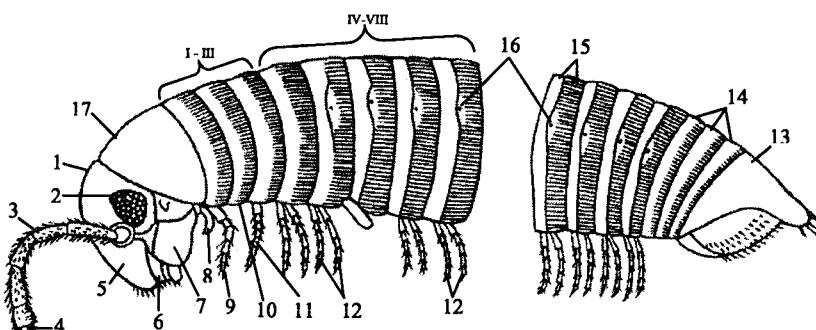
İkicütayaqlıların bir çox tropik nümayəndələrində ifraz olunan zəhərin tərkibində sianid turşusu aşkar edilmişdir. Bir çox iri tropik çoxayaqlıların ifraz etdikləri zəhərli maddələr gözə düşdükdə korluğa səbəb olabilir. Mərkəzi Amerikada yaşayan hindular çoxayaqlıların zəhərindən oxlarına sürtürdülər. Haiti adasında yayılan *Rhinocrinus salvo* növü ifraz etdiyi zəhəri 75 sm məsafəyə qədər ətrafa çiləyə bilir (şəkil 277, 1).

İkicütayaqlıların bu cür müdafiə olunmasına baxmayaraq, təbii düşmənləri sayılan qurbağalar, quşlar, əsasən sığırçınlar onlarla həvəslə qidalırlar.

İkicütayaqlılar yarımsını bir neçə dəstəyə bölünür. Bunlardan biri de kivsyaklar dəstəsidir (*Juliformia*). Kivsyaklar 30-dan çox silindrşəkilli bugumu olan bədən forması ilə xarakterizə olunur. Onlar torpağın həm üst, həm də alt qatlarında yaşayırlar.

Torpaqda yaşayan kivsyakların bədəni nazik olub, diametri təxminən 1 mm-ə qədərdir. Onların gözləri olmur, zəif bugumlanmış bədənə malikdirlər. Nazik kivsyaklar (*Blaniulidae*) fəsiləsindən olan xallı kivsyak (*Blaniulus guttulatus*) və digər növlər torpağın üst qatlarında və çürümüş bitki köklərində yaşayırlar (Şəkil 277, 7). Bəzən kivsyaklar bitki kökünün şirəsilə qidalanaraq, bitkilərə zərər verirlər. Fəsilənin bəzi növləri (*Isobates littoralis*) sahil zonasının şoranlaşmış sahələrində yaşayırlar.

Əsl kivsyaklar fəsiləsinin (*Julidae*) nümayəndələrinin bədəni nazik kivsyaklara nisbətən enlidir. Nazik kivsyaklarda bədən uzunluğunun eninə nisbəti 20:1, əsl kivsyaklarda isə bu nisbət 10:1-olur. Əsl kivsyaklar gözlərə malikdir. Onlar tökülmüş yarpaqlarla qidalanaraq, torpağın çürüntüllərlə zənginləşməsində mühüm rol oynayırlar. 1 ha sahədə 5 milyona qədər boz kivsyak növünə (*Rossiulus kessleri*) rast gəlinir. Bu növ, yarpaqları kalsium-karbonatla zəngin olan tozağacı, qızılıağac və s. ağacların yarpaqları ilə qidalanırlar. Krim kivsyakı (*Pachyiulus flavipes*) növü torpağın



Şəkil 278. Kivsyakin (*Schizophyllum sabulosum*) bədəninin ön və arxa hissələrinin sol tərəfdən görünüşü (dişi fərd):

1-bas; 2-göz sahəsi; 3-antenna; 4-iybilmə orqanı; 5-üst dodaq; 6-üst çənə; 7-yanaq; 8-önə doğru yerini dəyişmiş I bədən bugumunun şəklini dəyişmiş ayaqcığı; 9-önə doğru yerini dəyişmiş II bədən bugumunun şəklini dəyişmiş ayaqcığı; 10-cinsi dəliyin yeri; 11-III bugumun ayaqcığı; 12-ikiqat bugumların ayaqcıqları; 13-telson; 14-böyüme zonasında olan «cavan» bugumlar; 15-qovuşmuş ikiqat bugumlar; 16-zəhər vəzilərinin dəlikləri; 17-II maksilla bugumuna müvafiq «bøyün» bugumu; I-III-«döşə» bugumları; IV-VIII-«qarınçıq» bugumları

humusla zənginləşməsinə səbəb olurlar. Qum kivsyakı (*Schizophyllum sabulosum*) bəzən bitki köklərinə ziyan vurur. Kivsyaklar, ümumiyyətlə, ikicütayaqlılar faydalı heyvanlar olub, torpaqdakı üzvi maddələrin parçalanmasında mühüm rol oynayırlar.

Tropik qurşaqda kivsyakların daha iri formalarına rast gelinir. Məsə-lən, Afrikada yerli əhali kivsyaklardan qida kimi istifadə edirlər, hətta bu onlar üçün dadlı yemək hesab olunur.

DODAQAYAQLILAR YARIMSİNFI

CHILOPODA

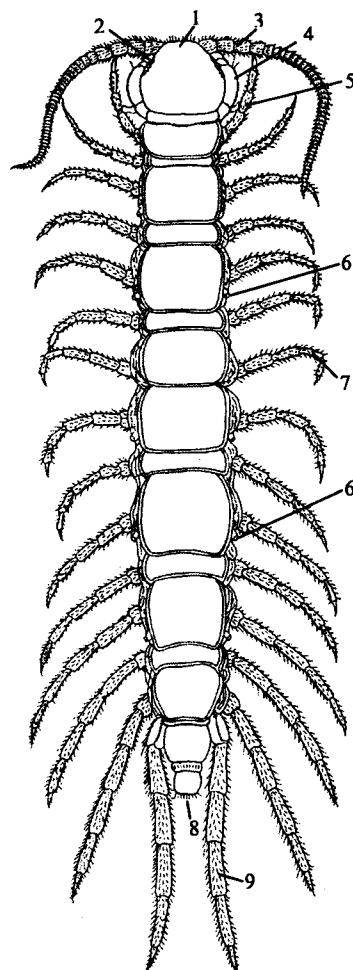
Dodaqayaqlılar ikicütayaqlılardan fərqli olaraq, fəal yırtıcıdır. Onlar müxtəlif onurğasız heyvanlarla qidalanırlar. Dodaqayaqlıların bədəni bel-qarın istiqamətdə yastılışmışdır. Başın ön tərəfində bir cüt uzun biğciqlar yerləşir. Başın yan tərəflərində yerləşən gözləri mürəkkəb fasetli gözə oxşayır. Ağız orqanları 3 cüt çənəyə malikdir.

Dodaqayaqlılarda gövdə bugumunun birinci ətrafları çənəayaqlarına çevrilmişdir. Çənəayaqların basal bugumlarının birləşməsi nəticəsində əmələ gələn enli lövhəyə görə dodaqayaqlılar adlandırılır. Çənəayaqlarının qurtaracağında güclü xitiləşmiş iti caynaq vardır. Bu orqan qarmaqşəkillidir, güclü əzələlərlə təchiz olunmuşdur və şikarın tutulmasında, öldürülməsində mühüm rol oynayır. Hər çənəayağın daxilində zə-hər vəzi vardır və onların da axarı caynağın qurtaracağından xaricə açılır.

Gövdənin qalan bugumları, sonuncu iki bugum müstəsna olmaqla, yürüş ayaqlarına malikdir. Sonuncu bugumdakı ayaqlar daha uzun olub, arxaya doğru yönəlmışdır (şəkil 279). Erkek və dişi fəndlərdə cinsi dəliklər bədənin dal ucunda yerləşir.

Bütün çoxayaqlılar kimi, dodaqayaqlılar da gizli, gecə həyat tərzi keçirirlər. Gündüziər tökülmüş yarpaqların, daşların altında, ağaç koğuşlarında, ağaç qabığı altında, qayaların çatlarında və s. yerlərdə gizlenirlər.

Dodaqayaqlılar yarımsinfı 4 dəstəyə ayrıılır: geofillər (*Geophilida*), skolopendra-



Şəkil 279. *Lithobius forficatus*. Bel tərəfdən görünüşü:
1-baş; 2-göz sahəsi; 3-antenna;
4-çənəayaq; 5-II bugumun ayağı;
6-stiqmalar; 7-VIII bugumun
ayağı; 8-anal dəliyi;
9-XVI bugumun ayağı

kimilər (*Scolopendromorpha*), sümükçələr (*Lithobiida*), milçəktutanlar (*Scutigerida*).

Geofillər dəstəsi (*Geophilida*). Geofillər lentşəkilli uzun bədənə (3-4 sm-dən 15 sm-ə qədər) malik olub, torpaqda yaşayırlar, (şəkil 277, 1). Torpaqda yaşamaqla əlaqədar, onlarda gözlər olmur. Bığıcıqları 14 bugumdan təşkil olunmuşdur. Ətraflarının sayı növündən asılı olaraq, 31 cüt dən 177 cütə qədər ola bilir. Sonuncu cüt ətraflar quruluşuna və yerinə yetirdiyi funksiyaya görə bığıcıqlara oxşayır. Belə ki, torpaqda olan yollarda hərəkət edərkən hər hansı keçilməz maneəyə rast gəldikdə bığçığa oxşar bu çıxıntılar vasitəsilə «tersinə» hərəkət edirlər. Növlərin rəngləri müxtəlidir. Məsəlen, *Escaryus retusidens* növünün bədəni sarımtıl, *Pachymerium ferrugineum* növü isə qəhvəyi rəngdə olur. Bədəni açıq rəngli olan geofillərin bədən boyu uzanan bağırsağı aydın görünür. Bəzi növlər qaranlıqda yaşıł rəngli zəif işiq saçır bilirlər. Afrika geofili (*Orya barbarica*) növünün saçıdıgı işiq o qədər güclüdür ki, onun işığında kitab oxumaq mümkündür.

Geofillərin çoxlu bugumlardan təşkil olunmuş qurdvari bədən forması onların müxtəlif yerlərdə yaşamasına imkan yaratır. Geofillər torpaq çatlarına, torpaq onurğasızlarının yuvalarına asanlıqla soxularaq, şikarını təqib edə bilirlər. Bəzən yağış qurdlarının hemoqlobinlə zəngin olan qanı ilə qidalanırlar. Bu zaman onların şəffaf bədəni qanla qidalandıqları üçün qırmızımtıl görünür.

Dəniz sahillərində yaşayan bəzi geofillər müvəqqəti olaraq, bir müdət dənizdə yaşayırlar. Belə növlərə Böyük Britaniyada yaşayan dəniz geofili (*Scolioplanes maritimus*), Meksikada – *Pectinunguis americanus*, Hindistanda yayılan hind geofili (*Mixophilus indicus*) misal ola bilər. Bu geofillər molyuskların çanağına soxularaq, onların yumşaq toxumaları ilə qidalanırlar.

Geofillər, digər dodaqayaqlılar kimi yırtıcı əslər da, onların bitki şirəsi ilə qidalanan növləri də vardır. *Escaryus retusidens* növü şəkər çuğundurunun kök yumruları ilə qidalanaraq, bitkiyə zərər verir.

Geofillərin çoxalması çox maraqlıdır. Erkek fərd torpaqda açıldığı yollara hörümçək toru ilə sarılmış spermatofor qoyur. Dişi fəndlər həmin yollardan keçərkən, torda olan spematoforu ətrafların şəkildəyişməsindən əmələ gələn qonopodilər vasitəsilə götürür. Qonopodilər cinsi dəliyin yanında yerləşir.

Bir neçə gündən sonra dişi fərd yumurta qoymağa başlayır. Onlar yumurtalarını topa halında (15-30) qoyur və onlara sarılırlar. Yumurtalar rütubətli şəraitdə inkişaf edirlər. Dişi fərd nəsil qayğısına qalaraq, ilk vaxtlar cavan fəndləri qida ilə təmin edirlər.

Skolopendrakimilər dəstəsi (*Scolopendromorpha*). Skolopendrakimilər – çoxayaqlıların iri formaları olub, əsasən tropik və subtropik, az bir qismi müləyim zonada yayılmışdır. Əksəriyyəti daşların altında, qaya çatlarında və s. yerlərdə yaşayırlar.

Skolopendraların bədəni bel-qarın istiqamətdə yastılaşmışdır, ey-niölçülü 21-23 buğumdan təşkil olunmuşdur. Bel hissə qarın hissəyə nisbətən tünd rəngdədir. Ayaqları hərəkətə və şikarı tutub saxlamağa xidmət edir. Gecə həyat tərzi keçirərək, müxtəlif onurğasız heyvanlarla qidalanırlar. Bəzi iri formaları onurğalı heyvanlara hücum edirlər. Məsə-lən, uzunluğu 26 sm-ə çatan nəhəng skolopendranın (*Scolopendra gigantea*, şəkil 277, 12) quşlara, kərtənkələyə, quru qurbağasına hücum etməsi haqqında məlumat vardır. Bu növ Yamayka və Trinidad adalarında, Cənubi Amerikanın şimalında və qərb hissəsində yayılmışdır. Son vaxtlara qədər nəhəng skolopendranın zəhərinin insanlar üçün çox təhlükəli olduğu güman edildi. Xüsusilə dişi fəndlər daha zəhərlidir. Daha sonralar müəyyən olundu ki, onun sancması öldürücü təsirə malik deyildir.

Aralıq dənizi ətrafi ölkələrdə, Qafqazda, Krimda, Moldovada və Ukraynanın cənubunda həlqəvi skolopendra (*Scolopendra cingulata*) növü (şəkil 277, 10) geniş yayılmışdır. Bu növün uzunluğu 10 sm-ə çatır. Həlqəvi skolopendra müxtəlif həşəratla (böcək və onun sürfələri, tarakan, düzqanadlılar), hörümçək və molyusklarla qidalanır.

Həlqəvi skolopendranın zəhəri çox güclüdür, lakin öldürücü deyildir. Bu növün sancığı nahiyyə 3-4 saat ərzində şışır, bədən temperaturu 39°C-dən yüksək olur. Nəticədə insan titrədir, əzgin olur. Bu vəziyyət 2 sutka davam edir, sonra temperatur düşür və şişmiş nahiyyə sağalır. Həlqəvi skolopendranın sancması insan üçün təhlükəli deyil.

Tropik skolopendralar daha zəhərlidir. Kaliforniya skolopendrası (*Sc. heros*) dərinin iltihabına səbəb olur. Bu çoxayaqlı hətta dərinin sancma-dıqda belə, qorxub qaçarkən dərinin üzərinə zəhərini ifraz edir və iltihab əmələ gətirir.

Skolopendraların zəhərli olmalarına baxmayaraq, Afrikada, Taylandda və bir çox yerlərdə onlardan qida kimi istifadə olunur.

Sümükçələr dəstəsi (*Lithobiida*). Sümükçələr ümumi görünüşünə görə skolopendralara oxşasalar da, onlardan ayaqlarının uzun olmasına görə fərqlənirlər. Bu dəstədən olan növlər 15 cüt ətraflara malikdirlər. Sümükçələrin əksəriyyəti meşə döşənəyində, çəmənlik və çöl bitkilərinin qalıqları altında, torpağın səthində yaşayırlar.

Sümükçələrin bədəni sarımtıl, qəhvəyi rəngdədir. Başın yan tərəf-lərində çoxlu (40-a qədər) sadə gözcüklərdən təşkil olunmuş gözlər yerləşmişdir. Onların bölgələri uzun olub, çoxlu sayda bugumlardan ibarətdir. Sümükçələr gecə həyat tərzi keçirirlər. Müxtəlif kiçik ölçülü hörümçək və həşəratla qidalanırlar.

Dəstənin ən geniş yayılmış nümayəndələrindən biri adı sümükçədir (*Lithobius forficatus*, şəkil 277, 13). Sümükçə 2-2,5 sm uzunluqdadır və üzəri qalın xitinlə örtülmüşdür. Bədəni bel və qarın istiqamətdə yastılaşmışdır və bir-birindən aydın şəkildə fərqlənən iki hissədən – baş və gövdədən ibarətdir (şəkil 279).

Sümükçənin başı girdə formadadır və qarın-bel istiqamətdə nəzərəçarpacaq dərəcədə basıqdır (şəkil 276). Baş, baş kapsulundan ibarət olub, bir qisim bugumların möhkəm birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Baş kapsulunu isə başın xitinli örtüyü əmələ gətirir. Başda müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən bir çox orqanlar vardır.

Başın ön hissəsinin yanlarında uzun biğciqlar (antenna) yerləşmişdir. Biğciqlar çoxlu miqdarda bugumlardan təşkil olunmuşdur və uclara doğru getdikcə nazikləşirlər. Biğciqlar hissə orqanları olub, sapşəkilli formadadır və üzəri hiss tükükləri ilə təchiz olunmuşdur. Biğciqların dal tərəfinin əsasında gözlər yerləşmişdir.

Başın mühüm orqanlarından bir qrupu da bir cüt üst çənələrin (mandibula), iki cüt alt çənələrin (maksilla) olmasıdır. Üst çənələr ikibugumludur, lakin bugumlar sonradan birləşmişdir və əsas funksiyası qidanı xirdalamaqdır. Qidanın xirdalanmasında möhkəm xitin dişciklər mühüm rol oynayır. Alt çənələrin birinci cütü üçbügumludur, üzərində çoxlu miqdarda hiss tükükləri və qilları vardır. Qidanın saxlanılmasında bu orqanlar mühüm rol oynayır. Çənəayaqların ikinci cütü həqiqi ayaqlara oxşar olub, əsas bugumu birləşmişdir və hər biri üç bugumdan ibarətdir. Axırıncı bugumda qillar və caynaq vardır. Bunlar hissətəmə orqanları hesab olunur. Çənəayaqların ikinci cütünün əsas funksiyası qidanın tutulması və ağıza ötürülməsində iştirak etməsidir.

Baş kapsulunun ön hissəsində üzlük və ondan dalda isə üst dodaq yerləşmişdir. Üst dodaq qövsəkilli olub, beş xitin dişciyə malikdir və bədənin əlavə çıxıntısı hesab olunur.

Sümükçənin yürüş ayaqları səkkizbügumludur və quruluşuna görə xərçəngə, hörümçəyə oxşardır. Xırda burması ikibugumludur. Pəncənin qurtaracağında caynaq vardır. Ayaqları uzundur, üzəri möhkəm xitinləşmişdir və iti qaçmağa uyğunlaşmışdır. Yürüş ayaqları quruluş xüsusiyyətinə görə başqalarından fərqlənir və lamisə orqanı vəzifəsini görür.

Bədənin ikinci hissəsi olan gövdə 19 bugumdan ibarətdir. Gövdənin bugumları homonom quruluşlu deyildir. Xüsusiylə gövdənin birinci və axırıncı üç bugumu başqa bugumlardan kəskin şəkildə fərqlənir. Gövdənin birinci bugumu bir cüt altibuğumlu çənəayaqlarla təchiz olunmuşdur və qurtaracağında güclü xitinləşmiş iti caynaq vardır. Bu orqan qarmaqşəkillidir, güclü əzələlərlə təchiz olunmuşdur və şikarın tutulmasında, öldürülməsində mühüm rol oynayır. Hər çənəayağın daxilində zəhər vəzisi vardır və onların da axarı caynağın qurtaracağından xaricə açılır.

Gövdənin axırıncı üç bugumu (XVII–XIX bugumları) kiçikdir. Onlardan XVIII–XIX bugumlar ayaqsız olub, ancaq XVII bugumda qısa ayaqlar vardır. XVIII bugumda cinsi dəlik yerləşmişdir. Gövdənin qalan bugumları da eyni olmayıb, iri bugumlardan kiçik bugumlar növbələşirlər. Gövdənin bugumları bel və qarın tərəfdən daha çox xitinləşərək lövhəcik əmələ gətirir. Bel lövhəciyi terqit, qarın lövhəciyi isə sternit adlanır. Hər

iki lövhəciklər yanlardan plevra adlanan zəif xitinleşmiş elastiki büküslü kutikula vasitəsilə bir-birilə birləşmişdir.

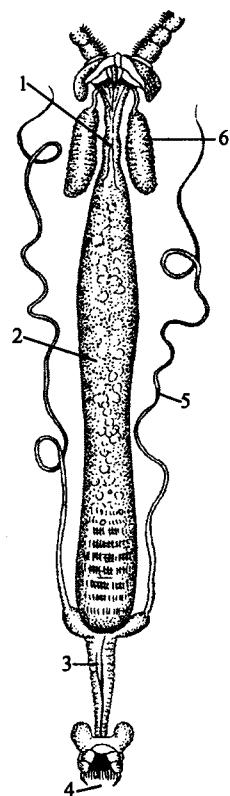
Həzm sistemi ön, orta və dal bağırsaqdan ibarətdir. Ön bağırsaq qıсадır, ektodermal mənşəli olub, xitinlə örtülmüşdür və ağız boşluğu ilə qida borusunu əhatə edir. Orta bağırsaq nisbətən geniş boruşəkillidir, uzundur və demək olar ki, bütün bədən boyu uzanır. Orta bağırsaq entodermal mənşəlidir. Orta bağırsaqdan sonra qısa dal bağırsaq uzanır. Dal bağırsaq da ön bağırsaq kimi, ektodermal mənşəli olub, xitin örtüyü malikdir. Qida borusunun yanında 8 mm uzunluğu olan iri ağız suyu vəziləri vardır ki, onların da axarı ağız boşluğununa açılır (şəkil 280).

Tənəffüs sistemi traxeyalar vasitəsilədir. Traxeya boruları bəzi bugumlardan plevritində yerləşən stiqmalarla başlanır. Stiqmalar altı cüt olub, 4, 6, 9, 11, 12 və 15-ci iri bugumlarda yerləşmişdir. Stiqmadan sonra kamerası adlanan hissə vardır. Kamerada tükcüklər, qillar vardır. Onlar kənar şeylərin traxeya borularına daxil olmasının qarşısını alırlar. Kameradan traxeya boruları saxələnərək bütün orqanlara daxil olur. Traxeya boruları xitinlə örtülmüşdür.

Qan-damar sistemi boruşəkilli ürəkdən və qan damarından ibarət olub, açıqdır. Ürək bel tərəfdə yerləşmişdir. O, demək olar ki, bütün boyu uzanır və metamer quruluşlu olmaqla, 15-ci bugumda ürək kameralarını əmələ gətirir. Qanın daxil olması və hərəkət etməsi üçün hər bir kameralının iki dəliyi, qapağı və xüsusi qanadşəkilli əzələləri vardır. Ürəkdən aorta çıxır və üç şaxəyə ayrılır. Onlardan biri başa, ikisi isə yanlardan daxilə doğru uzanırlar. Ürəkdə qanın hərəkəti dal tərəfdən onə doğrudur. Qan hərəkət edərək ürəkətrafi boşluğa gəlir və oradan ostiy vasitəsilə yenidən ürəyə daxil olur.

Ifrazat sistemi Malpigi boruları vasitəsilədir (şəkil 280). Malpigi boruları nazikdir, bir cütdür və bağırsaq boyu uzanaraq orta bağırsaqla dal bağırsağın sərhədində bağırsaq sisteminiə açılır. Ifrazat funksiyasının yerinə yetirilməsində piy cisimciyi və bəzi vəzilər də iştirak edir.

Sinir sisteminin əsasını udlaqüstü və udlaqaltı sinir düyünlərindən ibarət olan mərkəzi sinir sistemi təşkil edir. Gövdənin hər bir bugumunda bir cüt olmaqla 17 cüt sinir düyüünü vardır. Bu sinir düyünləri bir-birilə əlaqəli olub, qarın sinir zəncirini əmələ gətirirlər. Qarın sinir zənciri udlaqaltı

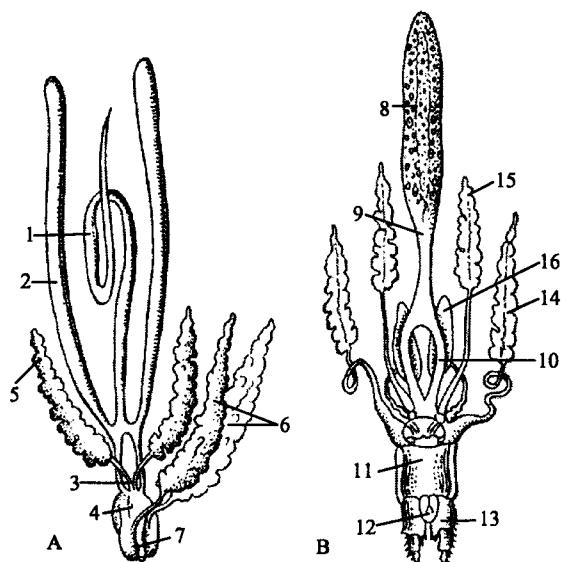


Şəkil 280. Coxayaqlıların həzm sistemi:

1-qida borusu; 2-orta
bağırsaq; 3-arxa bağır-
saq; 4-anus; 5-malpigi
borusu; 6-tüpürcək
vəzi

sinir düyünü ilə başlanır. Gövdənin başqa buğumlarından fərqli olaraq, anal buğumunda sinir düyünü yoxdur. Qarın sinir zəncirindən yan sinirlər çıxır ki, onlardan ətraflara və həmin buğumun əzələlərinə sinirlər gəlir. Udlaqüstü sinir düyününündən çıxan sinirlər isə göz və bığçıqları sinirləndirirlər. Ürəyin üstündə çoxlu sinir hüceyrələrindən ibarət sinir teli vardır ki, bu da simpatik sinir sistemidir və oradan ürəyə sinirlər gəlir.

Hiss orqanları gözlərdən, *Temeşvari* adlanan hiss orqanından və çoxlu miqdarda hissətmə qıllarından ibarətdir. Belə hesab edilir ki, bığçıqlarda olan bəzi qıllar isə iyibilmə funksiyasını yerinə yetirir. Gözlərdə 20-yə qədər gözcükklər olub, 3-4 cərgədə düzülmüşdür və fasetli gözü xatırladırlar. Temeşvari orqan bığçıqların əsasında yerləşmişdir və eşitmə orqanı hesab olunur.



Şəkil 281. Sümükçənin (*L. forficatus*) cinsi sistemi: A-erkək; B-dişi cinsi sistem;
1-toxumluq; 2-toxum kisəsi; 3-toxum kanalı; 4-toxum-xaricedici kanal; 5-ön əlavə vəzi; 6-arka əlavə vəzilər;
7-penis; 8-yumurtalıq; 9-tək yumurta borusu; 10-cüt yumurta borusu; 11-kopulyasiya kisəsi; 12-cinsi dəlik;
13-cinsi ayaqcıq; 14-arka əlavə vəzi; 15-ön əlavə vəzi;
16-toxumqəbuləcisi

iridir və sarılıqla zöngindir. Yumurtadan çıxan sürfə yetkin fərdə oxşardır. Lakin sürfə kiçik olmaqla yanaşı, həm də bir çox orqanları (buğumları, ayaqları, cinsi orqanları və s.) inkişaf etməmiş olur. Sümükçənin postembrional inkişafının əvvəli *anamorfozla* (sürfə qabıq dəyişərək, çatışmayan buğumları, ayaqları bərpa edir), sonrası isə *epimorfozla* (xarici orqanların bəzilərində dəyişiklik baş verir, cinsi orqanları inkişaf edir, qıllar və s. meydana çıxır) başa çatır.

Cinsi orqanlarının quruluşuna görə sümükçə ayrı cinslidir. Erkek cinsi sistemi tək toxumluqdan, bir cüt toxum qovuqcuğundan, əlavə vəzilərdən, cüt toxum borusundan, toxumxaricedicidən, penis-dən ibarətdir. Erkeklərdə cinsi dəlik axırıncı bugumda yerləşmişdir. Dişi cinsi sisteminə kisəşəkilli tək yumurtalıq, tək və cüt yumurta boruları, toxum-qəbuledici, əlavə vəzilər, cinsi dəlik və s. orqanlar aiddir (şəkil 281). Dişilərin yumurta qoymasında bədənin XVII buğumunda olan bir cüt qısalmış ayaqlar iştirak edir.

İnkişafi. Dişi fərd yumurtalarını tək-tək qoyur. Yumurtaları nisbətən

Sümükçələrin erkək fəndləri daşların altında hörülmüş tora spermatofor qoymadan sonra, bığçıqları ilə dişi fərdə toxunaraq, onları həmin yerə aparrılar. Dişi fərd cinsi dəliyinin ətrafında olan ayaqları vasitəsilə spermatoforu götürür. Yumurtalarını bəzən topa halında qoyub, onları düşmənlərdən müdafiə edirlər. Yumurtadan çıxan sümükçələr ayaqlarının sayına görə (7 cüt) yetkin fərddən fərqlənirlər.

Milçəktutanlar dəstəsi (*Scutigerida*). Milçəktutanlar kiçikölçülü (2-3 sm) çoxayaqlılar olub, 15 cüt ayağa malikdirlər. Gündüzlər divar çatlarında gizlənərək, gecələr qaranlıqda divarlarda oturan milçəkləri ovlayırlar.

Adı milçəktutan növü (*Scutigera coleoptrata*) Krimda, Qafqazda, Orta Asiyada, Hindistanda və Aralıq dənizi ətrafi ölkələrdə yayılmışdır (şəkil 277, 8).

Çoxalma zamanı erkək fərd dişi fəndlə görüşdükdən sonra spermatoforunu torpağa qoyur. Dişi fərd isə həmin an spermatoforu cinsi çıxıntıları ilə götürür. Çünkü toxumluq mayesi havada uzun müddət qala bilmir və tez də quruyur. Milçəktutanlar yumurtalarını tək-tək qoyurlar. Sümükçələrdə olduğu kimi, milçəktutanlarda da yumurtadan ətrafları tamamlanmış cavan fəndlər çıxır.

Bir çox ölkələrdə milçəktutanları, qansoran ikiqanadlılardan qorunmaq üçün evlərdə saxlayırlar. Milçəktutanların çənəayaqları zəif olduğu üçün insan dərisini sanca bilmir.

HƏŞƏRAT SİNFİ

INSECTA

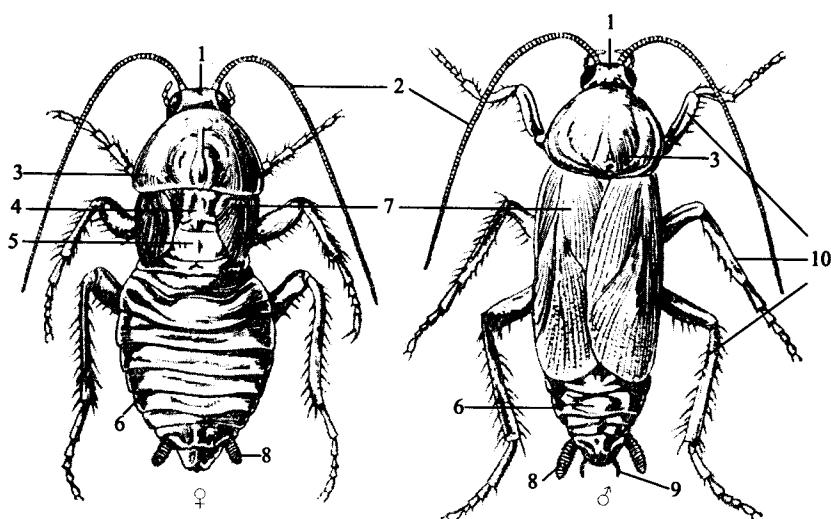
Heyvanat aləmi içərisində həşərat ən geniş yayılan qrupdur. Əldə olan bəzi məlumatə görə, onların 750000-ə qədər növü vardır. Bəzi ədəbiyyatda isə onların növlərinin sayının 1,5 milyon və daha çox olduğu göstərilir. Əlbəttə, bu həşəratın hər il minlərlə yeni növlərinin təsvir edilməsi və təsvir olunmayan çoxlu növlərinin olması ilə əlaqədardır. Həşərat Yer kürəsində geniş yayılıraq, olduqca müxtəlif iqlim şəraitinə uyğunlaşmışdır.

Buğumayaqlılar içərisində həşərat daha yüksək quruluşlu formalar hesab olunur. Doğrudur, onların içərisində ilk qanadsızlar, gündəcə, iynəcə və s. kimi primitiv quruluşlu formalar olsalar da, təkamül prosesində yüksək quruluşa çatan böcəklər, kəpənəklər, pərdəqanadlılar, ikiqanadlılar kimi formaları da vardır. Həşərat sinfi növlərinin müxtəlifliyinə görə 34 dəstəyə ayrıılır.

Həşəratın bədən ölçüləri müxtəlifdir. Onların 0,2 mm kiçiklikdə olan formaları ilə yanaşı, 30 sm-ə qədər ölçüdə olan iri formaları da vardır.

Bütün buğumayaqlılardan fərqli olaraq, həşəratda bədən bir-birindən aydın şəkildə seçilən üç hissədən ibarətdir: baş, döş, qarincıq. Hər bir hissə müxtəlif miqdarda buğumlardan təşkil olunmuşdur ki, onlar da müxtəlif ətraf və çıxıntılarla malikdir (şəkil 282).

Baş hissə (*cephalon*) 5 bugumun (bəzi tədqiqatçıların fikrincə, 6-8 bugumun) birləşməsindən əmələ gəlmışdır. Döş hissə (*thorax*) 3, qarincıq



Şəkil 282. Qara tarakan (*Blata orientalis*):

1-baş; 2-bığcıq; 3-ön döş; 4-orta döş; 5-arxa döş; 6-qarincıq;
7-qanadlar; 8-serqilər; 9-qrifel; 10-yürüs ayaqları

hissə (*abdomen*) isə ən çoxu 12 buğumdan təşkil olunmuşdur. Ümumiyyətlə, həşəratın bədənində 20-yə qədər buğum vardır. Lakin bütün həşəratda bədən buğumlarının sayı eyni deyildir. Belə ki, təkamül prosesi nəticəsində daha yüksək inkişaf etmiş formalarda (ikiqanadlılar və s.) qarın buğumlarının sayı xeyli azalmışdır.

Həşəratın baş, döş və qarın hissələrinin hər biri müəyyən funksiyani yerinə yetirir. Həşəratın bədənini xaricdən örtən kutikula qatı xitinləşmişdir. Xitinləşmiş kutikula qatı həşəratın həyatında mühüm rol oynayır. Hissələr və buğumlar arasında xitin nazik, yumşaq və elastikidir. Xitin qatının nazik və yumşaq olmasına görə də həşərat sərbəst hərəkət edir və yaxud hər hansı kiçik bir dəlikdən keçə bilir. Bu qat həşəratı xarici mühitin təsirindən qoruyur və ona müqavimət göstərir.

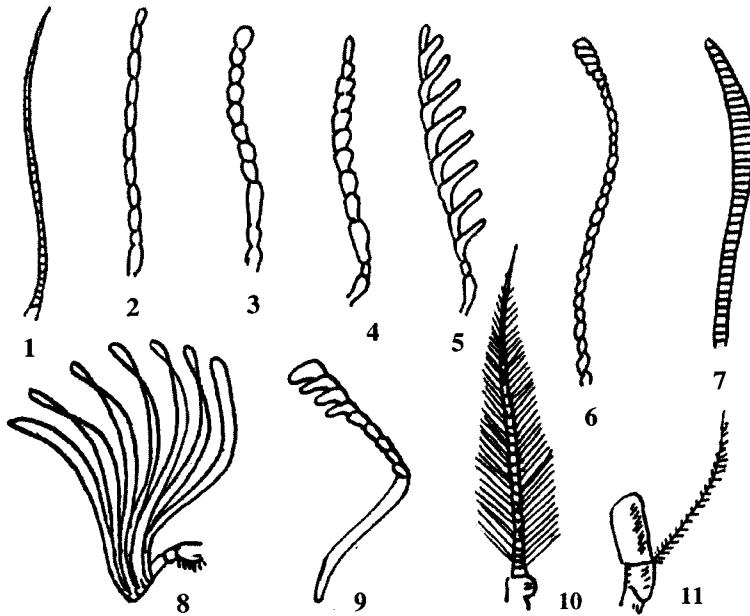
Baş hissə (*caput*) buğumların möhkəm birləşməsindən əmələ gələn kəllə qutusundan (*epicranium*) və ya baş kapsulundan ibarət olub, ağız orqanlarına və böyükçüqlərə malikdir. Kəllə qutusu başın xarici skeletini təşkil edir, bir cüt mürəkkəb və ya fasetli gözə və gözcük'lərə malikdir. Başın səthi ayrı-ayrı hissələrə ayrılır, bəzən də bu hissələr arasında tikişlər olur. Tarakan və başqa ibtidai quruluşlu həşəratda başın ön hissəsində gözlərin arasında V-şəkilli tikiş vardır ki, bu, epikranial tikiş adlanır.

Başın ön səthində alın (*frons*), ondan yuxarıda əmgək (*vertex*), arxada isə peysər (*occiput*) yerləşir. Alından aşağı və ya öndə üzlük lövhə və ya klipeus (*clypeus*), ondan aşağıda isə ağız orqanlarını üst hissədən örtən hərəkətli lövhəcik şəklində olan üst dodaq (*labrum*) yerləşir. Başın yanlarında gözün alt və dal hissəsində yanaq (*genae*), onlardan arxada isə yanaqdalı (*postgenae*) vardır.

Böyükçüqlər. Baş hissədə həşərat üçün xarakterik olan bir cüt böyükçüq və ya antenna (*antennae*) vardır. Həşərat sinfində böyükçüqsızlar dəstəsi (*Protura*) müstəsna olmaqla, həşəratın hamisində böyükçüq inkişaf etmişdir. Böyükçüqsızlarda isə, böyükçüq olmama da, onların itirilmiş izi qalmışdır. Böyükçüqlər alının yanlarında, gözlərin arasında yerləşir. Müxtəlif həşəratda müxtəlif miqdarda buğumlardan təşkil olunmuş böyükçüqlər vardır. Bədənə birləşən birinci buğum saplaq və ya skapus (*scapus*), ikinci buğum ayaqcıq (*pedicellus*), qalan buğumlar isə qamçı (*flagellum*) adlanır.

Adətən böyükçüqlər çoxlu miqdarda buğumlardan təşkil olunmuşdur. Bəzən böyükçüqlər qısa və onların buğumluluğu az olur. Məsələn, milçək və iynəcələrdə böyükçüq 3 buğumdan ibarətdir. Böcəklərdə böyükçüqlər, adətən 11, pərdəqanadlılarda 12-13 buğum olur. Bəzi həşəratda isə böyükçüqlər uzun və çoxbuğumlu olub, bədənlərindən uzun olur. Məsələn, şalalarda, uzunbüğ böcəklərdə böyükçüqlər çoxbuğumlu və uzun olurlar.

Vəzifə etibarilə böyükçüqlər hissə orqanları, yəni lamişə və iyibilmə orqanlarıdır. Böyükçüqlər hərəkətlidir və onların hərəkət etməsinə səbəb xüsusi əzələlərdir.



Şekil 283. Biğciqların quruluşu:

1-qılışəkilli, 2-sapşəkilli, 3-təsbehşəkilli, 4-mişarşəkilli,
5-daraqşəkilli, 6-sancaqşəkilli, 7-iynəşəkilli, 8-lövhəşəkilli,
9-dırsəkli, 10-lələkşəkilli, 11-qılıllı biğciq

Quruluş etibarilə biğciqlar müxtəlif həşəratda olduqca müxtəlifdir. Bəzən eyni növə aid olan dişi və erkək fərdlərdə biğciqlar müxtəlif olur. Quruluşlarına görə aşağıdakı biğciq tipləri vardır: qılışəkilli, sapşəkilli, sancaqşəkilli, müşarşəkilli, daraqşəkilli, dirsəkli, lövhəşəkilli, qılincşəkilli, lələkşəkilli və s. (Şəkil 283).

Ağız orqanları. Qidanın müxtəlifliyindən asılı olaraq, həşəratda ağız orqanları müxtəlif dəyişikliyə uğramışdır. Lakin ağız orqanları müxtəlif dəyişikliyə uğrasa da, xarici görünüşcə bir-birindən fərqlənsə də, ayrı-ayrı hissələrinin quruluşuna və yerləşməsinə görə bir-birinə oxşardırlar.

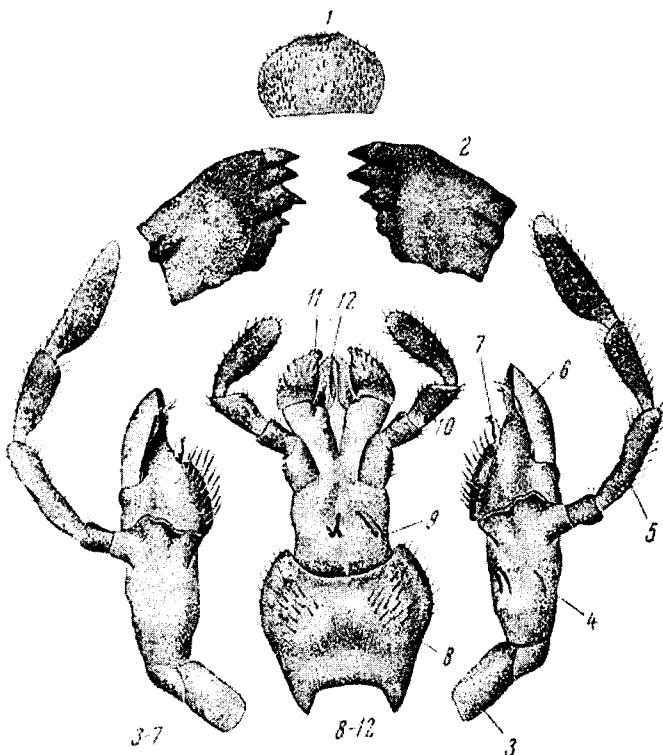
Ağız orqanları üst dodaqdan (*labrum*), 3 cüt ağız ətraflarından və dil-ləbənzər çıxıntılarından (*hypopharynx*) ibarətdir. 3 cüt ağız ətraflarına bir cüt üst çənelər və ya mandibula (*mandibulae*), bir cüt alt çənelər və ya maksilla (*maxillae*) və xaricən cüt olmayan bugumlu alt dodaq (*labium*) daxildir.

Həşəratın ağız orqanlarının quruluşu onların təsnifatında mühüm əlamət hesab edilir. Bununla yanaşı, o, nəinki təsnifatda, habelə zərərverici növlərə qarşı mübarizədə də mühüm rol oynayır.

Qidalanma xüsusiyyətindən asılı olaraq, həşəratda bir neçə tip ağız orqanları inkişaf etmişdir: gəmirici, gəmirici-yalayıçı, sorucu, sancıcı-sorucu, kəsici-sorucu, yalayıçı. Göstərilən hər bir ağız orqanlarının özünə-məxsus xüsusiyyətləri və quruluşları vardır.

Gəmirici tipli ağız orqanları toxum, bitki hissələri, üzvi tullantılar kimi bərk qida ilə qidalanmağa uyğunlaşmışdır. Gəmirici ağız orqanları bir cüt bugumlanmamış üst çənələrdən (*mandibulae*), bir cüt bugumlu alt çənələrdən (*maxillae*), xaricən cüt olmayan bugumlu alt dodaqdan (*labium*) ibarətdir. Ağız orqanları üst hissədən üst dodaqla (*labrum*) örtülmüşdür (şəkil 284).

Gəmirici ağız orqanlarında üst çənələr yaxşı inkişaf etmişdir. Üst çənələr bugumsuz və möhkəmdir, qidanın qoparılmasına, xirdalanmasına xid-



Şəkil 284. Qara tarakanın gəmirici ağız orqanlarının quruluşu.

1-üst dodaq, 2-üst çənələr, 3-7-alt çənələr (3-esas bugum, 4-gövdəcik, 5-çənə hissə orqanı, 6-xarici çeynəyici pər, 7-daxili çeynəyici pər), 8-12-alt dodaq (8-esas bugum, 9-gövdəcik, 10-dodaq hissə orqanı, 11-xarici pər, 12-daxili pər)

mət edir. Yırtıcı formalarda çənələr daxildən diş-dişdir, bitki ilə qidalanan formalarda nisbətən enli, dişciklər isə kütdür. Alt çənələr mürəkkəb quruşludur və əsas bugumdan və ya kardodan (*cardo*), gövdəcikdən və ya stipesdən (*stipes*), bir cüt xarici çeynəyici pərlərdən (*galea*) və bir cüt daxili çeynəyici pərlərdən (*lacinia*) ibarətdir. Gövdəciyin üzərində 7-yə qədər bugumu olan alt çənə hissə orqanları (*palpus maxillaris*) vardır. Alt çənələr toxunma və iyibilmə orqanları ilə təchiz olunmuşdur. Bununla onlar qidanın

tutulmasına və saxlanılmasına xidmət edirlər. Alt dodaq alt çənələrin ikinci cütünü təşkil edir, lakin orta hissədə iki əsas buğumu və gövdəciyinin bir hissəsi birləşmiş formadadır. Bunun nəticəsində də alt dodaq cüt olmayan orqana çevrilmişdir. Alt dodaq – alt çənənin əsas buğumuna uyğun gələn postmentum (*postmentum*) və alt çənənin gövdəciyinə uyğun gələn premenum (*prementum*) adlanan buğumlardan ibarətdir. Premenum, adətən üçbuğumlu iki cüt çeynəyici pərlərə və cüt dodaq hiss çıxıntılarına (*palpi labiales*) malikdir. Alt dodağın daxili çeynəyici pərləri alt çənənin daxili çeynəyici pərlərinə uyğun gəlib, glossa (*glossae*); xarici çeynəyici pərləri isə paraqlossa (*paraglossae*) adlanır və alt çənənin xarici pərlərinə uyğun gəlir.

Ağız orqanlarının üst hissəsində hərəkətli lövhəsəkilli üst dodaq vardır. Üst dodaq dəri büküslü, adətən düzbucaklı lövhə şəklindədir və ağızətrafi çıxıntı deyildir. Üst dodaq, hər iki cüt çənələr və alt dodaq ağız ətrafında yerləşərək, ağız boşluğununu xaricdən örtürər. Ağız boşlığında udlağın altında ətli diləbənzər çıxıntı və ya hipofarinks (*hypopharynx*) yerləşmişdir. Hipofarinks vasitesilə ağız boşluğu iki hissəyə ayrılır: ağız dəliyinin ağız boşluğununa açılan ön hissəsi – sibariy, ağız suyu vəzilərinin axarlarının açıldığı dal hissəsi – salvariyy adlanır.

Gəmirici ağız orqanları düzqanadlılarda, tarakankimilərdə, dəvədələyidə, böcəklərdə, iynəcələrdə, bəzi pərdəqanadlılarda, kəpənək tırtıllarında və bir çox həşərat sürfələrində inkişaf etmişdir.

Gəmirici-yalayıçı tipli ağız orqanları gəmirici-ağız orqanlarının şəkil-dəyişməsidir. Bu şəkildəyişmə cüzi olub, əsas etibarilə sormağə uyğunlaşmışdır. Gəmirici-yalayıçı tipdə olan ağız orqanları bal arısında daha yaxşı inkişaf etmişdir.

Üst dodaq (*labrum*) baş hissənin önündə alt tərəfdə yerləşmişdir və buğulanmamış dəri büküsündən ibarətdir. Əmələ gəlməsinə, forma və quruluşuna görə gəmirici, ağız orqanlarından fərqlənmir, lakin ağız orqanlarının dəyişməsilə əlaqədar olaraq bəzi dəyişikliyə uğramış və öz əvvəlki əhəmiyyətini itirmişdir.

Üst çənələr (*mandibulae*) gəmirici-ağız tipində olduğu kimi, möhkəm və buğulanmamış formadadır. Arılar üst çənələrin köməyi ilə çiçəklərdə olan toz kisəciyini gəmirərək tozcuğu yiğir, mum hazırlayır və ondan şan düzəldir. Üst çənələr bərk şeyləri gəmirmək qabiliyyətini tamamilə saxlamışdır, lakin ağız orqanları yeni funksiya ilə əlaqədar olaraq həşəratın qidalanmasındaki rolunu itirmişdir.

Alt çənələr (*maxillae*) əsas buğumla (*cardo*) baş kapsuluna birləşir. Gövdəcik (*stipes*) adlanan buğumda çeynəyici pər (*galea*) vardır. Çeynəyici pər uzundur və uc hissədən itiləşmişdir.

Arılarda alt dodaq (*labium*) mürəkkəb quruluşa malikdir və güclü şəkildəyişməyə məruz qalmışdır. Uzun alt çənələr və daha uzun olan alt dodaq birlikdə bükülərək xortum əmələ gətirir.

Ümumiyyətlə, gəmirici-yalayıcı ağız orqanları maye qida ilə qidalanmağa uyğunlaşmışdır.

Sorucu tipli ağız orqanları. Kəpənəklər üçün xarakterik olan bu ağız tipində üst dodaq (*labrum*) ixtisar və ya reduksiya olunmuş və kiçik lövhə şəklində saxlanılmışdır. Üst dodaq qidanın qəbul edilməsində iştirak etmir və soruculuqla əlaqədar olaraq, özünəməxsus quruluşa malikdir (şəkil 285).

Dişli güvələr adlanan kəpənəklər (*Micropteridae* fəsiləsi) müstəsna olmaqla, kəpənəklərdə üst çənələr tamamilə olmur. *Micropteridae* fəsiləsində ağız orqanlarının bu şəkildə qurulmasına görə də bəzi müəlliflər onları ayrı bir dəstə (*Zeugloptera*) kimi qəbul etməyi təklif edirlər.

Üst dodağın alt hissəsində ağız orqanlarının ən mühüm və iri hissələrindən olan alt çənələr (*maxillae*) yerləşmişdir. Kəpənəklərdə alt çənə hissələrindən əsas bugum, gövdəcik və güclü inkişaf etmiş xarici pər qalmışdır. Əsas bugum və gövdəcik zəif inkişaf etmişdir.

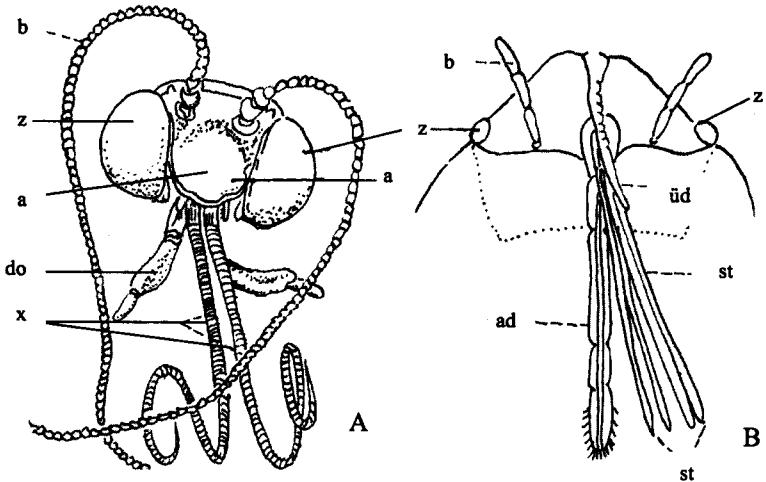
Alt çənələrin daxili pəri itirildiyi halda, onun xarici pəri ağız orqanlarının əsas hissəsi olmaqla, güclü uzanmış və boru şəklini almışdır. Bu boru xortum əmələ gətirir, sakit halda spiralvari burulur və qida borunun daxilindən keçərək, ağız dəliyinə daxil olur. Xortum xitinləşmiş örtükə örtülüdür, elastikidir və onun yığıilib-açılması xüsusi əzələlər vasitəsilə həyata keçirilir.

Alt dodaq (*labium*) cüt olmayan kiçik pər şəklindədir və ağız hissəsinin aşağı tərəfində yerləşmişdir. Alt dodağın yanında, adətən üç-buğumlu hissə orqanları vardır.

Sorucu tipli ağız orqanlarının quruluşu ilə tanış olduqdan sonra onu gəmirici-ağız tipi ilə müqayisə etsək, görərik ki, bu tipdə bir çox hissələr ixtisar olunmuş və yaxud tamamilə itirilmişdir. Kəpənəklər dəstəsindən olan bəzi növlərin ağız orqanlarının gəmirici tipdə olması (*Micropteridae*) təkamül nöqtəyi-nəzərdən böyük əhəmiyyətə malikdir. Xüsusi burada alt çənələrdə olan dəyişiklik daha çox nəzərəçarpacaq dərəcədədir. Təkamül nöqtəyi-nəzərdən gəmirici ağız orqanları əvvəl əmələ gəlmış və sonradan qidalanma ilə əlaqədar müxtəlif şəkildəyişməyə məruz qalmışdır. Bu isə qeyd olunan kəpənəklərdə özünü aydın şəkildə göstərir.

Sancıcı-sorucu tipli ağız orqanları. Bu ağız orqanları bitki hüceyrəsinin şirəsi və heyvanların qanı ilə qidalanan həşərat üçün xarakterikdir. Sancıcı-sorucu tipli ağız orqanları müxtəlif şəkildəyişməyə məruz qalmışdır və özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Bu tipdə olan ağız orqanları taxtabiti və ya yarımsərtqanadlılıarda (*Hemiptera*), bərabər qanadlılıarda (*Homoptera*), bitlərdə (*Anoplura*), birelərdə (*Aphaniptera*) və qansoran ikiqanadlılıarda (*Diptera*) inkişaf etmişdir. Taxtabiti misalında sancıcı-sorucu tipli ağız orqanlarının quruluşu aşağıdakı kimidir (şəkil 285).

Üst dodaq (*labrum*) gəmirici-ağız tipinin üst dodağı ilə müqayisə edildikdə görünür ki, onda çox da böyük dəyişiklik yoxdur. Taxtabitinin üst dodağı istər vəziyyətinə və istərsə də əmələ gəlməsinə görə tarakanın üst



**Şəkil 285. A-kəpəneyin sorucu ağız organları;
B-taxtabitinin sancıcı-sorucu ağız organları.**

Bığçıq (b), göz (z), xortum (x), dodaq hissəsi (do), üst dodaq (üd), sancıcı tüküklər (st), alt dodaq (ad), alın (a)

dodağından bir o qədər də fərqlənmir. Üst dodaq üst hissədən xortumun əsasını örtür və itiləşmiş cüt olmayan pər formasındadır.

Üst və alt çənələr sancıcı-sorucu ağız organlarının əsas hissəsi olub, 4 sancıcı qıla çevrilmişdir. Bu sancıcı qıllar nazik, çıxıntısız, bugumsuzdur və bir-birinə çox yaxın yerləşmişdir. Üst çənələr (*mandibulae*) gəmirici ağız tipinin üst çənələrinə tamamilə oxşamayıb, deşməyə xidmət edir və uc hissədən itiləşmişdir.

Alt çənələr (*maxillae*) üst çənələrə oxşardır və ancaq daxili hissədən hər bir çənə 2 uzununa novçaya malikdir. Alt çənələr büküləndə novça 2 kanal əmələ gətirir.

Alt dodaq (*labium*) çənələr üçün dayaq rolunu oynayır. O güclü inkişaf etmişdir, enli, uzununa dərtilmişdir və bugumludur. Taxtabitinin alt dodağında, adətən 4 bugum vardır. Alt dodağın belə bugumlu olması taxtabitilər və bərabərqanadlılar (circirama, mənənə və s.) üçün olduqca xarakterikdir. Alt dodaqda hiss çıxıntıları yoxdur və onlar sancımaqdə iştirak etmir.

Kəsici-sorucu tipli ağız organları. Bu tip ağız organları ikiqanadlılar dəstəsindən (*Diptera*) olan göyünlərdə (*Tabanidae* fəsiləsi) daha yaxşı inkişaf etmişdir.

Üst dodaq (*labrum*) uzun və uc hissədən itiləşərək iynə kimidir. Dodağın alt səthi boyu novça keçir. Həmçinin itiləşmiş iynə hissəsinin yanlarında və alt hissəsində də daha kiçik 2 novça vardır.

Üst çənələr (*mandibulae*) bıçaq ağız kimi itidir, üst dodağın altında yerləşmişdir və qayçı kimi açılıb qatlana bilir. Üst çənələr qatlanaraq alt hissədən üst dodağın novçasını örtür və üst dodaqla birlikdə sorucu kanal

əmələ gətirir. Üst çənələrin altında diləbənzər çıxıntı – hipofarinks (*hypopharynx*) yerləşmişdir ki, onun daxili hissəsində tüpürcək kanalı keçir.

Alt çənələr (*maxillae*) hipofarinksin yanında yerləşmişdir və 2 çox iti iynə şəklindədir. Əsas bugumu (*cardo*) və gövdəciyi (*stipes*) nisbətən kiçik ölçüdədir, alt çənələrin hiss çıxıntıları isə yaxşı inkişaf etmişdir.

Alt dodaq (*labium*) yumşaq, ətlidir və yaxşı inkişaf etmişdir. Buğumluğunu itirmiş alt dodaq mayeni (su, bitki şirəsi və s.) sormağla xidmət edir.

Kəsici-sorucu ağız orqanları özünəməxsus quruluşa malikdir və heyvanların dərisini kəsməyə uyğunlaşmışdır.

Yalayıcı ağız orqanları. Yalayıcı ağız orqanları bir çox ikiqanadlılarda, xüsusi həqiqi milçəklər fəsiləsində (*Muscidae*) daha yaxşı inkişaf etmişdir. Yalayıcı ağız orqanlarının konusəkilli əsas hissəsi rostrum (*rostrum*) adlanır. Rostrumdan sonra qaustellum (*haustellum*) uzanır. Qaustellum novçaşəkilli formaya malikdir və üst dodaqla (*labrum*) örtülmüşdür.

Yalayıcı ağız orqanlarında üst çənələr (*mandibulae*) yoxdur. Qaustellumun uc hissəsində labellum (*labellum*) adlanan orqan yerləşmişdir. Labellum xortumun daha mürəkkəb hissəsi olub, onun səthində süzgəçəkilli yalançı traxeya vardır. Qidalanma zamanı yalançı traxeya vasitəsilə maye şirə sorulur.

Göstərilən ağız orqanları xarici görünüşcə bir-birindən nəzərəçarpacaq dərəcədə fərqlənsə də, onlar quruluş etibarilə, xüsusi həqiqi hissələrinin yerləşməsinə görə bir-birinə çox oxşardırlar.

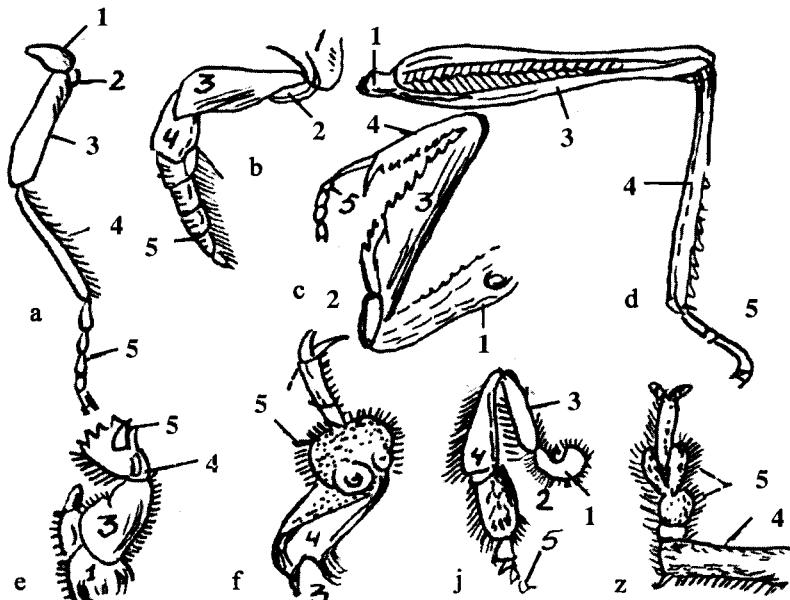
Döş (*thorax*) bədənin ikinci hissəsi olub, 3 bugumdan ibarətdir. Bu bugumlar ön (*prothorax*), orta (*mesothorax*) və dal (*metathorax*) döş adlanır. Hər bir bugum üst yarımhəlqədən – terqit və ya arxaciqdan (*notum*), alt yarımhəlqədən – sternit və ya döşcükədən (*sternum*) və 2 yan yarımhəlqələrdən – pleyritdən ibarətdir.

Döşün hər bir bugumunda bir cüt ayaq vardır. Qanadlı həşərat-də isə orta və dal döşün hər biri cüt qanada malikdir. Ona görə də orta və dal döş bugumları pterotoraks (*pterothorax*) adlanır. Qanadlarının olması ilə əlaqədar olaraq, orta və dal döş daha güclü inkişaf etmişdir. Bəzi həşəratda ön ayaqlar xüsusi funksiya daşıdıqda, onda ön döş daha güclü inkişaf etmiş olur. Məsələn, dəvədəlliyidə ön döş güclü uzanmış, çox hərəkətlidir və tutucu böyük ayağa malikdir. Həşəratın ali formalarında (kəpənəklər, pərdə-qanadlılar və s.) uğuşla əlaqədar olaraq, ön döş kiçilmiş, orta və dal döş isə güclü inkişaf etmişdir. Həşəratın bəzilərində (arı, qarışqa və s. pərdə-qanadlılar) isə qarınla döş bir-birindən tamamilə ayrılmışdır. Bu, qarın hissədə olan bugumlardan birinin döş hissəyə keçməsi ilə əlaqədardır.

Ayaqların quruluşu. Həşəratın ayaqları (*pedes*) 3 cüt olub, bugumlu quruluşa malikdir və döş hissənin alt tərəfinə birləşmişdir. Ayaqlar aşağıdakı hissələrdən ibarətdir: çanaq, burma, bud, baldır və pəncə (şəkil 286). Çanaq (*coxa*) qısa və güclü bugum olub, döşün pleyrit hissəsinə birləşir, ayaqların hərəkətliliyindən asılı olaraq müxtəlif formada olur. Burma (*trochanter*) ən kiçik bugumdur, çanaqla budu birləşdirir. Bir çox həşəratda

burmanın kuruluşu müxtəlif olur. Məsələn, çeyirtkəkimilərin dal ayaqlarında burma birləşərək tullanmağa xidmət edir, bəzən də burma xüsusi inkişafı ilə fərqlənir və qəribə görünüş alır. Belə ki, karabid böcəyinin dal ayaqlarında burma aşağı düşərək qovuqcuq şəklini almışdır. Bud (*femur*) ayağın ən güclü və iri hissəsidir. Baldır (*tibia*) uzunluğuna görə buda oxşardır, ancaq ondan nazikdir və çox halda üzərində tikancıqlar olur. Pəncə (*tarsus*) ayağın axırıncı hissəsidir və əksər halda 2-dən 5-ə qədər buğumlu olur. Pəncənin birinci buğumu metatarzus (*metatarsus*) adlanır. Həşəratın əksəriyyətində pəncənin qurtaracağında bir cüt caynaq, bəzən də caynaqların arasında qovuqşəkilli yastiçıq (*arolium*) vardır. Bəzi ikiqanadlılarda (*Diptera*) caynaqların altında cüt kürəkşəkilli yastiçıqlar və ya pulvillalar (*pulvilli*), onların arasında isə cüt olmayan empodiy (*empodium*) yerləşir. Yastiçıqlar vasitəsilə həşərat hamar və müxtəlif quruluşlu səthlərdə dayanır və ya hərəkət edə bilir. Bəzi həşəratda (ilkqanadsızlarda) caynaq bir ədəd olur və əksər halda onlar sadə olub, yırtıcı məməlilərin caynağına oxşayır. Bir qisim həşəratda isə caynağın yan hissəsi çoxlu miqdarda çıxıntılarla təchiz olunur və daraqşəkilli forma alır. Bəzən də caynaq iki bərabər hissəyə ayrılmış olur və elə bil ki, pəncədə 2 deyil, 4 caynaq vardır.

Ayaqlar hərəkət vəzifəsini görür. Lakin həşəratın yaşayış tərzindən asılı olaraq, onlarda müxtəlif quruluşlu ayaq tipləri olur: yürücü, yeriyici, tullandırıcı, üzücü, qazıcı, tutucu, sorucu, yiğici ayaqlar (Şəkil 286).



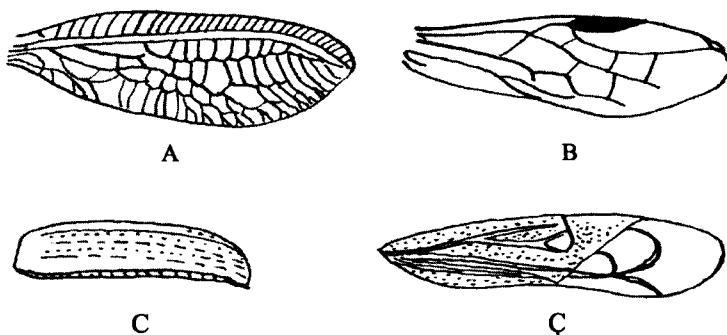
Şəkil 286. Ayaqların quruluşu və tipləri.
a-yürücü, b-üzücü, c-tutucu, d-tullandırıcı, e-qazıcı,
f-sorucu, j-yiğici, z-yeriyici ayaq.
1-çanaq, 2-burma, 3-bud, 4-baldır, 5-pəncə

Qanadların kuruluşu ve tipleri. Həşərat üçün qanadlar (*alae*) olduqca xarakterikdir. Qanadlar orta və dal döşün əlavə çıxıntısı olub, onlara birləşir və iki cütdür. Qanadlar nazik, ikiqatlı lövhəşəkillidir və damarlanmışdır. Damarlar bu lövhələr arasından keçir və boruşəkillidir. Damarlar dayaq skeletini təşkil edərək, içərisindən qan, traxeya və sinirlər keçir. Həşəratın, həmçinin qanadsız formalarına da təsadüf edilir (ilkqanadsızlar). Bununla yanaşı, əsasən orta və az hallarda dal döşə bitişik bir cüt qanadı olan həşərat formaları da vardır (milçəklər).

Xarici kuruluşca qanadlar üçbucaqlı formaya oxşardır. Künclərdən biri onun əsasıdır (*basis*) ki, bununla o, bədənə bitişmiş olur. İkinci dal künc (*tornus*), üçüncü isə zirvə adlanan apikal künclədir (*apex*).

Həşəratın qanadları damarlanmışdır. Müxtəlif həşəratda qanadların damarlanması müxtəlifdir və həşəratın təsnifatında mühüm rol oynayır. Damarlanma, uzununa və eninə damarlardan ibarətdir. Yüksek inkişaf etmiş həşəratda eninə damarların sayı ixtisar olunur və ancaq uzununa damalar qalır.

Quruluş etibarilə qanadlar bir neçə tipdə olur (şəkil 287). Torşəkilli qanadlar torqanadlılıarda (*Neuroptera*), iynəcələrdə (*Odonatoptera*), pərdəşəkilli qanadlar pərdəqanadlılıarda (*Hymenoptera*), kəpənəklərdə (*Lepidoptera*), ikiqanadlılıarda (*Diptera*) inkişaf etmişdir. Bəzən ön qanadlar möhkəm və qalın xitinli olub, dal qanadları üst hissədən örtür və qanadüstlüyü və ya elitra (*elytrae*) adlanır. Belə qanadlar böcəklərdə (*Coleoptera*), tara-kanlıarda (*Blattoptera*), düzqanadlılıarda (*Orthoptera*) və s. həşəratda inkişaf etmişdir. Yarımsərtqanadlılıarda (*Hemiptera*) ön qanadın bir hissəsi örtük funksiyasını daşıyır, lakin bu qanadlar da uçuşa iştirak edir.



Şəkil 287. Qanad tipləri:
A-torşəkilli, B-pərdəşəkilli, C-qanadüstlüyü,
Ç-yarım qanadüstlüyü

Qanadlar xitinleşməsinə görə bir-birinə oxşar olmaqla yanaşı, həmdə müxtəlif olurlar. Kəpənəklərdə, iynəcələrdə, pərdəqanadlılıarda hər iki cüt qanadlar eynidirlər. Böcəklərdə isə ön qanadlar güclü xitinləşərək, bərk olduğu halda, dal qanadlar pərdəşəkilli olaraq qalırlar. Taxtabitilərin

isə on qanadlarının əsas hissəsi çox xitinləşərək bərk, uc hissəsi isə pərdəşəkillidir.

Arılarda, iynəcələrdə pərdəşəkilli qanadlar şəffaf və çilpaq olur. Bu-laqçılarda bu qanadlar tükcük'lərlə, kəpənəklərdə isə tozşəkilli pulcuqlarla örtülmüşdür. Kəpənəklərin qanadlarında olan pulcuqlar formasına, quruluşuna və pigmentliyinə görə müxtəlifdir. Ona görə də kəpənəklərin qanadları müxtəlif çeşidli və əksər hallarda müstəsna dərəcədə əlvan rəngə boy-anmış olurlar.

Həşərat Yer kürəsində ilk aktiv uçan heyvandır. Uçan onurğalı heyvanlardan fərqli olaraq, həşəratda qanadlar ətrafların şəkildəyişməsi deyildir. Belə ki, qanadlara görə həşəratın ön ətrafları itirilməmişdir. Qanadlar orta və dal döşün əlavə çıxıntısından əmələ gəlmışdır və uçağa qadirdir. Uçuşda qanadların hərəkəti olduqca mürəkkəbdir və iki vəzifəni yerinə yetirir. Vəzifələrdən biri bədəni havada saxlamaq, digəri irəliyə doğru hə-rəkətdir.

Qarın (*abdomen*) bədənin üçüncü hissəsi olub, bugumludur və yetkin formalarda ayaqlardan məhrumdur. Primitiv quruluşlu formalarda (biğciqsızlar) qarın 11, düzqanadlıarda 9-10, bəzi pərdəqanadlıarda, ikiqanadlıarda isə 4-6 bugumludur. Qarın bugumları (*uromeres*) döş bugumlarına nisbətən sadə quruluşlu olub, terqit, sternit və pleyritdən ibarətdir. Qarının qurtaracağında telson (*telson*) adlanan hissə vardır.

Qarın hissənin döslə birləşməsi müxtəlifdir. Bu müxtəliflikdən asılı olaraq, həşəratda oturan, saplaqlı və asılıqan qarın formaları vardır. Oturan qarın formasında qarın döş hissəyə bütün əsası ilə birləşmiş olur və həşəratın böyük əksəriyyətində rast gəlinir. Saplaqlı qarın formasında isə birinci, ikinci, bəzən də üçüncü qarın bugumlarından əmələ gələn, az və ya çox dərəcədə uzun və nazik saplaq vasitəsilə qarın döslə birləşir (qarışqa, eş-şəkarası, minicilərdə). Asılıqan qarında saplaq qıсадır və döş hissədən aydın şəkildə ayrılır.

Qarının VIII və IX bugumlarında xarici cinsi çıxıntılar (*genitali*) vardır. Bu, erkəklərdə cütləşmə orqanından (kopulyativ orqan), bir çox həşəratın dişilərində isə yumurtaqoyandan ibarətdir. Buna uyğun olaraq, VIII-IX bugumlar cinsi bugumlar və ya genitalilər, I-VII bugumlar pregenitalilər, X-XI bugumlar isə postgenitalilər adlanırlar.

Həşəratın rüşeym mərhələsində qarın bugumlarında ayaqların əlamətləri olduğu halda, inkişafın sonrakı mərhələsində bu əlamətlər itir. Həşəratın bəzilərində isə bu əlamətlər şəklini dəyişərək, yeni funksiyaya malik orqanlara çevrilirlər. Serqi, qrifel, yumurtaqoyan, neşter və s. şəklini dəyişmiş belə orqanlardandır. Qarının qurtaracağında yerləşən telson həqiqi bugum olmadığına görə onda ətraf çıxıntıları yoxdur.

Serqilər X-XI bugumun çıxıntısı olub, bir çox ibtidai quruluşlu həşərat (ilkqanadsızlar, tarakankimilər, düzqanadlılar və s.) üçün xarakterikdir. Serqi bugumlu və bugumsuz olur. Tarakankimilərdə, gündəcələrdə və qıl-

quyruqlularda sergilər cüt, uzun cinsi çıxıntılar şəklində olur. Düzqanadlılarda, adətən birbügumlu olub, cütləşmə zamanı erkək fərdin dişi fərddən yapışmasına xidmət edir. Qulağagirənlərdə isə sergilər buğumsuz qısqaca çevrilmişdir ki, bu da hücum və müdafiə funksiyası daşıyır.

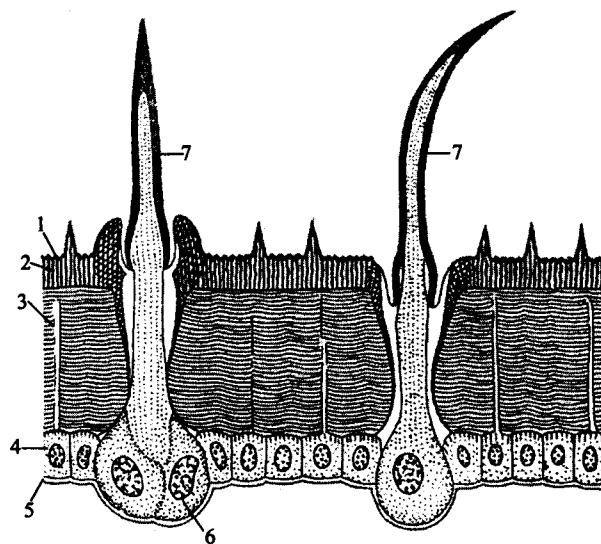
Qrifellər bir cüt uzunsov, buğumsuz çıxıntılar olub (tarakanların, şalaların, bəzi düzqanadlıların və s.), IX buğumda yerləşmişdir. İlk qanadsız həşəratda (qılquyruqlular, yabaquyruqlular) qrifellər bir çox buğumlarda inkişaf etmişdir. Qrifellər burada dayaq rolunu oynayaraq, qarının yerdən aralı dayanmasına səbəb olur (şəkil 282).

Erkək fəndlərin axırıcı qarın buğumunda cütləşmə zamanı spermatozoidləri dişi fərdin cinsi yollarına ötürən kopulyativ orqan yerləşir. Bu aparat güclü skleritləşmiş və mürəkkəb quruluşa malikdir. Kopulyativ orqan və ya fallus (*phallus*) (bəzən edeaqus (*aedeagus*) da adlanır) aydın seçilir, onun cüt olmayan orta hissəsi penis (*penis*) adlanır. Gündəcələrdə və qulağagirənlərdə, penis, adətən cüt olur.

Yumurtaqoyan düzqanadlılar və başqa həşəratın dişi fəndlərinə məxsusdur və yumurta qoymağa xidmət edir. Arılarda, qarışqalarda isə bu orqan müdafiə və hücum orqanına çevrilmişdir.

Dəri örtüyü. Həşəratın dəri örtüyü 3 qatdan ibarətdir: kutikula, hipoderma və bazal pərdəsi (şəkil 288).

Kutikula həşəratın dərisinin xarici hissəsi olub, hüceyrəvi quruluşu yoxdur və hipodermanın ifraz etdiyi maddədən əmələ gəlmışdır. Kutikula həşəratda xarici skelet rolunu oynamaya yanaşı, əzələləri özündə birləşdirir, bədəndə olan suyun buxarlanmasıq qarşısını alır və bədəni xarici zərərlə təsirlərdən mühafizə edir. Kutikula iki əsas qatdan ibarətdir. Onun xarici qatı epikutikula, daxili qatı isə prokutikula adlanır. Xarici epikutikula qatı çox nazikdir (1-4 mikron) və 2-5 qatdan ibarətdir. Tərkibində mum və yapışqanlı maddə vardır. Ona görə də suyu bədənə buraxmir və ən çox quru mühitdə yaşayan həşəratda yaxşı inkişaf etmişdir. Daxili prokutikula qatı xarici qata nisbətən qalındır (bir neçə yüz mikron) və 2 qatdan ibarətdir. Xarici



Şəkil 288. Həşəratın dəri örtüyünün quruluşu:

1-kutikulanın xarici qatı; 2-kutikulanın orta qatı; 3-kutikulanın daxili qatı; 4-hipoderma; 5-bazal pərdəsi; 6-tük əmələ gətirən hüceyrə; 7-tükcük

qatı (ekzokutikula), adətən tünd rənglidir, tərkibində xitin və zülal olduğuna görə bərkdir, daxili qatı (endokutikula) isə nisbətən elastikidir. Prokutikula biokimyəvi quruluşuna görə xitin və zülaldan ibarətdir. Xitinin miqdarı 25-60% təşkil edir ki, bu da qələvi, spirt, efir və s. kimi kimyəvi təsirlərə qarşı davamlıdır və onlarda həll olmur. Bu isə həşəratın həyatında çox mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Hipoderma birqatlı hüceyrələrdən ibarətdir. Hipoderma hüceyrələrinin ifraz etdiyi xüsusi maddədən kutikula əmələ gəlir. Həmçinin həşəratın qabiq dəyişməsi zamanı bu hüceyrələrin ifraz etdiyi maddə köhnə endokutikulanı həll edir.

Bazal pərdəsi hipodermanın alt hissəsində yerləşir və dəri örtüyü ilə bədən boşluğu arasında sərhəd rolunu oynayır. Pərdənin hüceyrəvi quruluşu yoxdur və ehtimal ki, qan hüceyrələrindən əmələ gəlir.

Dərinin üzəri hamar olmayıb, onda müxtəlif tikancıqlar, törəmələr, şırımlar, naxışlar, pulcuqlar, qillar və s. çıxıntılar olur. Bu çıxıntıların da həşəratın həyatında müəyyən rolü vardır. Bu çıxıntıların əmələ gəlməsində hipoderma xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Həşəratın dərisində müxtəlif vəziler vardır. Dəri vəziləri həşəratda müxtəlif olub, mum, iy, zəhəri, lak, qorxuducu və s. maddə ifraz edən vəzilərdən ibarətdir. Mum vəziləri mənənələrdə, arılarda, koksidlərdə, lak ifraz edən vəzilər tropik yastıklarında (bu həşəratdan qiymətli lak alınır), iy verən vəzilər taxtabitilərdə, zəhərli vəzilər bəzi kəpənək tırtıllarında, qorxuducu vəzilər dozanqurdu böcəklərində inkişaf etmişdir.

Həşəratın rəngləri müxtəlifdir və bu müxtəlifliyə səbəb onların kutikulasında, hipodermasında, qanında olan boyayıcı maddə və piqmentlərdir. Həşəratın əsas piqmenti olan melanin mürəkkəb və zülal xassəli maddədir. Melanin kutikula piqmenti olub, sarı, açıq qonur, qara və s. rənglərin olmasına ilə, möhkəm və davamlılığına görə fərqlənir və həşərat öləndən sonra da dəyişilmirlər. Həmçinin həşəratda geniş yayılan və onlara sarı, qırmızı rəng verən karotindir. Bu rənglər həşəratın dəri örtüyündə, qanında olur və əsasən bitki zərərvericiləri üçün xarakterikdir. Həşərata yaşıl rəng verən insektoverdin piqmenti, ağ, sarı, narıncı, qırmızı rəng verən (xüsusilə kəpənəklərin qanadlarına) isə pterin piqmentidir.

Həşəratın həyatında belə piqment və rənglərin müstəsna dərəcədə əhəmiyyəti vardır. Xüsusilə kutikula rəngi öz davamlılığına görə böyük üstünlük təşkil edir və deyildiyi kimi, həşərat öləndən sonra da öz rəngini olduğu kimi saxlayır. Təqribən 200 il bundan əvvəl K.Linney tərəfindən toplanmış kəpənəklər rənginin əlvanlığına görə, indiki canlı fərddən fərqlənmir.

Əzələ sistemi. Həşəratın əzələ sistemi mürəkkəb quruluşlu olub, somatik və ya skelet əzələlərindən, daxili və ya visseral əzələlərindən ibarətdir. Onurğalı heyvanlardan fərqli olaraq, həşəratda əzələlər əsasən eninəzolaqlı əzələlərdir. Həşəratın xarici və daxili orqanları mürəkkəb quru-

luşludur və bu orqanlar müxtəlif funksiyani yerinə yetirirlər. Ona görə də həşəratda əzələ yaxşı inkişaf etmişdir. Həşəratda onların sayı bir neçə yüz, kəpənək tırtılında isə 2000-ə qədərdir.

Skelet əzələləri ayaqların, ağız orqanlarının, bığçıqların, qanadların və bədəndə olan başqa çıxıntıların hərəketini təmin edir. Həşəratın skelet əzələləri baş, döş, qanad və qarın əzələ sistemini təşkil edir. Əzələlər kutilaya nazik tellər vasitəsilə birləşir.

Həşəratın ali formalarında (ari və milçəklər) əzələ sistemi olduqca maraqlıdır və qanadlar saniyədə 300-1000 dəfə vurmaq qabiliyyətinə malikdir. Belə əzələlər iti əzələ adlanır. Bu əsasən iki səbəbdən, kimyəvi proseslərin sürətlə getməsindən və əzələlərin tez-tez qıcıqlanmasından asılıdır. Kimyəvi proseslərin sürətlə getməsi həşəratın tənəffüs sisteminin xüsusiyyətilə əlaqədardır. Həşəratın hər bir hüceyrəsinə daxil olan oksigen oksidləşərək, biokimyəvi proseslər baş verir. Əzələlərin işləməsi nəticəsində toplanmış süd turşusu oksidləşmə vasitəsilə aradan götürülür. Bunun da nəticəsində müntəzəm olaraq əzələnin işləməsi üçün lazım olan arqinin – fosfat turşusu (fosfogen) bərpa olunur. Bu biokimyəvi proses elə sürətlə baş verir ki, həşəratın əzələlərinin qıcıqlanması nəticəsində yuxarıda göstərdiyimiz sürət əmələ gəlir (qanadçalma).

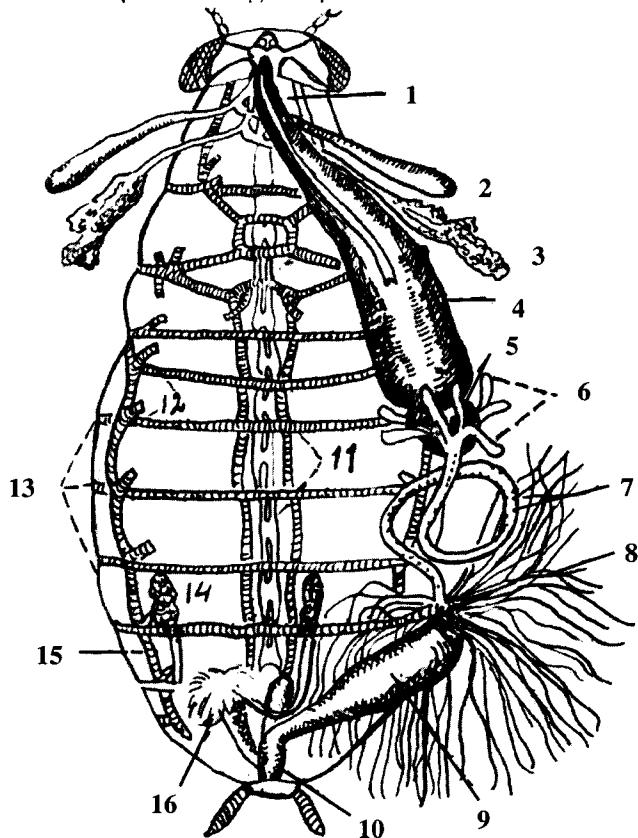
Bədən boşluğu. Həşəratın bədən boşlığında onun daxili orqanları yerləşir. Bədən boşluğu iki nazikdivarlı arakəsmə (diafraagma) vasitəsilə bir-birinin üzərində yerləşən 3 şöbəyə və ya sinusa ayrılmışdır: perikardial, perineyral və visseral. Üst diafraagma yuxarı – perikardial (ürəkətrafi) şöbəni ayırrı. Bel qan damarı (ürək) bu boşluqda yerləşir. Alt diafraagma ondan aşağıda yerləşən perineyral və ya sinirətrafi boşluğu ayırrı. Burada mərkəzi sinir sisteminin bir hissəsi olan qarın sinir zənciri yerləşir. Üst və aşağı diafragmanın arasında yerləşən daha geniş visseral hissədə daxili orqanlar – həzm və ifrazat sistemi, piy cisimciyi və həmçinin çoxalma orqanları yerləşmişdir.

Tənəffüs sistemi çoxlu miqdarda hava aparan borulardan, yəni traxeya və traxeollardan ibarətdir. Bu borular bütün daxili orqanların divarından keçir, lakin bədən boşluğunun heç bir şöbəsi ilə əlaqəli deyildir.

Həşəratın həyatında piy cisimciyinin böyük rolu vardır. Piy cisimciyinin fizioloji rolü və onun əhəmiyyəti, əsasən iki cəhətdən diqqəti cəlb edir. Bir tərəfdən qidalı maddələrin toplarmasında iştirak edir, digər tərəfdən isə maddələr mübadiləsinin məhsullarını udmaqla, böyük fizioloji funksiyani yerinə yetirir. Xüsusilə, həşəratın sürfə mərhələsində, piy cisimciyi, yağ, zülal və karbohidratlar kimi qidalı maddələrin ehtiyatını toplayır. Bu ehtiyat maddələri sonralar, xüsusilə yetkin formada sərf olunur. Həşərat qışlayarkən ehtiyat maddələri daha çox sərf olunur. Piy cisimciyi həşəratın bədənində maddələr mübadiləsi nəticəsində əmələ gələn məhsulları udmaqla ifrazat funksiyasını da yerinə yetirir. Piy cisimciyi hüceyrə-

lərinə sidik turşusunun duzları və s. toplanır və bu lazımsız maddələr bədəndən xaric edilir (malpigi borularında olduğu kimi).

Həzm sistemi. Həşəratın həzm sistemi başda yerləşən ağız dəliyi ilə başlayır və qarın hissəsinin axırıncı bugumunda anal dəliyi ilə nəhayətlənir. Bu dəliklər arasında bağırsaq kanalı yerləşmişdir (şəkil 289). Bağırsaq üç hissədən – ön, orta və dal bağırsaqdan ibarətdir. Ön və dal bağırsaq ek-todermal, orta bağırsaq isə entoderma mənşəlidir. Bağırsağın uzunluğu həşəratın qidasından asılı olaraq müxtəlif olur. Adətən qansoran və bitki şirəsi ilə qidalanan həşəratda bağırsaq daha uzun olur.

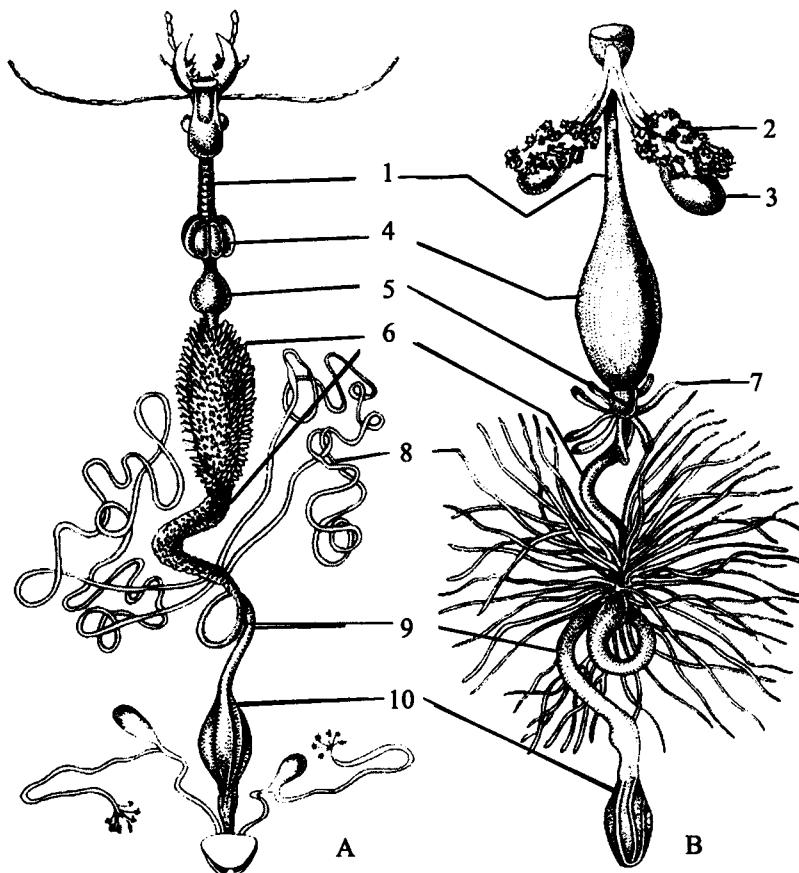


Şəkil 289. Qara tarakanın daxili quruluşu.

- 1-qida borusu, 2-tüpürcək vəzinin rezervuarı, 3-tüpürcək vəzi,
- 4-çinədan, 5-əzələli mədə, 6-kor çıxıntı, 7-orta bağırsaq,
- 8-malpigi boruları, 9-yoğun bağırsaq, 10-düz bağırsaq,
- 11-qarın sinir zənciri, 12-traxeya, 13-nəfəsgah, 14-toxumluq,
- 15-toxum borusu, 16-əlavə vəzi

Ön bağırsaq udlaq, qida borusu, çinədan və əzələli mədəni təşkil edir. Udlaq və qida borusu qidanın keçməsinə xidmət edir. Çinədan qida anbarı vəzifəsini görür. Əzələli mədə və ya proventrikul qalın əzələli divara malikdir və möhkəm xitin dişciklə təchiz olunmuşdur. Bu xitin dişciklər

qidanın mexaniki xirdalanmasına xidmət edir. Düzqanadlılar, tara-kankimilər, böcəklər və s. gəmirici ağız orqanları olan həşəratda əzələli mədə yaxşı inkişaf etmişdir. Arı və ikiqanadlıların böyük əksəriyyətində isə əzələli mədə zəif inkişaf etmişdir. Həşəratın ön və orta bağırsağın sərhədində həlqəvi büküslü kardial klapan vardır. Bu klapan qidanın orta bağırsaqtan önə qayıtmاسının qarşısını alır və qidanı orta bağırsağa ötürür.



Şəkil 290. Həzm sistemi: A-karabid böcəyi, B-dozanqurdu böcəyi:

1-qida borusu, 2-tüpürçək vezisi, 3-tüpürçək vezisinin rezervuarı,
4-çinədan, 5-əzələli mədə, 6-orta bağırsaq, 7-orta bağırsağın kor
çıxıntıları, 8-malpigi boruları, 9-dal bağırsaq, 10-düz bağırsaq

Orta bağırsaq müxtəlif quruluşludur və əsasən boruşəkillidir. Əksər halda ön hissəsində bir neçə kor çıxıntısı olur (şəkil 290). Bu kor çıxıntılar büküslüdür və orta bağırsağın epiteli səthini genişləndirir. Orta bağırsağın epitelisi həzm fermenti hazırlayır və vəzilərlə zəngindir. Orta bağırsağın funksiyası müxtəlifdir. Bağırsağın bu hissəsində həzm fermentlərinin işti-

rakı ilə qida həzm olunur, bədənə sorulur və tullantı maddələri isə dal bağırşağı ötürülür.

Dal bağırşaq xitnlidir, eksər halda nazik, yoğun və düz bağırşağı ayılır. Dal bağırşaq qısa pilorik klapanla başlayır. Orta və dal bağırşağın sərhədinə ifrazat orqanları olan nazik malpigi boruları açılır.

Dal bağırşaqda qidanın həzm olunması və sorulması getmir. Onun əsas vəzifəsi qida kütləsində olan suyu sormaq və qalan tullantı maddəni müəyyən şəklə salaraq xaric etməkdir.

Həşərat qida qəbul edərkən onu mexaniki və kimyəvi dəyişikliyə uğradır. Mexaniki dəyişiklik gəmirici ağız orqanları və əzələli mədə vəsittəsilə baş verir. Kimyəvi dəyişiklik mürəkkəb proses olub, müxtəlif fermentlərin iştirakı ilə baş verir. Kimyəvi dəyişiklikdə əsasən yağ, zülal və karbohidratlar hidroliz olunur. Hidroliz nəticəsində göstərilən mürəkkəb maddələr daha bəsit maddələrə parçalanır. Bu maddələr isə həşəratın bağırşığında asanlıqla sorula bilir.

Yağ, zülal və karbohidratlar kimi mürəkkəb maddələrin hidrolizi xüsusi həzm fermentlərinin iştirakı ilə yerinə yetirilir. Bu fermentlər bioloji katalizator rolunu oynayır və əsas üç qrupa ayrılırlar – proteaza, lipaza, karbohidraza. Proteaza fermenti zülalları, lipaza yağları, karbohidraza karbohidratları parçalayır.

Həşəratda 3-4 cüt və daha çox tüpürçək vəziləri vardır. Bu vəzilər, əsasən çənələrlə və üst dodaqla əlaqədardır. Vəzilərin axarı ağız boşluğununa və ya xortuma açılır. Göstərilən proteaza, lipaza, karbohidraza həzm fermentləri kimi, tüpürçək vəziləri də bioloji katalizator olub, qidanın həll olunmasında çox vacibdir.

Bəzi həşərat növləri xüsusi fermentlər ifraz edərək, çətin həll olunan maddələri parçalayırlar. Uzunbüg böcəklərin sürfəsi bitki hüceyrələrinin qabığını təşkil edən sellülozanı bu xüsusi fermentlərlə (sellüloza) parçalayırlar. Termitlərin isə qidasının 60%-ə qədəri sellülozadan (oduncaq) ibarətdir. Sellülozanı termitin bağırşığında yaşayan və simbioz həyat keçirən qamçılılar (*Calonympha grassii*) parçalayır. Məlumdur ki, termitlərin özü sellülozanı parçalaya bilmirlər. Təcrübədə sübut edilmişdir ki, bağırşığından qamçılılar çıxarılmış termit oduncaqla qidalandırıldıqda, onlar acıdan məhv olurlar.

Bəzi həşəratda isə həzm bağırşaqda deyil, qidanlığı mənbədə gedir. Parabüzən böcəyinin sürfəsi üst çənələrinin təchiz olunmuş xüsusi kanalı vasitəsilə həzm fermentini şikarının bədəninə keçirir. Şikarın bədənində tez hidroliz olunmuş qida həmin kanalla da sorulur.

Ümumiyyətlə, qidalanmasından asılı olaraq, həşəratda həzm sistemi müxtəlif quruluşdadır.

Qan-damar sistemi. Həşəratın qan-damar sistemi açıqdır. Açıq qan-damar sistemində qan bədən boşluğu ilə əlaqəli olur və daxili orqanları yuyur. Həşəratın bel tərəfində bel qan-damarı vardır. Bel qan-damarı ön və

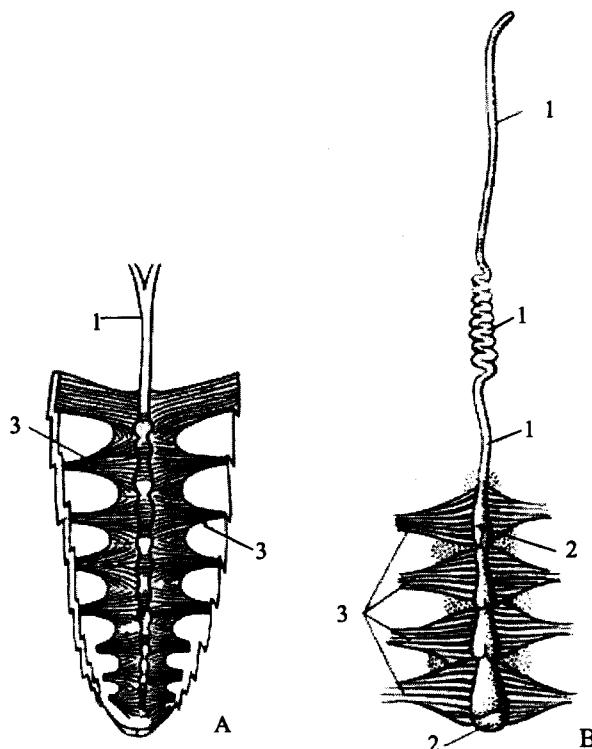
dal hissəyə ayrılır. Dal hissə nəbzli kameralardan ibaretdir və ürək adlanır. Ön hissə kameraladan məhrumdur, sadə boru şəklindədir və aorta adlanır (şəkil 291).

Ürək kameraları metamər quruluşludur. Kameralar bir-birindən klapanlar vasitəsilə ayrılır və divarları əzələlidir. Ürəyin altında metamər quruluşlu cüt əzələlər yerləşmişdir. Bu əzələlər üçbucaq formalıdır və qanadşəkilli əzələlər adlanır. Hər bir kamerasın yanlarında ostiy adlanan bir cüt klapanlı dəlik vardır. Bu dəlik vasitəsilə bədən boşluğununda olan qan kamerasının içərisinə sorulur. Adətən ürək dal hissədən qapalı olur.

Bədəndə qanın dövranı ürək kameralarının yiğilması (nəbzliliyi), üst və alt diafraqmanın hərəkəti nəticəsində baş verir. Ürək kameralarının nəbzliliyi qanın arxadan önə doğru hərəkətini təmin edir. Aorta basınönüne qədər uzanır və dəlik vasitəsilə qan basın boşluğununa töküür. Bel qan damarında qan önə, bədən boşluğununda isə geriyə doğru hərəkət edir. Beləliklə, həşəratın bədənində qan bu şəkildə hərəkət edərək, qan dövranına səbəb olur. Həşəratın böyük, ayaq, qanad və başqa çıxıntılarına qanın daxil olması əlavə nəbzli orqanlar vasitəsilə yerinə yetirilir.

Həşəratda ürək kameralarının yiğılma dərəcəsi müxtəlif səbəblərdən asılıdır. Həşəratın növündən, onun fizioloji vəziyyətindən, inkişaf mərhələsindən, xarici mühit şəraitindən və s. asılı olaraq, ürək kameralarının yiğilması bir dəqiqədə 15-30-dan 150-dək olur.

Həşəratın qanı (hemolimfa) maye plazmadan və hemositlər adlanan qan cisimciklərindən ibarətdir. Plazma, adətən sarımtıl və ya yaşlılmış rəngli, bəzən də rəngsiz olur. Su mühitində yaşayan səslili milçəyin sürfəsinin (*Chironomidae*) plazması, onurğalıların qanında olan hemoqlobinə yaxın qırmızı rəngə boyanmışdır. Plazmanın tərkibində duz, zülal, amin turşuları, karbohidrat, yağ, ferment, hormon, pigment və s. kimi müxtəlif maddələr



Şəkil 291. Danadışının (A) və arının (B) qan-damar sistemi: 1-aorta, 2-ürək, 3-qanadşəkilli əzələlər

vardır. Plazmanın 75-90 %-ni su təşkil edir. Hemolimfanın reaksiyası neytralıdır (pH 6-7).

Hemositlər mezodermal mənşəli olub, formasına, ölçüsünə və funksiyasına görə müxtəlifdirlər. Əsas üç tip hemositlər ayırd edilir: amöbositlər, dənəvər plazmali hemositlər və faqositlər. Amöbositlər rəngsiz hüceyrələrdir və plazmada sərbəst üzürlər. Fagositlər isə uducu xassəyə malikdir, plazmada olan bakteriya və s. mikroorganizmləri udurlar.

Həşəratın qanının özünəməxsus funksiyası vardır:

1. Qan bədəni qidalı maddələrlə təmin edir;
2. Daxili vəzilərin ifraz etdiyi hormonlar fizioloji prosesdə mühüm rol oynayır;
3. Qanın mexaniki funksiyası nəticəsində qanda təzyiq yaranır ki, bununla da bədən qanla təchiz olunur;

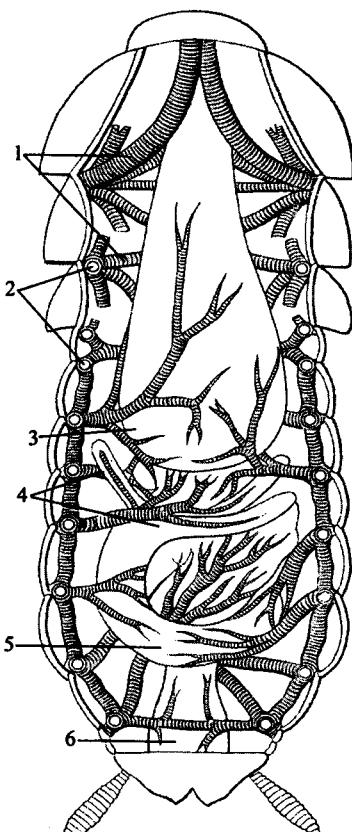
4. Qanda olan fagosit hüceyrələr bakteriya və s. zərərli maddələri udmaqla onları zərərsizləşdirir;

5. Qan müdafiə funksiyasına malikdir və həşəratın müdafiə olunmasında mühüm rol oynayır. Məsələn, qabar böcəyinin (*Meloidae*) qanında kantardin adlanan bioloji aktiv maddə vardır ki, həmin maddə insan və istiqanlı heyvanların dərisində sərgi və şış əmələ gətirir.

Beləliklə, qan müxtəlif funksiyaya malik olub, həşəratın həyatında mühüm rol oynayır.

Tənəffüs sistemi. Həşəratın tənəffüsü bədənin yanlarından keçən və daxildə şaxələnən boruşəkilli traxeyalardan ibarətdir (Şəkil 292). Traxeyalar xaricə xüsusi stiqma adlanan dəliklə (nəfəsgah) açılır. Daxildə bu traxeyalar diametri bir mikron olan daha kiçik traxeya kapilyarlarına (traxeollar) şaxələnlərlər. Beləliklə, bütün bədən oksigenlə təmin edilmiş olur. Bəzi həşəratda iri traxeya boruları güclü genişlənərək, hava kisələri əmələ gətirirlər. Belə hava kisələri, adətən yaxşı uçan həşəratda (arılarda, iki-qanadlılıarda, çeyirtkəkimilərdə, böcəklərdə və s.) inkişaf etmişdir.

Traxeyalar ektodermal mənşəlidir, daxildən xitinlidir və dərinin kutikulasına oxşardır. Traxeyalar stiqma ilə başlayır və



Şəkil 292. Qara tarakanın traxeya sistemi:

- 1-traxeya boruları; 2-stiqmalar;
3-çinədan; 4-pilorik çıxıntılar;
5-orta bağırsaq; 6-dal bağırsaq

çoxlu miqdarda şaxələnərək həşəratın bütün daxili hissəsini tutur. Hətta traxeollar ayrı-ayrı hüceyrələrin daxilinə də keçir. Stiqmalar bədənin yan hissəsində yerləşir və adətən sayı 10 cüt olur. Onlardan 2 cütü döş, 8 cütü isə qarın hissədə yerləşir. Bəzi həşəratda stiqmanın sayı az olur. İlkqanadsızlıarda, parazitlik edən və suda yaşayan həşərat sürfələrində isə stiqma tamamilə olmur. Qarın hissənin genişlənməsi və sıxlaması nəticəsində hava stiqmadan traxeyalara, traxeollara daxil olur. Beləliklə, həşəratın bütün hüceyrələri oksigenlə təmin edilir və əmələ gələn karbon qazı xaric olunur. Stiqmalar xüsusi əzələlər vasitəsilə açılmaq və örtülmək qabiliyyətinə malikdir. Bununla, həşərat bədənində olan suyun buxarlanması, tənəffüsünü xarici mühit şəraitindən asılı olaraq tənzimləyir.

Həşəratın tənəffüs ritmi, onların növündən, fizioloji vəziyyətindən və xarici mühit şəraitindən asılıdır. Belə ki, bal arısı sakit halda bir dəqiqədə 40 tənəffüs ritmi etdiyi halda, işlədiyi vaxt bu rəqəm 120-yə çatır. Ümumiyyətlə, həşərat bir dəqiqədə 4-25-dən 120-yə qədər tənəffüs ritmi edir.

Oksigen həşəratın hüceyrələrinə diffuziya yolu ilə daxil olur və oksidləşmə prosesi baş verir. Oksidləşmə prosesi havadakı oksigenin sərf edilməsi və karbon qazının xaric edilməsidir. Oksidləşmə prosesi oksidaza fermentinin iştirakı ilə baş verir və zülal, yağ, karbohidrat molekullarının parçalanması nəticəsində enerji hasil olunur. Göstərilən maddələrin parçalanmasından karbon qazı, su, zülalın parçalanmasından isə ammonyak da alınır. Bu maddələrin parçalanmasından alınan enerji həşəratın həyat fəaliyyətində mühüm rol oynayır və bununla da tənəffüsün fiziologiyası təmin edilir.

Oksidləşmə prosesində oksigenin udulması və karbon qazının verilməsi həcmi və ya tənəffüs əmsalı daimi olmur. Karbohidratların oksidləşməsində tənəffüs əmsalı vahidə bərabərdir, belə ki, udulmuş oksigen molekulu və xaric olmuş karbon qazının molekulu bir-birinə bərabərdir ($C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O$). Əgər qaz mübadiləsi yağ və zülalların hesabına gedirsə, onda tənəffüs əmsalı 0,7-0,8-ə qədər enir. Tənəffüs əmsalı xüsusi mikrorespirometr cihazı ilə təyin edilir.

Həşəratın az bir qismi (ilkqanadsızların kiçik formaları, minicilərin parazit sürfələri və s.) yaşadığı mühitdən asılı olaraq traxeyalardan məhrumdur. Bu həşəratda tənəffüs bədən səthi vasitəsilə gedir. Suda yaşayan həşəratın tənəffüsü isə tamamilə başqa quruluşdadır. Onların bəziləri atmosfer havası ilə, digəri qəlsəmə vasitəsilə suda həll olmuş oksigenlə tənəffüs edir. Üzər böcəyi suda yaşamaqla vaxtaşırı suyun səthinə qalxır, qanadüstlüyünün altında (qarın hissədə) olan dəliklə ehtiyat hava qəbul edir və beləliklə, atmosfer havası ilə suda tənəffüs edir. Bəzi həşərat və onların sürfələri suda yaşayan bitkilərin hava borularını deşməklə tənəffüs edirlər.

Suda yaşayan bir çox həşəratın sürfələri (iynəcə, gündəcə, baharçılar, həmçinin torqanadlıların və ikiqanadlıların bəzi növləri) qəlsəmə ilə tənəffüs edirlər. Əksər hallarda bu qəlsəmələr traxeya qəlsəmələri olub, qazlar mübadiləsi onun divarında gedir. Qəlsəmələr xaricən şaxəli və ya lövhəcik şəklində olur və stiqmanın yerləşdiyi yerdə olurlar. Ağcaqanadaların sürfəsində 2 tip tənəffüs müşahidə edilir. Belə ki, onlar qarın hissənin axırında yerləşən 4 ədəd traxeya qəlsəmələrilə, ya da VIII qarın bugumunda olan tənəffüs borusunu sudan çıxarmaqla tənəffüs edirlər.

Fizioloji proseslər nəticəsində həşəratın bədənində müxtəlif miqdarda lazımsız və zərərli maddələr əmələ gəlir. Bu maddələr içərisində azotlu maddələr orqanizm üçün daha təhlükəlidir. Yağ və karbohidratlar parçalandıqda karbon qazı və su əmələ gəlir. Əmələ gəlmış bu maddələr tənəffüs sistemi vasitəsilə bədəndən xaric edilir. Yağ və karbohidratlardan fərqli olaraq, züləllər parçalanarkən su və karbon qazından başqa, zərərli azotlu maddələr də alınır. Azotlu maddələr orqanizm üçün təhlükəli olub, onun ölümünə səbəb ola bilər. Parçalanma nəticəsində orqanizmdə, həmçinin kalium, natrium, kalsium, maqnezium, fosfor və s. maddələrin kationları da əmələ gəlir. Bu lazımsız və zərərli maddələrin orqanizmdən ifraz olunmasında müxtəlif orqanlar və vəzilər iştirak edir.

Ifrazat sistemi. Həşəratda əsas ifrazat funksiyasını malpigi boruları yerinə yetirir (Şəkil 290). Malpigi boruları kor qurtaracaqlı olub, orta və dal bağırsağın sərhədində bağırsağa açılır. Boruların divarı iç tərəfdən epiteli hüceyrələrindən ibarətdir, əzələlidir və ona görə də hərəkətlidir. Müxtəlif həşəratda malpigi borularının sayı 2-dən 200-ə qədər və daha çox olur. İynəcə və düzqanadlılarda bu boruların sayı 30-200, taxtabiti, ikiqanadlılar, bit və birələrdə 4, böcəklərdə 4-6, kəpənəklərdə 6, termittlərdə 8-20 nəşteri olan pərdəqanadlılarda isə 100-dən çoxdur. Bir qisim həşəratda malpigi boruları olmur (mənənələrdə, bəzi ilkqanadsızlarda).

Malpigi boruları funksiya etibarilə onurğalı heyvanların böyrəklərinə oxşardır. Boruların sərbəst ucu həşəratın hemolimfasında üzür və onda olan ifrazat məhsullarını sorur. Hemolimfadan sorulmuş azotlu maddələr, xüsusilə sidik turşusu, duzlar və həmçinin müxtəlif qeyri-üzvi maddələrin ionları dal bağırsağa verilir və tullantı maddələrlə (nəcislə) birlikdə anal dəliyindən xaric edilir. Bir qrup həşəratda altdodaq vəzi vardır. Bu vəzi malpigi boruları kimi ifrazat funksiyasını yerinə yetirir. Məsələn, bəzi ilkqanadsızlarda (yabaquyuqlular, qlıquyuqlular) altdodaq vəzi ifrazat funksiyası daşıyır. Həşəratda olan piy cisimciyi də ifrazat funksiyasına malikdir. Malpigi borularından və dodaq vəzisindən fərqli olaraq, piy cisimciyində ifrazat məhsulları hüceyrə daxilində kristal şəklində toplanır. Toplanmış ifrazat məhsulları piy cisimciyində ya həmişəlik qalır, ya da toplanandan sonra qana keçir və oradan malpigi borularına verilərək, bədəndən xaric edilir.

Həşəratın bədənində axarı olan bir çox ekzokrin vəzilər vardır. Bu vəzilərin ifraz etdiyi maddələr müxtəlif həşəratda müxtəlif funksiya daşıyır. Bura yuxarıda göstərdiyimiz orta bağırsağın həzm fermentləri, tüpürçək vəziləri aiddir. Bəzi həşəratda elə vəzilər vardır ki, bunların ifraz etdiyi maddə sancığı heyvanlara isitmə, ağrı verir və müdafiə funksiyası daşıyır (arılar, qarışqalar). Cəlbedici vəzilərin (sisək, tarakan, kəpənəklər və s.) ifraz etdiyi maddə xüsusi iyə malikdir. Həşəratın cütləşmə prosesində erkək və dişi fəndlərin bir-birini tapmasında bu vəzilərin mühüm rolü vardır. Elə vəzilər də vardır ki, onlar həşəratın davranışında və inkişafında mühüm əhəmiyyətə malikdir. Cəmiyyət halında yaşayan həşəratda bu vəzilər daha yaxşı inkişaf etmişdir.

Həşəratın bədənində çıxış axarı olmayan vəzilər də (endokrin vəzilər) vardır. Endokrin vəzilərin hazırladığı maddə (sekret) birbaşa qana daxıl olur. Belə sekretlər hormonlar adlanır. Həşəratın maddələr mübadiləsində, inkişafında, diapauzاسında və s. bu hormonlar mühüm rol oynayır və onları tənzim edir. Bu vəzilərdən neyrosekretor, ön döş və ya protorokal vəzi, əlavə vəzi və kardial vəzi daha yaxşı inkişaf etmişdir.

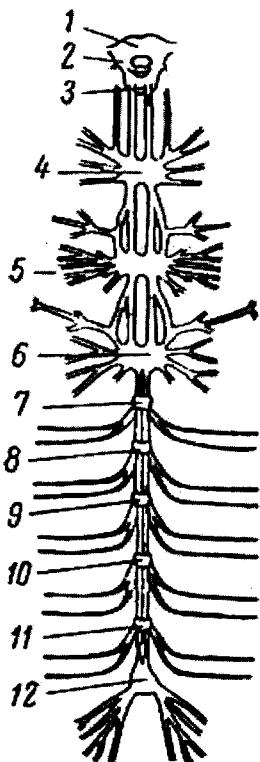
Neyrosekretor vəziləri beyin hormonu hazırlayır və funksiyası müxtəlifdir. Bu vəzi öndöş və başqa vəzilərin fəaliyyətini artırır və onlara nəzarət edir. Vəzinin ifrazı dayandıqda sürfə və pupun inkişafı dayanır və diapuza baş verir. Öndöş və ya protorokal vəzi bir cütdür, ön döşün qarın tərəfində yerləşir və ekdizon (sürfə hormonu) adlanan hormon hazırlayırlar. Funksiya etibarilə, sürfənin inkişafını, qabiq dəyişməsini, metamorfozunu tənzimləyir və onu diapauzadan azad edir. Əlavə vəzilər qida borusunun üstündə baş beyinə yaxın hissədə yerləşir və neotenin hormonu hazırlayırlar. Bu vəzilər qanadlı həşərat üçün daha çox xarakterikdir. Onlar sürfənin inkişafında və onun yetkin formaya çevrilməsində (metamorfoz) mühüm rol oynayırlar. Kardial vəzilər formasına və yerləşdiyi sahəyə görə əlavə vəziyə oxşardır və əsas funksiyası öndöş vəzinin fəaliyyətini tənzim etməkdir.

Endokrin vəziləri müxtəlif olsa da, onlar bir-birilə əlaqəlidir. Bu vəzilər birlikdə fəaliyyət göstərir və həşəratın inkişafında, davranışında, ümumiyyətlə, onların bütün həyatı proseslərində mühüm rol oynayırlar.

Sinir sistemi. Həşəratın bədən orqanlarının fəaliyyəti və onlar arasındakı qarşılıqlı münasibət sinir sistemi vasitəsilə idarə olunur. Sinir sisteminin əsasını sinir hüceyrələri və ya nevronlar təşkil edir. Neyronlar müxtəlifliyinə görə 3 tipdə olur – hiss, hərəki və assosiativ.

Hiss nevronları mərkəzi sinir sistemində yerləşməyib, adətən bədənin periferik hissəsində olur və hiss orqanlarına (reseptörələr) aiddir. Hiss orqanlarında başverən oyanma onun mərkəzəqəcan sinirləri vasitəsilə sinir mərkəzinə verilir.

Hərəki nevronlar (effektorlar) mərkəzi sinirə aid olub, mərkəzdənqəcan sinirlərlə periferik hissəyə verilir və özələrlə təchiz edilmişdir. As-



Şekil 293. Qara tarakanın mərkəzi sinir sistemi:

1-udlaqüstü sinir düyüünü, 2-udlaqətrafi sinir həlqəsi, 3-udlaqaltı sinir düyüünü, 4-6-döş sinir düyünləri, 7-12-qarın sinir düyünləri

hissəsi *protoserebrum* adlanır və daha güclü inkişaf etmişdir. Buradan gözlər və üst dodağa sinirlər çıxır və onları sinirləndirirlər. *Protoserebrum* assosiativ neyronların yığımından ibarət olub, həşəratda olan daha mürəkkəb davranışa səbəb olmuşdur. Xüsusilə cəmiyyət halında yaşayan həşəratda (arı, qarışqa, termilər) bu hissə güclü inkişaf etmişdir. Baş beynin orta hissəsi *deytoserebrum* adlanır və həşəratın bığçıqlarını sinirləndirir. Baş beynin dal hissəsi *tritoserebrum* adlanır, dodağı sinirləndirir və simpatik sinir sistemi ilə əlaqəlidir.

Udlaqaltı sinir düyüünü başın çənə hissəsində olan üç düyüünün birləşməsindən əmələ gəlmışdır. Əsas funksiyası ağız orqanlarını və bağırsağın ön hissəsini sinirləndirməkdir.

Qarın sinir zənciri tarakan, düzqanadlılar və s. primitiv quruluşlu həşəratda 3 döş və 8 qarın sinir düyünləndən ibarətdir. Primitiv quruluşlu həşəratda nisbətən yüksək inkişaf etmiş formalarda qarın sinir düyünləri birləşərək,

sosiativ neyronlar da mərkəzi sinirə aiddir və hissə, hərəki neyronlar arasında əlaqə yaratmaqla, mühüm funksiyani yerinə yetirir. Sinir sistemi mürəkkəb quruluşa malik olub, həşəratda mərkəzi, periferik və simpatik sinir sistemindən ibarətdir.

Mərkəzi sinir sistemi. Həşəratın mərkəzi sinir sistemi metamer quruluşludur. Onun əsasını cüt sinir düyünləri (qanqlıllar) təşkil edir. Bədənin hər bir metamerrində əsasən bir cüt düyüñ vardır. Bu düyünlərdən sinirlər çıxır və həmin sinirlər birlikdə periferik sinir sistemini əmələ getirir. Sinir düyünləri 2 hissəyə ayrılır – baş və qarın. Baş hissə qida borusunun üstündə yerləşən yaxşı inkişaf etmiş iri udlaqüstü sinir düyünləndən və nisbətən az inkişaf etmiş udlaqaltı sinir düyünləndən ibarətdir. Hər iki sinir düyüünü bir-birilə sinir teli vasitəsilə birləşərək, udlaqətrafi həlqəni əmələ getirir. Qarın hissədə bir neçə sinir düyünləri vardır. Bu düyünlər bağırsağın alt hissəsində yerləşir və qarın sinir zəncirini əmələ getirirlər (Şəkil 293). Udlaqüstü düyüñ iridir, yaxşı inkişaf etdiyinə görə baş beyin adlanır.

Baş beyin mürəkkəb quruluşlu olub, ön, orta və dal hissələrdən ibarətdir və bütün sinir sistemini idarə edir. Onun ön

onların sayı azalmış olur. Bəzi həşəratda onların sayı 2-3 və hətta bir iri düyündən ibaret olur (həqiqi milçəklər, lövhəbiğ böcəklər). Primitiv həşəratda nisbətən yüksək quruluşlu həşəratda bu sinir düyünlərinin birləşərək iri düyünlərə çevrilməsinin təkamül nöqtəyi-nəzərdən böyük əhəmiyyəti vardır.

Periferik sinir sistemi. Periferik sinir sistemi, mərkəzi və simpatik sinir sistemlərinin düyünlərindən çıxan sinirlərdən əmələ gəlmışdır. Mərkəzi və simpatik sinir sisteminin sinirləri vasitəsilə bədənin müxtəlif hiss orqanları və əzələləri birləşdirilir.

Simpatik sinir sistemi. Simpatik sinir sistemi (visseral) həşəratın daxili orqanlarını və əzələ sistemini işini tənzimləyir. Onun bir neçə sinir düyünləri vardır. Bu düyünlər başda, döşdə və qarının dal hissəsində yerləşmişdir.

Bütün sinir sistemləri birlikdə fəaliyyət göstərir və həşəratın həyatında mühüm rol oynayır. Həşəratda baş verən oyanma və ləngimə proseslərini nizama salır və onların xarici mühitdə səmtləşməsini təmin edir. Həşəratda baş verən mürəkkəb davranış, instinkt hərəkətlər və s. onların sinir sistemi ilə əlaqədardır. Əlbəttə, həşəratın davranışında baş beyin adlanan udlaqüstü düyün xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

Hiss orqanları. Həşəratın növündən asılı olaraq, onlarda az və ya çox dərəcədə hiss orqanları inkişaf etmişdir. Hiss orqanları xarici mühitlə həşəratın orqanizmi arasında vasitəçi rolunu oynayır. Xarici mühit həşəratın müxtəlif vasitələrlə təsir edir və onu qıcıqlandırır. Bu təsirlərə qarşı həşəratda müəyyən cavab reaksiyası yaranır. Beləliklə, xarici mühitin təsiri nəticəsində həşəratda daha mürəkkəb davranışlar yaranır. Xarici mühitdə yaşaması ilə əlaqədar olaraq, həşəratda lamisə, eşitmə, iyibilmə, dadbilmə və görmə hiss orqanları inkişaf etmişdir. Hiss orqanlarının əsasını hiss sinirləri olan sensilla təşkil edir.

Lamisə orqanları. Lamisə və ya toxunma hiss orqanları həşəratın bədənin müxtəlif yerlərində yerləşmişdir. Lamisə orqanları hiss tükcükleri şəklindədir və ən çox biğciqlarda və ağızətrafi orqanlarda yerləşmişdir. Qıcıqlanma, hiss tükcüklerilə lamisə sinir hüceyrələrinə verilir və mərkəzlə əlaqələnən oyanma baş verir. Həşəratda zinqirovşəkilli sensilla adlanan hissətmə reseptörleri da vardır. Zinqirovşəkilli sensilla bədənin müxtəlif yerlərində, xüsusilə qanadlarda, ayaqlarda, serqidə və s. yerləşmişdir. Əsasən bədən örtüyündə mexaniki dəyişikliyi hiss edirlər. Ümumiyyətlə, həşəratda lamisə orqanları yaxşı inkişaf etmişdir. Mağaralarda yaşayan kor həşərat onlara ehtiyatla yaxınlaşan əli, artıq 30 sm məsafədən hiss edirlər.

İyibilmə orqanları. İyibilənə orqanları lövhəcik şəklindədir, əsasən biğciqlarda yerləşir və sinir hüceyrələrlə birləşmişdir. Bu orqanların funksiyası müxtəlif olub, həşəratın çoxalmasında – erkək və dişi fəndlərin bir-birini tapmasında, yumurta qoymasında, qidalanmasında və s. mühüm rol oynayır. Həşəratda iyibilmə orqanlarının inkişafi və onun dəqiqliyi onurğalı heyvanlardan qat-qat üstündür. Bu orqan biğciqdan əlavə həşəratın pəncəsində (kəpənək), serqisində (tarakan) də olur və mühitdə olan iyi qəbul

edə bilirlər. Həşəratda iyibilmə orqanlarının miqdarı həşəratın həyat tərzindən asılıdır. Yumurtasını iyələnmiş ətə qoyan milçəkdə çoxlu iyibilmə orqanı olduğu halda, bitki ilə qidalanan həşəratda bunların sayı 2-5 olur. Erkək fərdlərdə dişilərə nisbətən iyibilmə elementləri – sensillaları daha çox inkişaf etmişdir. Xüsusilə arıların işçi formalarında, çiçək nektarını tapmaqla əlaqədar olaraq bu iyibilmə sensillaları daha çoxdur. İşçi arının hər bir biğcığında 6000-ə qədər iyibilmə sensillası vardır.

Bir çox həşərat çoxalma zamanı cəlbedici maddə ifraz edərək öz fərdlərini tapır və mayalanma prosesi baş verir. Sübüt edilmişdir ki, mayalanmamış bəzi kəpənəklər qarın hissədə olan xüsusi vəzilərdən maddə ifraz etməklə, 3-11 km məsafədə olan erkək fərdi özünə cəlb etmişdir. Maraqlı cəhət odur ki, iyibilmə hissə sensillaları, havada az miqdarda olan cinsi əlaqə iyini belə uzaq məsafədən qəbul edə bilirlər. Həşəratın bu xüsusiyyətindən istifadə edərək, onlara qarşı mübarizə aparılır. Bunun üçün xüsusi cəlbedici tələ yemi düzəldir və həmin tələ yeminə feromonlar (erkəkləri cəlb edən cinsi məhsul) da əlavə edilir. Həmçinin dişi fərdlərin yumurta qoyması üçün də cəlbedici tələ yemindən istifadə edirlər. Bu üsullarla zərərverici növlərə qarşı mübarizə tədbirləri hazırlanmaq olur. Zərərvericilərə qarşı praktikada bu üsuldan geniş istifadə edilməsə də ondan gələcəkdə geniş miqyasda istifadə olunması üçün tədqiqatlar aparılır. Ari və qarışqalar öz koloniyalarında olan fərdləri asanlıqla tanır və başqa koloniyanın fərdləri yuvalarına buraxmayıb, onlara hücum edirlər. Çiçək nektarı və s. qida ilə qidalanan həşərat hətta bir-birinə qohum olan və biokimyəvi tərkibi oxşar olan bitkilərdəki fərqləri asanlıqla fərqləndirə bilirlər. Torpaqda yaşıyan məftil qurdları (şıqqılılı böcəklərin sürfəsi) insandan fərqli olaraq, 10 dəfə güclü iyibilmə qabiliyyətinə malikdir. Müxtəlif həşərat yumurtaqurma vaxtı yumurtanın inkişafi üçün münasib yer axtarır və yumurtalarını həmin yerlərə qoyurlar. Bütün bunlar həşəratın iyibilmə orqanları vasitəsilə həyata keçirilir. Odur ki, iyibilmə orqanı həşəratın həyatında mühüm rol oynayır.

Dadbilmə orqanları. Dadbilmə orqanları iyibilmə orqanlarına nisbətən daha səciyyəvi xüsusiyyətə malikdir və yalnız qidalanmaya xidmət edir. Dadbilmə orqanları quruluşuna görə təqribən iyibilmə orqanlarına oxşardır. Dadbilmə orqanları həşəratın ağız hissəsində yerləşmişdir. Lakin kəpənək, ari və milçəklərdə dadbilmə sensillaları ön ayaqların pəncələrində və hətta biğciqlarında da müəyyən edilmişdir. Məsələn, *Phormia regina* adlanan milçəyin ağız aparatında 300-dən çox dadbilmə sensillaları olduğu halda, onun bütün ətraflarında bu sensillaların sayı 3120-yə çatır.

Müəyyən olunmuşdur ki, həşərat 4 əsas dadi bir-birindən fərqləndirə bilir: şirin, duzlu, acı, turş. Maraqlı cəhətlərdən biri odur ki, bəzi kəpənəklər 0,0027%-li şəkər məhlulunu saf sudan ayıra bilir. Odur ki, insanlara nisbətən, kəpənəklər 2000 dəfə qatılığı az olan şəkər məhlulunu hiss edə bilirlər.

Həşəratda iy və dadbilmə orqanlarını nəzərə alaraq, cəlbedici tələ yemi düzəldir və zərərverici növlərə qarşı mübarizə aparılır.

Görmə orqanları. Həşəratda, adətən görmə orqanları yaxşı inkişaf etmişdir. Bununla yanaşı, mağarada və torpağın altında yaşayan bəzi həşəratda göz olmur və ya inkişaf etməmiş olur. Həşəratın həyatında iy və dadbilmə orqanları ilə yanaşı, görmə orqanlarının da böyük rolü vardır. Görmə orqanları mürəkkəb quruluşa malik olub, bir cüt mürəkkəb və ya fasetli gözə (*oculi*) və sadə gözə və ya gözcüyə (*ocelli*) malikdirlər. Fasetli gözlər başın yanlarında yerləşir və çoxlu miqdarda görmə elementlərindən – ommatidlərdən ibarətdir. Bəzən bu gözlər o qədər inkişaf edir ki, başın çox hissəsini tuturlar. Müxtəlif həşəratda görmə fasetləri müxtəlif miqdarda ola bilər. Otaq milçeyinin hər bir gözündə onların sayı 4000, iynəcələrdə isə hətta 28000-ə qədərdir. Hər bir ommatid şəffaf bülldurdan (qərni təbəqə) və onun altında yerləşən şəffaf bülür konusundan ibarətdir. Onlar birlikdə vahid görmə sistemini təşkil edirlər. Konusun altında işıq şüalarını qəbul edən tor qişa yerləşmişdir. Tor qişanın hüceyrələri baş beynin görmə paylarına sinir telləri vasitəsilə birləşmişdir. Hər bir ommatid rəngverici piqmentlərlə əhatə olunmuşdur.

Qidasını gözü ilə tapan həşəratda fasetlərin sayı çox, iy vasitəsilə tapanlarda isə azdır. Qanla qidalanan bəzi milçəklərdə fasetlərin sayı 30-dan çox olmur. Yırtıcı həyat tərzi keçirən iynəcələrdə bunların sayı 28000-ə qədərdir. Bal arısının ana fərdində fasetlərin sayı 6300 olduğu halda, ona gözətçi olan arıda onun sayı 13090-a qədərdir.

Yaşayış tərzindən asılı olaraq, həşərat günün müxtəlif vaxtlarında fəaliyyətdə olur. Ona görə də gündüz və axşamlar fəaliyyətdə olan həşəratın gözlərinin quruluşu müxtəlifdir və şüaları müxtəlif dərəcədə qəbul edirlər.

Həşərat müxtəlif rəngləri bir-birindən fərqləndirə bilir. Mənənələr qırmızı, sarı, yaşıl rəngləri göy və bənövşəyi rənglərdən fərqləndirirlər.

Sadə göz və ya gözcük kiçik üçbucaqşəkilli olub, adətən üç ədəddir və həşəratın başında yerləşir. Bəzi həşəratda gözcüklər az, bəzilərdə isə tamamilə olmur (bəzi ikiqanadlılar, bəzi kəpənəklər). Gözcüklərin funksiyası tamamilə aydınlaşdırılmışdır. Belə güman edilir ki, onlar işığa qarşı gözlərin tənzim olunmasında iştirak edirlər.

Bəzi həşəratın gözü və gözcüyü çıxarıldıqda da işığı hiss edə bilirlər. Normal vəziyyətdə gözləri çıxarılmış tarakan işıqdan qaçıır, kəpənək tırtılı isə işığa doğru hərəkət edir. Mağaralarda yaşayan gözsüz həşərat da işığı hiss etmək qabiliyyətinə malikdir. Bu, həşəratın bədəninin işığı hiss etməyə qadir olması ilə izah edilir.

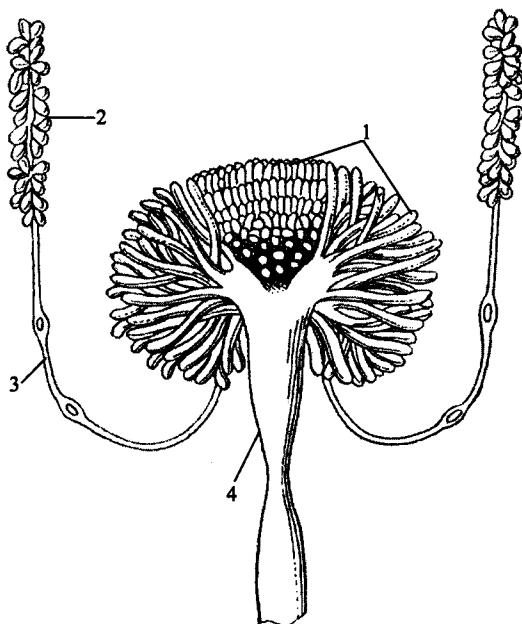
Eşitmə orqanları. İy və dadbilmə orqanlarından fərqli olaraq, eşitmə orqanları həşəratın hamisində inkişaf etməmişdir. Eşitmə orqanları, xüsusi silə səs çıxaran həşəratda daha yaxşı inkişaf etmişdir. Məsələn, çeyirtkəkimilərdə, şalalarda, sisəklərdə, oxuyan circirəmalarda, bəzi taxtabitilərdə və s. bu orqanlar daha yaxşı inkişaf etmişdir. Eşitmə reseptorları timpanal orqanlarından ibarət olub, nazikləşmiş təbil pərdəsi (*tympanum*) şəklindədir və çoxlu hiss elementlərinə malikdir. Çeyirtkəkimilər və circirəmalarda bu orqanlar bir cütdür və birinci qarın bugumunda, sisək və şalalarda isə ön

ayaqların baldırında yerleşmişdir. Timpanal orqanları olmayan həşərat vardır ki, onlar da səsləri fərqləndirə bilirlər.

Həşəratın həyatında eşitmə orqanlarının böyük əhəmiyyəti vardır. Müəyyən səs siqnalları vasitəsilə erkək və dişi fəndlər bir-birini tapır və mayalanma prosesi gedir. Digər tərəfdən səs çıxarmaqla həşərat qidasını tapır və ya düşməndən mühafizə olunurlar. Eşitmə orqanı olan həşəratda səs dalğalarını qəbul etmək xüsusiyəti çox yaxşı inkişaf etmişdir. Təcrübədə sübut edilmişdir ki, mikrofon qarşısında yerləşdirilmiş dişi sisək səs çıxararkən, başqa yerdə telefon qarşısında olan erkək fərd telefona qarşı cummuşdur. Həşəratda eşitmə orqanları funksiyasını, həmcinin bədəndə olan tükcükler də yerinə yetirir.

Buğumayaqlıların (həşərat, xərçəngkimilər və hörümçəklər) özünə-məxsus xüsusiyyətlərindən biri – onların işığa görə mühitdə səmtləşməsidir. Fotoreseptorlar tərəfindən qəbul edilən işıq, onlara günəşin vəziyyətini təyin etmək imkanı verir, hətta günəş buludlarla örtülü olduqda belə bunu təyin edə bilirlər. Bal arısının (*Apis mellifera*) mühitdə səmtləşməsi üçün günəş kompas rolunu oynayır.

Cinsi orqanlar sistemi. Həşəratın, demək olar ki, hamısı müxtəlif cinslidir (erkək və dişi fəndlərdən ibarətdir). Az bir qism həşəratda (termitlərin yuvalarında yaşayan milçəklər, bəzi koksidlərdə) hermafroditizm (erkək və dişi cinsi orqanların bir fərddə olması) müşahidə edilir.



Şəkil 294. Qara tarakanın erkək cinsi aparatı:

1-əlavə vezilər; 2-toxumluq; 3-toxum kanalı;
4-toxumçıxarıcı kanal

Erkək və dişi fəndlər, bəzən, xarici görünüşcə fərqlənmir, bəzən isə onlar arasında nəzərəçarpan fəndlər əmələ gəlir. Belə ki, bədən ölçüləri, bədəndə olan çıxıntılar, bigciqlarının forması, ölçüsü və s. erkək və dişi fəndlərdə müxtəlif olur. Həşəratın erkək və dişi fəndlərində cinsi orqanlar sistemi özü-nəməxsus və mürəkkəb quruşa malikdir.

Erkək cinsi orqanlar sistemi. Erkək cinsi orqanlar sistemi bir cüt toxumluqdan, bir cüt toxum borusundan, tək toxumçıxaran kanaldan, əlavə cinsi vəzilərdən və cütləşmə orqanından (*edeagus*) ibarətdir (Şəkil 294). Toxumluqlar salxımşəkilli, dilim-dilim, diskşəkilli, qırılmış və s. forma-

larda olur və toxum borularından və ya follikullardan ibarətdir. Toxum borularında spermatozoidlər əmələ gelir. Toxum boruları cüt toxum yoluna açılır və çox halda qurtaracağında toxum qovuqcuğu əmələ gətirir. Buraya toxum toplanır və cütləşmə vaxtı onlar toxumçıxarıçı kanala verilir.

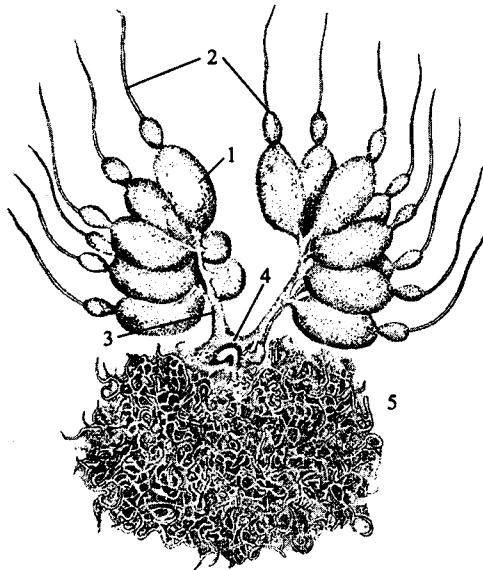
Həşəratın erkək fərdində əlavə cinsi vəzilərin 1–3 cüt olur və toxumçıxarıçı kanala açılır. Əlavə vəzinin ifraz etdiyi maddə cütləşmə vaxtı toxumu xarici təsirlərdən qoruyur. Bəzi həşəratda bu vəzinin ifraz etdiyi maddə toxumu əhatə edərək, *spermatofor* adlanan özünəməxsus kapsula əmələ gətirir. Cütləşmə vaxtı spermatofor dişi fərdin cinsi dəliyinə və ya onun üzərinə qoyulur. Sonra spermatoforda olan spermatazoidlər dişi fərdin cinsi yoluna keçir. Spermatoforla mayalanma düzqanadlılar, dəvədəlləyi və bəzi böcəklər üçün xarakterikdir.

Dışı cinsi orqanlar sistemi.

Dışı cinsi orqanlar sistemi bir cüt yumurtalıqdan, bir cüt yumurta borusundan, tək yumurta borusundan, bir cüt əlavə vəzilərdən, toxumqəbulədicidən və bəzən də yumurtaqoyandan ibarətdir (Şəkil 295). Yumurtalıq güclü inkişaf etmişdir və dişi cinsi orqanların əsasını təşkil edir. Yumurta boruları (follikullar və ya ovariola) müxtəlif həşəratda müxtəlif miqdarda olur. Onların sayı 1-4 cütdən 100 cüt və daha çox ola bilir. Mənənələrdə yumurta borusu 1 cüt, taxtabiti və bəzi böcəklərdə 2 cüt, kəpənəklərdə 4 cüt, bal arılarında 100 cüt, gündəcələrdə 350 cüt, termitlərdə isə hətta onların sayı 12000 cütdən çoxdur. Yumurta borularında yumurtalar formalaşır.

Cüt olan yumurta yolu tək yumurta yoluna keçir və o da cinsi dəliklə xaricə açılır. Toxumqəbulədici toxumlari saxlamağa xidmət edir. Bəzən toxumqəbulədicidə toxum 4-5 il qala bilir və həşərat təkrar mayalanmadan bir neçə dəfə nəsil verə bilir (bal arısında). Çox hallarda tək yumurta yolu dal tərəfdə genişlənərək, kişəşəkilli orqanı – balalıq yolunu əmələ gətirir. Tək yumurta yoluna, həmçinin əlavə vəzilərin axarı açılır.

Dışı fəndlərin əlavə vəziləri müxtəlif funksiyaları yerinə yetirir. Vəzilərin ifraz etdiyi maddələr, kəpənəklərdə yumurtaları substrata yapışdırmağa, tarakan və dəvədəlləyi idə barama, çeyirtkəkimilərdə yumurta



*Şəkil 295. Qara tarakanın
dişi cinsi aparatı:*

1-yetişmiş yumurta; 2-yumurtalıq;
3-yumurta borusu; 4-toxumqəbulədici;
5-əlavə vəzi

kisəsinin əmələ gəlməsinə xidmət edir. Neşteri olan pərdəqanadlılarda elavə vəzilər zəhər vəzilərinə çevrilmişdir.

Coxalması. Həşəratın böyük əksəriyyəti cinsi yolla çoxalır. Cüt-ləşmədən sonra dişi fəndlər yumurta qoymağa başlayır. Mayalanmış yumurta inkişaf edərək yetkin formaya (imaqo) çevirilir. Həşərat öz fərdi inkişafında (ontogenez) iki dövr keçirir: 1.Yumurtanın daxili inkişafı və ya embrional inkişaf; 2.Yumurtadan çıxdıqdan sonrakı inkişafı və ya postembrional inkişaf. Həşəratın inkişafı bütövlükdə 3-4 mərhələdən ibarətdir: yumurta, sürfə, pup, yetkin forma. Pup mərhələsi bütün həşəratda məxsus deyildir. Pup mərhələsini keçirən bütün həşəratda mürəkkəb fizioloji proses baş verir və inkişaf çevrilmə ilə, yəni metamorfozla başa çatır.

Yumurta mərhələsi. Həşəratın böyük əksəriyyəti yumurta qoymaqla çoxalır. Rüseymin və sürfənin inkişafı xarici mühitdə gedir. Bəzən də elə olur ki, embrional inkişaf dişi fərdin bədənində gedir və sürfə doğulur. Yumurta hüceyrəsində yumurta sarısı vardır. Bu, rüseymin qidalanmasında və inkişafında mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Həşəratın yumurtası xaricdən **xorion** adlanan qilafla örtülmüşdür. Xorion, yumurta borularının epiteli hüceyrələrinin ifraz etdiyi maddədən əmələ gəlmişdir. Xorionun xarici səthi hamar, qırışq və s. formada olmaqla, həmçinin rəngi də müxtəlif olur. Xorionun altında əsl və ya sarılıq qilaflı yerləşmişdir. Müxtəlif həşəratda yumurtanın forma və ölçüsü müxtəlifdir. Bəzi mənənələrdə, tripslərdə, pərdəqanadlıların kiçik formalarda və s. yumurtanın ölçüsü kiçik olub, uzunluğu 0,01-0,03 mm-dir. İri çeyirtekimilərdə isə yumurta 8-10 mm və daha uzun olur. Formalarına görə yumurtalar dəyirmi (bir çox böcək və kəpənəklər), uzunsov (çeyirtekimilər, şalalar, milçəklər), butulkəşəkilli (gündüz kəpənəkləri), çəlləkşəkilli (bəzi taxtabililər) və s. formalarda olur. Elə həşərat da vardır ki, onların yumurtaları gövdəcik və ya ayaqcıqla təchiz olunmuşdur (bəzi torqanadlılar).

Həşərat yumurtalarını müxtəlif substratlara tək-tək, qrup şəklində, açıq və ya gizli formalarda qoyurlar. Bitkilərə zərər verən həşərat növləri yaşayış və inkişaf xüsusiyyətlərində asılı olaraq, bitkilərin müxtəlif hissələrinə – gövdəsinə, kökünə, yarpağına, zoğuna, çiçəyinə, meyvəsinə və s. yumurtalarını qoyurlar. Kələm və turp kəpənəyi (*Pieris brassicae L.*, *P.rapae L.*) yumurtalarını bitkilərin yarpağına açıq şəkildə qoyur. Kələm kəpənəyi yumurtalarını qrup şəklində (200-ə qədər) qoyduğu halda, turp kəpənəyi tək-tək qoyur. Qoyulmuş yumurtalar substrata xüsusi ifraz olunmuş şirələr vasitəsilə bərkidilir. Bir qisim həşərat yumurtalarını ifraz etdiyi maddədən düzəldiyi baramaya, yumurta kisəsinə və s. qoyurlar. Həşəratın yumurtaqoyma xüsusiyyətlərində asılı olaraq, onların hansı növə məxsus olduğunu təyin etmək olar.

Inkişafi. Həşərat yumurta qoymuşdan sonra yumurtanın embrional inkişafi başlayır. Embrional inkişaf yumurtanın bölünməsilə başlayır və qız

nüvələri əmələ gəlir. Çoxlu qız nüvələri nəticəsində blastodermal adlanan bütöv hüceyrə qatı əmələ gəlir. Həşəratın yumurtası qidalı maddələrlə, yəni sarılıqla çox zəngindir və ona görə də nüvənin bölünməsi səthi gedir. İnkişafın sonrakı mərhələsində rüşeym qatı daha intensiv bölünür və yumurtanın qarın hissəsində rüşeym zolağı əmələ gətirir.

Rüşeym inkişaf etdikcə həşəratın daxili quruluşunun əsası formalaşır. Ektoderma qatı hesabına bədənin bütün xarici örtüyü, ağız və anal dəliyi, ön və dal bağırsaq, traxeya və sinir sisteminin əlamətləri, entoderma qatından orta bağırsaq, mezoderma qatından əzələlər, piy cisimciyi, bel qan damarı və cinsi vəzilərin örtüyü formalaşır.

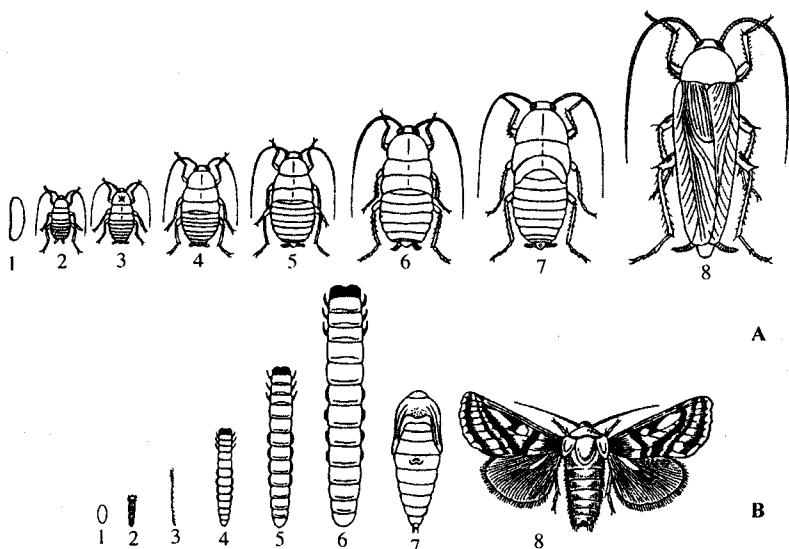
Yumurtadan sürfə çıxdıqdan sonra həşəratın postembrional inkişafi başlayır. Sürfənin inkişafı mürəkkəb proses olub, ancaq onun bədəncə böyüməsi deyildir. Burada inkişaf mürəkkəb fizioloji çevrilmə ilə və ya metamorfozla başa çatır.

Metamorfoz. Embrional inkişafdan sonra həşəratın postembrional inkişafı başlayır. Postembrional inkişaf metamorfozla olub, inkişaf prosesində hər bir fərd öz morfoloji və bioloji xüsusiyyətlərini qurur və onu təmamlayaraq, yetkin formaya çevirilir.

Həşəratın inkişaf mərhələlərini nəzərə alaraq əsas iki tip metamorfoz vardır: qeyri-tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşərat və ya hemimetaboliya (*hemimetabolia*) və tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşərat və ya holometaboliya (*holometabolia*).

Qeyri-tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşəratın inkişafı 3 mərhələdə başa çatır – yumurta, sürfə və yetkin forma. Qeyri-tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşəratın sürfəsi xarici görünüşcə yetkin formaya oxşardır (şəkil 296 A). Bu sürfə inkişaf edərək morfoloji və bioloji əlamətlərindəki çatışmayan orqanları (sürfələrdə cinsi orqanlar və s. inkişaf etməmişdir) tədricən bərpa edir və yetkin formaya çevirilir. Belə sürfələr imaqoyabənzər sürfə adlanırlar.

Tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşəratın inkişafı 4 mərhələdə başa çatır: yumurta, sürfə, pup və yetkin forma. Tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşəratın sürfəsi tamamilə yetkin formaya oxşamır (şəkil 296 B). Belə ki, kəpənək tırtılı və böcək sürfəsi kimi qurdvari sürfələrin gələcəkdə qanadlı həşərata çevrilməsi çox maraqlıdır və buna ilk baxışda inanmaq o qədər də asan deyildir. Tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşərat sürfələrində qarın ətrafları olduğu halda (kəpənəklərin, mişarçıların tırtilları), yetkin formada bu qarın ətrafları olmur. Ağız orqanları yetkin formadan fərqli olaraq, kəpənək tırtılında gəmirici, kəpənəkdə isə sorucu tipdədir. Tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşəratın sürfə və yetkin formaları müxtəlif şəraitdə yaşayır və yaşayış tərzlərinə görə də bir-birinə oxşamırlar. Ümumiyyətlə, tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşəratın sürfə və yetkin formaları ister morfoloji və isterse də fizioloji xüsusiyyətlərinə görə bir-birlərinə tamamilə oxşamırlar. Ona görə də qanadlı həşəratın inkişafında olan bu iki tip çevrilmə ilə əlaqədar olaraq yuxarıda göstərilən 2 böyük qrupa ayrılırlar.



Səkil 296. Qeyri-tam və tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşərat.

A-tarakanın qeyri-tam çevrilmə ilə inkişafı: 1-yumurta, 2-7-müxtəlif yaşlı sürfələr, 8-yetkin fərd. B-köpənəyin tam çevrilmə ilə inkişafı: 1-yumurta, 2-6-müxtəlif yaşlı sürfələr, 7-pup, 8-köpənək

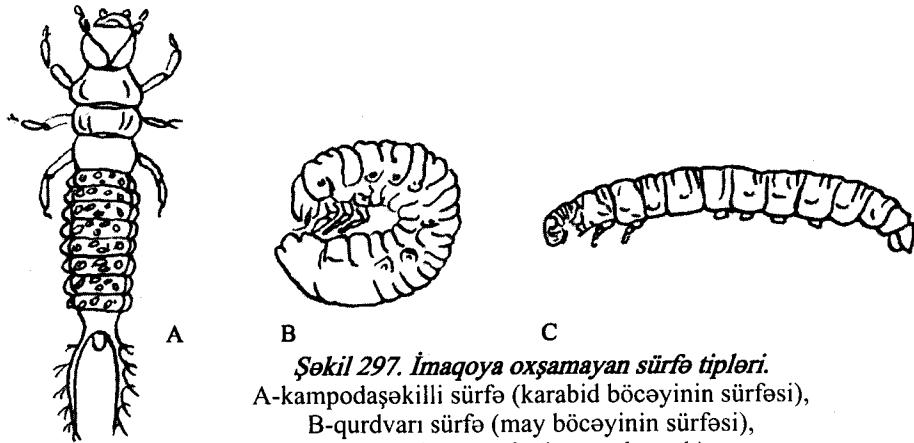
Sürfə mərhələsi. Sürfə mərhələsi həşəratın inkişaf və böyümə mərhələsidir. Sürfənin həyatı yumurtanın embrional inkişafından sonra başlayır və həşəratın həyatında ən uzun mərhələdir. Yumurtadan çıxmış sürfə əsasən rəngsiz və ya ağımtıl rəngdə olur və yumşaq örtüyü malikdir. Sürfə sürətlə qidalanaraq inkişaf edir və böyüyür. Sürfənin bədəni xitinləşmiş kutikula örtüyü ilə örtülü olduğu üçün o aramsız böyümə qabiliyyətinə malik deyildir. Ona görə də böyümə qabiqdəyişmə ilə (kutikulanı dəyişməklə) başa çatır. Qabiqdəyişmədən əvvəl hipoderma köhnə örtünün altında yeni örtük əmələ getirir və bu örtüklər arasında təbəqə yaranır. Nəticədə əzələlərin təsirilə sürfə köhnə örtükdən azad olur. Qabiqdəyişmədən əvvəl sürfə hərəkətini dayandırır və müəyyən müddət qidalanır. Növlərin-dən asılı olaraq, qabiqdəyişmə müddəti həşəratda müxtəlif olur. Şıqqıltılı böcəklərin torpaqda yaşayan sürfələri qabiqdəyişmədən əvvəl 5-10 gün hərəkətini dayandırır və qabiqdəyişmədən sonra da 3-6 gün qidalanırlar.

Müxtəlif həşəratın sürfələrində qabiqdəyişmə müxtəlif olub, 3-5-dən (milçəklər, bir çox düzqanadlılar, taxtabitilər, kəpənəklər və s.) 25-ə qədər (gündəcələr) və daha çox olur. Torpaqda inkişafı 17 ilə başa çatan circıramanın sürfəsi (*Magicicaba septendecim L.*) isə ən çox 30 dəfə qabıq dəyişir. Hər qabiqdəyişmədən sonra sürfə sonrakı mərhələyə və ya yaşa keçir. Sürfə neçə dəfə qabıq dəyişərsə (5-10 dəfə) bir o qədər də sürfə yaşı olur. Qabiqdəyişmə nəticəsində sürfə sürətlə inkişaf edir və böyüyür. Məsələn, tut ipəksarıyanı tırtılı 5 sürfə yaşında 10 000 dəfə bədən çökisini artırır.

Sürfələrin inkişaf müddəti də müxtəlif həşəratda müxtəlifdir. Mənənələr də bu inkişaf 5-6 gün, sıqqıltılı böcəklərin sürfəsində isə 2-5 il davam edir.

Müxtəlif metamorfozla inkişaf edən həşəratın sürfələri, inkişaflarına və bədən quruluşlarına görə müxtəlifdir. Qeyri-tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşəratın sürfə mərhələsi yetkin formaya oxşardır. Sürfələrdə yetkin formaya oxşar ağız orqanları, müxtəlif göz, biğciq, ayaq və eksər halda oxşar həyat tərzi vardır. Yetkin formadan isə kiçik bədən ölçülərinə, inkişaf etməmiş çoxalma orqanlarına və qanadlarına görə fərqlənirlər. Belə sürfə imaqoyaoxşar (və ya nimfa) adlanır.

Tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşəratın sürfələri xarici görünüşcə yetkin formalarından kəskin şəkildə fərqlənir. Məsələn, tırtıl kəpənəyə, qurdvari sürfə böcəyə oxşamır. Belə həşəratın sürfələrində fasetli göz, qanad çıxıntıları yoxdur və eksər halda müxtəlif ağız orqanlarına malikdir. Həmçinin bəzilərində qarın ayaqları və tor vəziləri vardır. Belə sürfə imaqoyaoxşamayan sürfə adlanır. İmaqoyaoxşamayan sürfələr müxtəlifliyinə görə 3 tipə ayrılır: kampodaşəkilli, qurdvari və tırtılvari (şəkil 297).



Şəkil 297. İmaqoya oxşamayan sürfə tipləri.
 A-kampodaşəkilli sürfə (karabid böcəyinin sürfəsi),
 B-qurdvari sürfə (may böcəyinin sürfəsi),
 C-tırtılvari sürfə (kəpənək tırtılı)

1. Kampodaşəkilli sürfələr çox hərəkətli olub, tündrənglidir və döş hissədə 3 cüt ayaq vardır. Baş hissə proqnatik tipdədir. Buraya karabid böcəyinin, üzər böcəyinin, torqanadlıların və s. sürfələri aiddir. Bu tip sürfələr xarici görünüşcə yabaquyuqlular (*Diplura*) dəstəsinin *Campodea* cinsinə oxşar olduğu üçün onlara kampodaşəkilli sürfələr deyilir.

2. Qurdvari sürfələr, qurdvari formada olur və az hərəkətlidirlər. Növlərindən asılı olaraq, bəzilərində qarın və döş ayaqları olmur (ikiqanadlılar, minicilər, arılar, qarışqalar), bəzilərində isə döş hissədə 3 cüt ayaq olur (bir çox böcəklər və s.). Ona görə də qurdvari sürfə tipi 3 qrupa ayrılır; 1. Baş hissəsi yaxşı ayrılan və 3 cüt ayaqları olan sürfələr. Buraya lövhəbiq, sıqqıltılı, yarpaqyeyən və s. böcəklər fəsiləsinin sürfələri və s. aididir. 2. Baş hissəsi yaxşı ayrılan və döş ayaqları olmayan sürfələr. Bu qrup

sürfələrə qabıqyeyən, uzunburun, borubükən böcəklərinin və bəzi pərdə-qanadlıların sürfələri və s. aiddir. 3. Baş hissəsi ayrılmayan və döş ayaqları olmayan sürfələr. Bu qrup sürfələrə bir çox ikiqanadlıların sürfələri aiddir.

3. Tırtılvari sürfələrdə 3 cüt döş və 2-8 cüt qarın ayaqları vardır. Bu tip sürfələrə kəpənək tırtılları, mişarçıların yalançı tırtılları və s. aiddir.

Pup mərhələsi. Pup mərhələsi ancaq tam metamorfozla inkişaf edən həşərata məxsusdur. Sürfə axırıncı yaşda böyüməni, qidalanmanı dayandırır, az hərəkətli olur və axırıncı dəfə qabiq dəyişdikdən sonra pupa çevrilir. Pup mərhələsi sakit mərhələ olsa da, bu, xaricən belədir. Həqiqətdə pup mərhələsində daxili mürəkkəb fizioloji proseslər gedir və yetkin formanın əlamətləri bərpa olunur. Pup xarici görünüşcə yetkin formaya oxşamasa da, onda yetkin formanın əlamətləri (qanadların, ayaqların, biğciq-ların, fasetli gözlərin və s. əlamətləri) özünü aydın göstərir.

Bəzən sürfələr puplaşmadan əvvəl ipək və s. maddələrdən özləri üçün barama düzəldir və onunla da özlərini xarici mühitin təsirlərindən mühafizə edirlər. Məsələn, bulaqcıların (*Trichoptera*) sürfələri puplaşmaq

üçün xüsusi qın düzəldir və orada puplaşırlar. Baramanı bir çox kəpənəklərin tırtılları mişarçıların, minicilərin sürfələri və s. düzəldir.

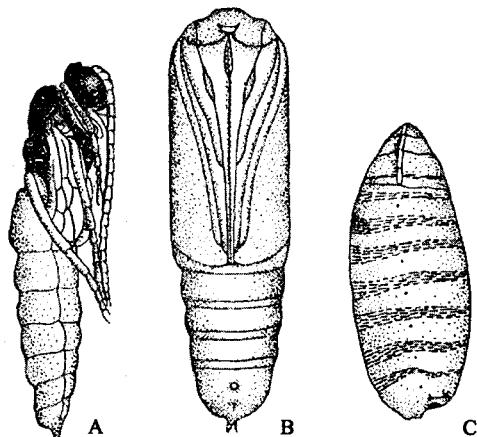
Bəzi böcək sürfələri və kəpənək tırtılları barama düzəltmə-yərək, torpaqda, ağac gövdəsin-də oyuq və ya beşikcik düzəldir və orada puplaşırlar. Müxtəlif həşəratın pupları quruluşlarına görə bir-birindən fərqlənir və əsas 3 tip pup müşahidə edilir – açıq və ya azad pup, örtülü pup və gizli pup (şəkil 298).

Açıq və ya azad puplar yetkin formanın bəzi əlamətlərini

(qanad, ayaq, biğciq) özündə göstərərək, sərbəstdirlər. Açıq və ya azad pup, əsasən böcəklər, torqanadlılar, pərdəqanadlılar, birələr, yelpikqanadlılar, bir çox milçəklər və s. həşərat üçün xarakterikdir.

Örtülü puplar üçün bədən və ətrafların möhkəm şəffaf örtükələ örtülü olması xarakterikdir. Bu örtük sürfələrin son qabıqdəyişmədə ifraz etdiyi maddədən əmələ gəlir. Örtülü pup az bir qisim kəpənəklər müstəsna olmaqla, bütün kəpənəklərdə, bir çox milçəklərdə, böcəklərdə (parabüzən böcəyi) müşahidə edilir.

Gizli puplarda sürfələr son dəfə qabiq dəyişərkən həmin qabığı atmir və ondan özləri üçün örtük düzəldirlər. Belə pupun örtüyü yalançı barama



Şəkil 298. Müxtəlif pup tipləri:
A-acıq pup (minici); B-örtülü pup (kəpənək); C-gizli pup (milçək)

və ya pupari adlanır və sürfələr onun içərisində sərbəst puplaşırlar. Bu pulsularancaq yüksək inkişaf etmiş milçəklər üçün xarakterikdir.

Müxtəlif həşəratda puplaşma müddəti müxtəlif olur və onların inkişafı bəzi milçəklərdə 5-10 gün davam edir. Bəzi həşəratda isə (xırıldاقlar və s.) puplaşma müddəti bir və ya bir neçə ay davam edir. Puplaşma mərhələsi qurtardıqdan sonra həşərat pupdan çıxır və yetkin formaya çevrilir. Sürfənin yetkin formaya çevrilmesi (metamorfoz) həşəratdaancaq xarici dəyişiklik olmayıb, onun daxili quruluşunda da böyük və əsaslı dəyişikliyə səbəb olur. Tam metamorfozla inkişaf edən həşəratın sürfə mərhələsi ilə yetkin forması arasında kəskin dərəcədə fərq vardır. Ona görə də yetkin formaya keçmək üçün sürfədə böyük yenidənqurma, yəni morfoloji, fizioloji və bioloji dəyişikliklər baş verir. Məsələn, xaricən sakit olan pup mərhələsində qısa bir müddətde, güclü yenidənqurma prosesi nəticəsində sürfə yetkin formaya çevrilir. Yenidənqurma başlıca olaraq pup mərhələsində baş verir və əsasən iki prosesin – histoliz və histogenez proseslərinin iştirakı ilə başa çatır.

Yetkin mərhələ. Pupdan çıxmış həşəratda artıq yetkin formanın əlamətləri tamamlanmış olur. İlk vaxtlar qanadlar bükülmüş vəziyyətdə olur. Sonra həşəratın qanadları düzəlir, möhkəmlənir, rənglənir və formalılmış yetkin fərdə çevrilir.

İbtidai quruluşlu az bir qisim həşərat müstəsna olmaqla, (ilk qanadsızlar) bütün həşərat yetkin formada qabiq dəyişmir və böyümürlər. Yetkin mərhələdə həşəratın əsas funksiyası çoxalma və yayılmadan ibarətdir.

Pupdan azad olan həşəratın hamısında cinsi orqanlar inkişaf etmişdir. Az bir qisim həşərat vardır ki, onlar yetkin formaya çevrilən kimi tam inkişaf etmiş cinsi orqanlara malik olur. Belə həşəratın ağız orqanları inkişaf etməmiş olur və qidalana bilmirlər. Ömürləri qısa olub, bir neçə gün və ya saat yaşayırlar. Ona görə də onlar tez cütləşərək mayalanır və yumurta qoyduqdan sonra məhv olurlar. Onlara xarakterik nümayəndə gündəcələri, mozaşaları, bəzi ipəksarıyan kəpənəkləri göstərmək olar.

Həşəratın böyük əksəriyyətində, pupdan azad olan yetkin formalar da, cinsi orqanlar sistemi tam inkişaf etməmiş olur. Normal çoxalmaq üçün bu həşəratın qidalanmağa ehtiyacı olur. Bəzi həşəratın cinsi orqanlarının yetişkənliyi xarici əlamətlərinə görə də bilinir. Belə ki, dışılarda yumurtalığın güclü inkişafı ilə əlaqədar olaraq, qarın hissə böyüyür. Həşəratın əksəriyyəti yetkin formada qidalanır. Sürfə mərhələsindən fərqli olaraq, yetkin formaların qidalanması əlavə qidalanma adlanır.

Əlavə qidalanan həşəratın ağız orqanları inkişaf etmiş olur. Ona görə də həşərat yetkin mərhələdə qidalanarkən, sürfə mərhələsində olduğu kimi, bitkilərə zərər verirlər. Bu, xüsusilə yetkin mərhələdə qışlayan uzunburun, yarpaqyeyən, borubükən böcəkləri, taxtabitilərin bir çoxu və s. üçün xarakterikdir.

HƏŞƏRATIN TƏSNİFATI

Yer kürəsində həşəratın növ tərkibi olduqca zəngin və müxtəlifdir. Odur ki, belə müxtəlif növ tərkibinə malik olan həşərat aləmini müəyyən elmi qaydaya salmaq, onların bir-biri ilə tarixi inkişaf prosesindəki və müasir dövrədəki qohumluq əlaqəsini müəyyənləşdirmək və qruplaşdırmaq zərurəti qarşıya çıxmışdır. Müasir təsnifat bir çox tədqiqatçı alimlərin apardığı və ümumi ləşdirdiyi elmi tədqiqat işlərinin nəticəsidir. Həşəratın təsnifatı indiyə kimi bir neçə dəfə dəyişilmiş və hal-hazırda da onu tamamlanmış hesab etmək olmaz.

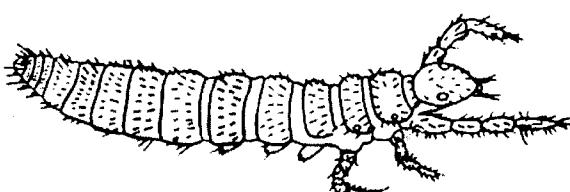
Hal-hazırda həşərat sinfinin təsnifatı Q.Y.Bey-Bienkonun bölgüsünə əsasən 2 yarımsinfə, 2 infrasinfə, 2 şöbəyə, 7 dəstəüslüyü və 34 dəstəyə ayrılır. Qanadlı həşərat yarımsinfə 2 qrupa ayrılır – qədimqanadlılar (*Palaeoptera*) və yeniqanadlılar (*Neoptera*).

I. İBTİDAİ VƏ YA İLKQANADSIZ HƏŞƏRAT YARIMSINFİ

APTERYGOTA

Bu yarımsinfə aid olan həşərat kiçik və orta ölçülüdür (0,5-20 mm), qanadsızdır, bədəni uzunsov və ya şarşəkillidir. Qanadlarının olmamasına görə də onlara ilkqanadsızlar deyilir. Çevrilmələri primitivdir, əksər növləri yetkin formada qabıq dəyişir. Növlərinin əksəriyyəti gizli həyat tərzi keçirməklə, torpaqda, bitki qalıqlarının altında yaşayır, az bir qisminə isə bitki və suyun üzərində rast gəlinir. 4 dəstəyə ayrılır: bığcıqsızlar (*Protura*), ayaqquruqlular (*Podura*) və ikiquruqlular və ya yabaquruqlular (*Diplura*), tizanurlar və ya qılquruqlular dəstəsi (*Thysanura*).

1. **Bığcıqsızlar dəstəsi** – *Protura* və ya *Myrientomata*. Bu dəstənin nümayəndələri 0,5-2 mm ölçüdə olan çox kiçik ibtidai quruluşlu həşəratdır. Bədəni qurdvari formadadır, bığcıq və gözləri yoxdur. Çox güman ki, gözlerinin olmaması onların gizli həyat tərzi keçirmələrilə əlaqədardır. Baş hissədə həşərat üçün səciyyəvi olan bığcıqların olmamasına görə dəstəte bığcıqsızlar adlanır.



*Şəkil 299. Bığcıqsızlar dəstəsi.
(Eosentomon transitorum)*

Bığcıqsızlar gizli həyat tərzi keçirirlər. Onlar torpaqda, mamırlıqda, tökülmüş yarpaqların altında, çürümüş ağacların kötük və gövdələrində yaşayırlar.

Bığcıqsızlar elmə son 50-60 ildir ki, məlumdur. Elmə belə gec məlum olmalarının başlıca səbəbi

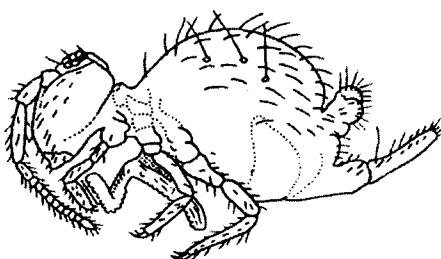
onların çox gizli həyat tərzi keçirmələridir. Yaşadığı mühitdə iz buraxmır və yaxşı seçilmirlər. Müləyim və tropik iqlimi olan sahələrdə yayılmışdır.

Bığçıqsızların 220-ə qədər növü məlumdur. Onlardan daha geniş yayılanı *Eosentomon transitorum Berl.* növüdür (şəkil 299). Azərbaycanda 3 növü qeyd edilmişdir.

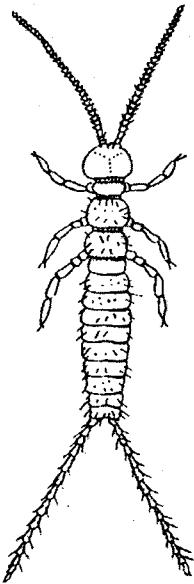
2. Ayaqquryuqlular dəstəsi – *Podura* və ya *Collembola*. Ayaqquryuqlular kiçik, adətən 1-2 mm böyüklükdə olan həşəratdır. Tək-tək hallarda 5-10 mm böyüklükdə olan nümayəndələri də vardır. Bədəni uzunsov və ya şarşəkillidir. Bədəndən aydın şəkildə ayrılan baş hissədə 4-6 buğumlu və yaxşı inkişaf etmiş bığçıqları vardır. Ağız orqanları gəmirici tipdə olub üst və alt çənələri yaxşı inkişaf etmişdir. Maye ilə qidalanan növlərində isə ağız aparatı sancıcı-sorucu tipdədir. Başın yanlarında gözlər vardır ki, bunlar çoxlu sadə gözcüklerdən əmələ gəlmışdır. Ayaqquryuqlularda göz ancaq torpağın səthinə çıxan formalarda olub, daima torpağın içərisində yaşayanlarda olmur.

Döşdə olan 3 buğum qarın hissədən aydın şəkildə ayrılmır. Ayaqları çox da uzun deyildir. Pəncələri bir buğumludur. Qarın hissəsi 6 buğumludur və 3 çıxıntıya malikdir. Birinci buğum alt tərəfdən xüsusi fır (şışkinliyə) malikdir və qarın borusu adlanır. Üçüncü buğumda qarınçıq adlanan bir cüt fir vardır ki, çəngəl adlanan hissə sakit halda ona bağlanır. Dördüncü buğumun alt tərəfində isə «tullanan çəngəl» adlanan xüsusi orqan vardır. Bu orqan buğumayaqlıların heç birində yoxdur. Bu, sakit halda qarının alt hissəsinə qatlanır və hərəkət vaxtı onun vasitəsilə çox güclü tullanmaq qabiliyyətinə malik olur.

Ayaqquryuqlular müxtəlif şəraitdə yaşayaraq, bütün Yer kürəsində geniş yayılmışdır. Bununla belə, onlar rütubətli yerlərdə daha çox olurlar. Bir çox növləri isə aşağı temperaturda daha fəal olur və bəzən Arktikada onlara kütləvi şəkildə qarın üzərində rast gəlinir. Ayaqquryuqlular bitki çürüntüləri olan yerlərdə, torpaqda, mamırlıqda, tökülmüş yarpaqların altında, ağac kötüklerində, qismən də suda yaşayırlar. Üzvi qalıqlarla qidalanaraq heyvan cəmdəklərinin parçalanmasında, maddələrin dövranında və torpaq əmələgəlmə prosesində mühüm rol oynayırlar. Bəzən torpağın 1m² sahəsində onların sayı on minlərlə olur. Qəbiristanlıqlarda yaşayan və insan meytlərinin parçalanmasında iştirak edən növləri də məlumdur. Məsələn, yaşıl smintur bitkilərin zərif yaşıl hissəsi ilə qidalanır və onlara zərər verir (şəkil 300). Avstraliyada bu növ, yonca bitkisinin zərərvericisi hesab edilir.



Şəkil 300. Yaşıl smintur
Sminthurus viridis



Şekil 301. Camodea plusiochaeta

Ayaqquruqlular dəstəsinin 2000-ə qədər növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də onun 300 növü qeydə alınmışdır. Azərbaycanda 66 növü qeyd edilmişdir.

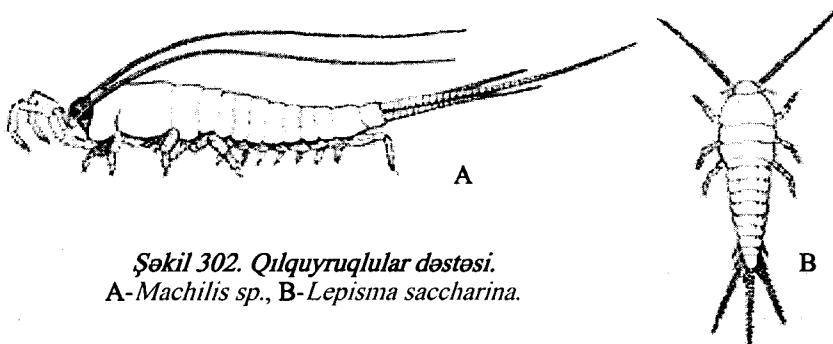
3. İkiqquruqlular və ya yabaqquruqlular dəstəsi

– *Diplura*. Bədənləri uzunsov qurdvari formadadır. Başda çoxbügumlu bığıcıqları vardır. Bədənin dal hissəsində bir cüt çıxıntı vardır. Ona görə də dəstəyə yabaqquruqlular və ya ikiqquruqlular adı verilmişdir. Baş hissə bədəndən aydın seçilir, proqnatik tiplidir və gəmirici ağız orqanlarına malikdir. Gözləri yoxdur. Üst çəneləri diş-diş olub, oraqsəkillidir və tutucudur. Döş bugumları qarın bugumlarından aydın şəkildə fərqlənir. Dösdə 3-4 nəfəsgah vardır. Ayaqları uzundur, bərabər ölçüdədir və qurtaracağında bir cüt caynaq vardır, pəncəsi birbügumludur. Qarın hissəsi 11 bugumludur. Birinci yeddi bugumun alt tərəfində bugumlu olmayan ayağabənzər çıxıntılar vardır ki, hərəkət zamanı ona istinad edirlər.

Yabaqquruqlular, adətən 2-8 mm, çox az halda isə 40-50 mm uzunluqda olur və gizli həyat tərzi keçirirlər. Onlar torpaqda, tökülmüş yarpaqların altında, ağac çürüntülərində yaşayır və yerin səthinə az-az çıxırlar. Ölmüş və çürümüş bitki və heyvan qalıqları ilə, bəzi növləri isə yırtıcı həyat tərzi keçirərək, müxtəlif kiçik bugumayaqlılarla qidalanırlar. İnkışafları protometaboliya tiplidir, yumurtadan çıxan sürfə yetkin mərhələyə oxşardır.

Ön çox subtropik zonalarda yayılmışdır. 400-ə qədər növü məlumdur. Azərbaycanda isə 8 növü qeyd edilmişdir. Onlardan ən çox *Campodeidae* və *Japygidae* fəsiləsinin növləri yayılmışdır (şəkil 301).

4. Tizanurlar və ya qılquruqlular dəstəsi – *Thysanura*. Qılquruqluların bədəni uzunsovudur. Başda bir cüt fasetli göz və onların arasında üç sadə gözcük vardır (şəkil 302). Bəzilərdənərde göz və gözcük olmur. Bığıcıqları uzun, sapşəkilli və çoxbügumludur. Ağız orqanları gəmiricidir. Döş



Şekil 302. Qılquruqlular dəstəsi.
A-*Machilis* sp., B-*Lepisma saccharina*.

hissədə ayaqlar yaxşı inkişaf etmişdir. Pəncələri 2-4 bugumludur və qurta-racağında bir cüt caynaq olur. Qarın hissəsi 11 bugumludur. Qarının axırında bir cüt serqi adlanan bugumlu qarın çıxıntısı olur. Onların arasında isə uzun sapvari quyruq teli vardır. Bu çıxıntırlara görə də onlara qılquyuqlular deyilir. Qarında həmçinin qrifel adlanan bugumsuz çıxıntı vardır ki, bu da hərəkətdə dayaq rolu oynayır. Bədənlərinin üzəri, adətən nazik pulcuqla örtülmüşdür və bu örtük onlara gümüşü rəng verir.

Qılquyuqlular rütubətsevən olub, müxtəlif yerlərdə – daşların, tökülmüş yarpaqların altında, ağac çürüntülərində, torpaqda, qarışqa və termittlərin yuvalarında yaşayırlar. Bitki qalıqları və şibyələrlə qidalanırlar. Bəzi növləri (*Lepisma saccharina L.*, *Thermobia domestica Pack.*) evlərdə yaşayır, yeyinti məhsuluna və kitablara zərər verirlər.

Qılquyuqluların xarakterik nümayəndələrindən biri də maxilislərdir. Maxilislər geniş yayılmışdır. Onlara dünyanın bütün yerlərində (ən soyuq yerlərdən başqa) rast gəlinir. Qılquyuqluların 400-ə qədər növü təsvir edilmişdir. Keçmiş SSRİ-də 20, Azərbaycanda isə 3 növü qeyd olunmuşdur.

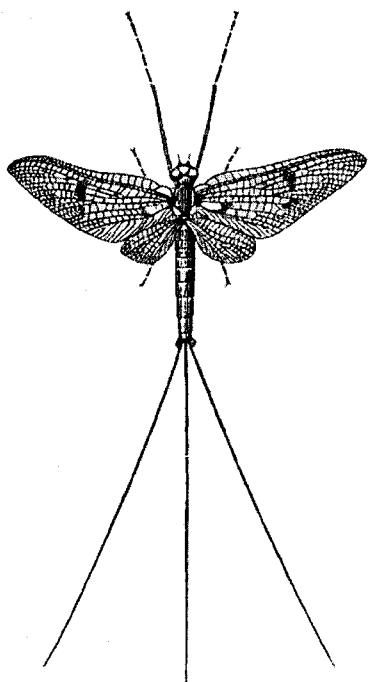
II. ALİ VƏ YA QANADLI HƏŞƏRAT YARIMSİNFI *PTERYGOTA*

Ali və ya qanadlı həşərat yarımsinfı növ tərkibinə, yayılmasına və təsərrüfat əhəmiyyətinə görə xüsusi bir yer tutur. Bu yarımsinif üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri yetkin mərhələdə qanadların olmasıdır. Bununla yanaşı, qanadları tam inkişaf etməmiş və ya sonradan itirilmiş formaları da vardır. Təkamül prosesi, yaşayış mühiti və həyat tərzindən asılı olaraq, morfoloji quruluşlarında nəzərəçarpacaq dərəcədə dəyişiklik baş vermişdir. Odur ki, onlar ibtidai və ya ilkqanadsız həşəratdan fərqli olan bir çox xüsusiyyətlərə malikdirlər. Hər bir dəstə haqqında məlumat verilərkən, bu dəyişiklik aydın şəkildə görünəcəkdir. İnkışafi tam və ya qeyri-tam çevrilmə vasitəsilə gedir. Yarımsinfin iki şöbədə və yeddi dəstəüstlüyündə birləşən 30 dəstəsi vardır.

I. QEYRİ-TAM ÇEVRİLMƏ İLƏ İNKİŞAF EDƏN HƏŞƏRAT ŞÖBƏSİ *HEMIMETABOLA*

5. GÜNDƏCƏLƏR DƏSTƏSİ *EPHEMEROPTERA*

Gündəcələr, adlarından məlum olduğu kimi, yetkin mərhələdə çox qısaömürlü olurlar. Bəziləri bir gün və hətta bir neçə saat yaşayır. Ağız orqanları yaxşı inkişaf etməmişdir, ona görə də yetkin mərhələdə qidalanırlar. Ömürlərinin qısa olması da onların qidalanmaları ilə əlaqədardır.



*Şəkil 303. Adı gündəce
Ephemera vulgata*

Gündəcələrin bədəni uzunsovudur. Başda çox qısa bığçıq, bir cüt iri göz və 3 gözcük vardır.

Qidalanmaqla əlaqədar olaraq, bağırşaq hava kisəsinə çevrilmişdir ki, bu da uçuşa xidmət edir. Pəncələri 4-5 bugumludur. Qanadları bir cüt olub, zərif, şəffaf və torşəkillidir. Ön qanadlar iridir və uçuşda əsas rol oynayır. Dal qanadlar kiçikdir və hətta bəzi gündəcələrdə onlar inkişaf etmişdir. Qarın hissənin qurtaracağında bir cüt çoxbuğumlu uzun serqi və əksər halda da ona oxşar tek quyruq çıxıntısı vardır.

Gündəcələrin sürfəsinin inkişafı suda gedir. Sürfə suda 1-3 il müddətində yaşayır və 20-25 dəfə qabiq dəyişir. Sürfələrində, adətən üç, az halda isə iki quyruq çıxıntısı olur.

Gündəcələrin sürfələri yaxşı inkişaf etmiş gəmirici ağız orqanlarına malikdir. Əsasən bitki qalıqları və kiçik yonşularla qidalanırlar. Sürfə tam inkişaf etdikdən sonra yetkin mərhələyə çevrilir.

Müasir qanadlı həşərat içərisində gündəcələr quruluşlarına və inkişaf mərhələsinə görə aşağı pillədə durur. Bir çox əlamətlərinə görə qılquyuqlulara yaxındırlar. Sakit və Atlantik okeanlarının bəzi adalarından başqa, Yer kürəsinin, demək olar ki, hər yerinə yayılmışlar. Sürfələri balıqların qidasını təşkil edir. 1600-ə qədər növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də 200-ə qədər növü təsvir edilmişdir. Azərbaycanda 33 növü məlumdur. Ən xarakterik nümayəndlərindən biri adı gündəcədir (*Ephemera vulgata L.*, şəkil 303).

6. İYNƏCƏLƏR DƏSTƏSİ

ODONATOPTERA VƏ YA ODONATA

İynəcələrin bədəni uzunsov və bəzən də parlaq rəngli olur. Baş çox hərəkətlidir, iri gözləri və 3 gözcüyü vardır. Bığçıqları çox qıсадır, 3-7 bugumludur və qılşəkillidir. Ağız orqanları yaxşı inkişaf etmişdir və gəmirici tipdədir. Döş bugumları yaxşı inkişaf etmişdir. Bununla belə, orta və dal döş daha güclü inkişaf etmişdir və demək olar ki, eyni olan iki cüt qanada malikdir. Qanadlar şəffafdır, üzəri kiçik torşəkilli damarlanmışdır. Ayaqları uzundur. Qarın hissəsi ensiz, nazik, uzundur və aydın görünən 10 bugumdan ibarətdir. Qarının qurtaracağında çıxıntı vardır. Erkəklərdə bu

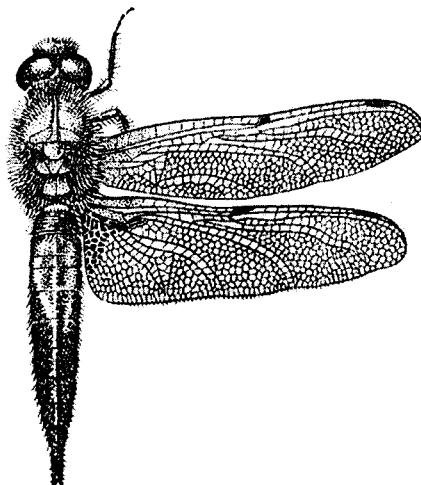
çixıntı iki cüt, dişilerdə isə bir cüt olur. Mayalanmış dişilər yumurtalarını suya qoyurlar. Yumurtadan çıxan sürfə suda yaşayır və traxeya qəlsəmələri ilə tənəffüs edir. Sürfə yırtıcı həyat tərzi keçirərək, suda yaşayan həşərat sürfələri ilə, kiçik qurdularla və başqa kiçik onurğasız heyvanlarla qidalanır. Bəzi iri sürfələri (*Aeschnidae* fəsiləsi) çomçəquruğa və hətta körpə balıqlara da hücum edir. Sürfələr bir neçə dəfə qabıq dəyişdikdən sonra yetkin mərhələyə keçirlər. Növlerindən asılı olaraq, sürfələrin inkişafı bir ildən üç ilə qədərdir. Sürfələri balıqların qidasını təşkil edir.

İynəcələrin əksəriyyəti gündüz həyat tərzi keçirir və günün isti vaxtlarında daha fəal olurlar. Onlar da sürfələri kimi yırtıcı həyat tərzi keçirir, ağcaqanadlarla, bir çox zərərverici həşəratla qidalanaraq, xeyir verirlər. Bununla yanaşı, iynəcələrin zərərli cəhəti də vardır. İynəcələrin sürfələrində parazitlik edən sorucu qurdalar vardır. Belə yoluxmuş sürfələr su quşları tərəfindən yeyildikdə, onlarda prostohonimoz xəstəliyi baş verir ki, bu da quşculuq təsərrüfatına xeyli zərər verir.

İynəcələr dəstəsi 3 yarımdəstəyə ayrılır: bərabər qanadlılar – *Zygoptera*, qeyri-bərabər qanadlılar – *Anisoptera* və *Anisozygoptera*.

Bərabər qanadlılar yarımdəstəsinə, adətən kiçik ölçülü, bərabər qanadlı, nazik və uzun qarına malik olan iynəcələr aiddir. Qeyri-bərabər qanadlılar yarımdəstəsinə aid olan iynəcələr isə, adətən, iri ölçülüdür. Bunların çox böyük və adətən bir-birinə bitişik gözləri vardır. Dal qanadlar ön qanadlara nisbətən enlidir. Sürfələri qəlsəmələrlə tənəffüs edir. *Anisozygoptera* yarımdəstəsinin nümayəndələrində hər iki yarımdəstənin əlamətləri vardır. Yetkin formada bərabər qanadlılarda olduğu kimi qanada malik olduqları haldə, sürfələri qeyri-bərabər qanadlıların sürfəsinə oxşardır. Qədim həşərat olub, mezozoyda geniş yayılmışdır. Hal-hazırda Yaponiya və Hindistanda *Epiophlebia* cinsinə mənsub olan 2 növü vardır.

İynəcələrin 4500-dən çox növü məlumdur. Bunların əksəriyyəti isti ölkələrdə geniş yayılmışdır. Keçmiş SSRİ-də iynəcələrin 165 növü qeydə alınmışdır. Azərbaycanda 47-dən çox növü vardır. İynəcələrin xarakterik növlərindən biri xallı iynəcədir (*Leptetrum quadrimaculatum* L., şəkil 304).



Şəkil 304. Xallı iynəcə
Leptetrum quadrimaculatum

7. TARAKANKİMİLƏR DƏSTƏSİ

BLATTOPTERA VƏ YA BLATTODEA, BLATTARIAE

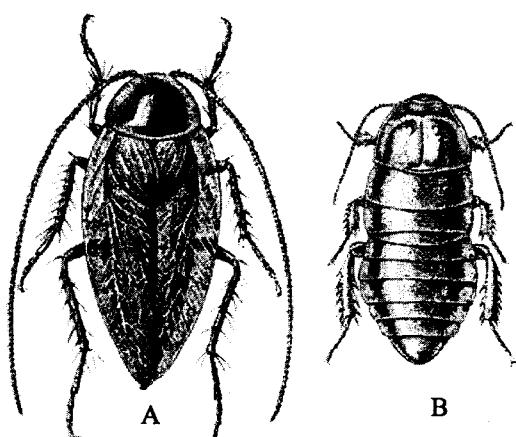
Tarakankimilər çox qədim həşəratdır. Onlar daş kömür dövründən məlum olub, Yer kürəsinin əksər sahələrində geniş yayılmışdır. Bədəni uzunsov, yastılaşmış, az və ya çox dərəcədə ovalşəkillidir. Orta və iri ölçülü həşəratdır. Baş hissəsi hipognatik tipdədir. Ağız orqanları gəmiricidir (şəkil 284). Bığçıqları uzun, nazik, qılışəkilli və çoxbuğumludur. Fasetli gözləri iridir və 2 gözcüyü vardır. Bəzi qanadsız formalarda göz inkişaf etməmişdir. Ön qanadlar az və ya çox dərəcədə möhkəmdir, adətən qanadüstüslüyünə çevrilmişdir. Bəzən də qanadüstüslüyü qisalmış olur, ya da heç olmur. Ayaqları uzundur, yüyürütür və pəncələri 5 buğumdan ibarətdir. Odur ki, bu dəstəyə yüyürütülər də deyirlər. Qarın hissəsi uzunsovudur, qurtaracağında, adətən serqi, erkəklərdə isə qrifel vardır.

Tarakankimilər yumurtalarını xüsusi kapsula (ooteka) içərisində torpağın səthinə, daşların altına qoyur. Bununla yanaşı, diridoğan formaları da vardır. Növlərinin müxtəlifliyindən asılı olaraq, inkişafları 2-3 ay, bəzilərində isə 3-4 il müddətində tamamlanır. Yumurtadan çıxan fəndlər xarici görünüşcə yetkin mərhələyə oxşardır. Bununla belə, ölçülərinin kiçik, qanadlarının olmaması, bığçıqlarında bugumlarının az olması və s. əlamətlərinə görə onlardan fərqlənirlər. İnkişafları müddətində bir neçə dəfə qabiq dəyişərək, imaqoya çevirilirlər.

Tarakankimilər dəstəsinə aid olan həşəratın əksəriyyəti gecə həyat tərzi keçirirlər. Onlar gündüzlər daşların, tökülmüş yarpaqların altında və s. yerlərdə gizlənirlər. Axşamlar isə qidalanmaq üçün yerin səthinə çıxır, müxtəlif üzvi qalıqlarla qidalanırlar. Elə növləri də vardır ki, onlar bitkilərlə qidalanır və onlara zərər verirlər. Bəzi növləri isə insanların yaşayış yerlərində olur, onların qidasını korlayır, çirkəndirirlər. Onlar həm də müxtəlif xəstəliklərin törədicilərinin keçirilməsində rol oynaya bilirlər.

Tarakankimilərin xarakterik nümayəndəsi qara tarakan (*Blatta orientalis L.*) və sarı tarakandır (*Blattella germanica L.*).

Hal-hazırda tarakankimilərin 3600-ə qədər növü vardır. Onların böyük əksəriy-



Şəkil 305. Tarakankimilər dəstəsi.
A-laplandiya tarakanı (*Ectobius lapponicus*),
B-relikt tarakanı (*Cryptocercus relictus*)

yəti tropik və subtropik zonada yayılmışdır. Keçmiş SSRİ faunasında tara-kankimilərin 55, Azərbaycanda isə 9 növü qeydə alınmışdır. Ən geniş yayılanı *Ectobius lapponicus L.* (şəkil 305 A) növüdür. Orta Asiyada və Yaxın Şərqi ölkələrində sinantrop növlərə Türküstən tarakanı (*Shelfordella tartara* Sauss.) aiddir. Uzaq Şərqi isə relikt tarakanı (*Cryptocercus relictus* B.-Bien. şəkil 305 B) geniş yayılmışdır.

8. DƏVƏDƏLLƏYİLƏR DƏSTƏSİ

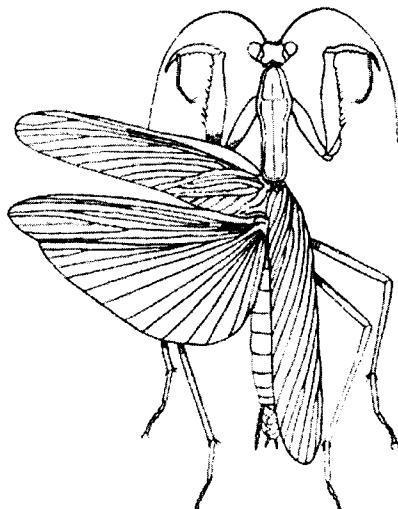
MANTEOPTERA VƏ YA MANTODEA

Dəvədəlləyilər, əsasən iriölçülü həşəratdır (şəkil 306). Bədəni uzunsov və özünəməxsus quruluşa malikdir. Baş hissə sərbəstdir, çox hərəkətlidir, demək olar ki, üçbucaq şəkilli qabarlıq iri gözləri və 3 gözçüyü vardır. Bığıcıqları çoxbuğumludur, adətən sapşəkilli, bəzi növlərdə isə lələkşəkilli və daraqşəkillidir. Ağız orqanları gəmirici tipdədir. Ön döş daha güclü inkişaf etmişdir və dəvədəlləyilər üçün xarakterik olan tutucu ətrafa malikdir. Budla baldır qatlanaraq, möhkəm tutucu orqan əmələ gətirir. Orta və dal ayaqlar yüyürütür. Pəncəsi nazik olub, 5 bugumluudur.

Dəvədəlləyilərin əksəriyyətində hər iki cüt qanad yaxşı inkişaf etmişdir. Bununla belə, ön qanadlar ensiz və daha möhkəm olub, qanadüstüyü vəzifəsini görür. Dal qanadlar nisbətən enlidir. Qanadları qısalmış və qanadsız formaları da vardır. Qarın hissəsi uzunsovudur, serqiyyə malikdir, erkəklərdə isə qrifel vardır.

Dəvədəlləyilər yırtıcı həyat tərzi keçirirlər. Dəvədəlləyilər öz ovlarını dış-dış olan budla baldırın qatlanması nəticəsində tuturlar. İstisevəndirlər və gündüz-lər fəaliyyətdə olurlar. Əsasən, müxtəlif həşəratla qidalanırlar. Elə iri tropik növləri vardır ki, onlar hətta kiçik quşlara, qurbağa və kərtənkələyə də hücum edir.

Dəvədəlləyilərin bədən örtüyünü təşkil edən rəng, adətən mühafizə xarakteri daşıyır. Onlarda, əsasən yaşıl, sarı və qonur rəng üstünlük təşkil edir. Bəzən eyni bir növ müxtəlif rənglərə boyanmış olur. Məsələn, adı dəvədəlləyidə (*Mantis religiosa L.* şəkil 306) göstərilən rənglərin üçü də müşahidə olunur. Dəvədəlləyilər dəstəsinin 2000-ə qədər növü vardır. Keçmiş SSRİ-də onların 20-yə qədər, Azərbaycanda 8 növü qeyd olunmuşdur ki, onların da ən geniş yayılan növü adı dəvədəlləyidir.



Şəkil 306. Dəvədəlləyilər dəstəsi.
Adı dəvədəlli - *Mantis religiosa*

9. TERMİTLƏR DƏSTƏSİ

ISOPTERA

Termitlər də, qarışqalar kimi cəmiyyət halında yaşayan həşəratdır. Odur ki, onlara bəzən «ağ qarışqa» da deyirlər. Termitlərdə polimorfizm güclü inkişaf etmişdir. Belə ki, termit koloniyasında erkək və dişi fəndlərlə yanaşı, işçi və əsgər formaları da vardır.

Termitlər orta ölçülü həşərat olub, əsasən tropik və subtropik ölkələrdə geniş yayılmışdır. Yerin alt və ya üst hissəsində yuvalar quraraq yaşayırlar.

Termitlərin baş hissəsi sərbəstdir və proqnatik tiplidir. Ağız orqanları gəmiricidir. Bığçıqları qıсадır və təsbehşəkillidir. Qanadlı formalarda qanadlar iki cütdür və eyni dərəcədə inkişaf etmişdir. İnkişafın sonrakı dövründə bu qanadlar da qırılıb tökülr. Qanadlarının eyni olmasına görə, dəstəyə *Isoptera* adı verilmişdir. Ayaqları eyni olub, yüyürücü tipdədir, pəncələri 4 bugumludur. Qarın hissəsi 9 bugumludur, axırında serqi, bəzən də qrifel olur.

Cəmiyyət halında yaşayan termitlərin əsasını işçi fəndlər təşkil edir. Onların başı girdədir və döş hissəsi zəif inkişaf etmişdir. Göz tam inkişaf etməmişdir və əksər hallarda tamamilə olmur. Əsgər adlanan termitlərdə baş kapsulu və üst çənələr daha güclü inkişaf etmişdir. Baş kapsulu və çənələrin belə güclü inkişaf etməsi koloniyanın qorunmasında bir silah kimi rol oynayır. İşçi termitlərin vəzifəsi yuva tikmək, qida tədarük etmək, sürfələri qidalandırmaqdır. Əsgər termitlərin vəzifəsi isə yuvanı qorumaqdan ibarətdir. İşçi və əsgər termitlər qanadsız olub, onlarda cinsi orqanlar sistemi inkişaf etməmişdir.

Diş fərd çoxlu yumurta qoymaq qabiliyyətinə malikdir. Qviana termiti (*Microtermes arboreus*) bir sutka müddətində 1680, surinam termiti (*Nasutitermes surinamensis*) isə 28 saat müddətində 3000-ə qədər yumurta qoymuşdur. Diş fərdin ömrü bir ilə qədər olub, milyona yaxın yumurta qoyur.

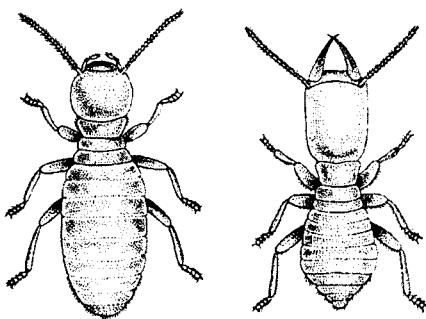
İqlim şəraitindən asılı olaraq, termitlər yuvalarını müxtəlif yerlərdə qururlar. Yerin səthində qurulmuş yuvalar bəzən çox hündür olur. Quru iqlim şəraiti olan Orta Asyanın qumlu sahələrində bəzi termitlər (*Anacanthotermes ahngerianus*) öz yuvalarını yerin 12 metr dərinliyində qururlar. Daha çox yağıntı və rütubəti olan tropik meşələrdə isə termitlər yuvalarını torpaqda deyil, ağaclarда qurur.

Termitlər, əsasən bitki mənşəli qida ilə qidalanırlar. İşçi termitlər koloniya üzvlərinin qidalanmasında mühüm rol oynayırlar. Termitlərin bitki oduncığını həzm etməsində onların bağırlığında yaşayıb simbioz həyat keçirən qamçılıların (*Calonympha*, *Hypermastigina*) da mühüm rolü vardır.

Termitlər bitki oduncıqları ilə qidalandıqlarına görə, onlar tikintiyə, tikinti materiallarına və qida ehtiyatına olduqca böyük zərər verirlər. Bə-

zən onlar meyvə bağlarının məhv olmasına səbəb olurlar. Müləyim qurşaqda termitlərin zərər verməsi nəzərə çarpmasa da, tropik zonada onların vuruğu zərər olduqca böyükdür.

Hal-hazırda termitlərin 2500-ə qədər növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də termitlərin 7, Azərbaycanda bir növü qeyd edilmişdir. Zaqqafqaziyada ziyan kar termit (*Reticulitermes lucifugus Rossi*. şəkil 307), Orta Asiyada isə Türküstən termiti (*Acanthotermes turkestanicus Jac.*) geniş yayılmışdır.



Şəkil 307. Termitlər dəstəsi.
Reticulitermes lucifugus
solda-işçi; sağda-əsgər

10. BAHARÇILAR DƏSTƏSİ

PLECOPTERA

Bu dəstənin nümayəndələri orta ölçülü olub, bədəni üst və alt hissədən yastılaşmışdır və uzunsovudur. Baş hissəsi sərbəstdir və proqnatik tipdədir. Ağız orqanları zəif inkişaf etmişdir. Başda bir cüt sapşəkilli və çoxbuğumlu biğciq, bir cüt göz, 3 gözcük vardır. Döş buğumları yaxşı inkişaf etmişdir. Qanadları torşəkillidir. Ön qanadlara nisbətən dal qanadlar enlidir və yelpikşəkilli qatlanır. Çox da yaxşı uçmaq qabiliyyətinə malik deyildirlər. Bəzilərində isə cinsi dimorfizm müşahidə edilir. Dişilərə nisbətən erkəkləri qısaqanadlı olur. Az bir qisim növləri isə tamamilə qanadsız olur. Ayaqları nazik və yüyürücü tipdədir. Pəncələri 3 bugumluudur. Qarın hissəsinin bugumları, demək olar ki, eynidir və axırında serqi vardır.

Yetkin dişi fərd yumurta tökdükdən sonra suda yumurtadan sürfələr çıxır. Onlar bədən formasına görə yetkin fərdə oxşayır,ancaq qanadları olmur. Qanadlar sürfə mərhələsinin inkişafının axırında əmələ gəlir. Yetkin mərhələdən fərqli olaraq, sürfədə diş-diş olan güclü çənələr vardır. Sürfələr əksərən yırtıcı həyat tərzi keçirir, suda yaşayan bir çox sürfələrlə və s. onurğasız heyvanlarla qidalanırlar. Sürfənin inkişafi 1-3 il davam edir və bu müddətdə 20-30 dəfə qabıq dəyişirlər. Əksəriyyəti traxeya qəlsəmələri ilə, bir qismi də bədən səthi vasitəsilə tənəffüs edir. Balıqların qidasını təşkil edirlər.

Baharçılardan 2000-ə qədər növü məlumdur. Əsasən Şimal yarımkürəsinin müləyim qurşağında geniş yayılmışdır. Keçmiş SSRİ-də 170-ə qədər növü məlumdur. Azərbaycanda 9 növü qeyd edilmişdir. Bunlardan da *Pc. la* cinsinin növləri daha geniş yayılmışdır.

11. ÇUBUQSƏKİLLİLƏR VƏ YA GÖSTƏRMƏLƏR DƏSTƏSİ

PHASMOPTERA VƏ YA PHASMA TODEA

Çubuqsəkillilərin çox nazik, uzunsov, bəzən də enli yarpaqsəkilli bədəni vardır. Baş hissəsi iri deyildir və proqnatik tipdədir. Biğciqları sapşəkilli və ya qılışəkillidir, bəzən də çoxbügumlu olur. Ağız orqanları gəmiricidir. Ayaqları, adətən eyni ölçüdədir, pəncələri, demək olar ki, 5 bugumludur. Ayaqlar yeriyici tipdədir. Qanadları, adətən olmur, olanda da ön qanadlar dal qanadlara nisbətən qısa olur. Ön döş qıсадır, ona nisbətən orta və dal döşlər uzundur. Qarın hissəsi 10 bugumludur, qurtaracağında bir bugumlu serqi və dişilərdə isə yumurtaqoyan vardır. Bəzi növlərində qarın ensiz, uzun, bəzilərində isə geniş, yarpaqsəkilli olur.

Çubuqsəkillilər bitki ilə qidalanırlar. Ən çox otluq sahələrdə, həmçinin də kolluqlarda rast gəlinir və yavaş hərəkət edirlər. Yaşadıqları bitkilərin rənginə uyğun olaraq, yaşıl, qonur və ya boz rəngdə olurlar. Rəng və quruluşlarına görə, bitkilərin müəyyən hissələrinə oxşayırlar ki, bununla da öz düşmənlərindən mühafizə olunurlar. Həmçinin kataleptik vəziyyətinə düşərək hərəkətsiz olmaq xüsusiyyətinə də malikdirlər. Çubuqsəkillilər, adətən iri həşəratdır. Bəzi tropik növləri çox iri olub, uzadılmış ayaqları ilə birlikdə 30-35 sm-ə çatır. İri formalarından biri nəhəng İndoneziya çubuqsəkillisidir (*Cyphocrania gigas*).

Hal-hazırda çubuqsəkillilərin 2500-ə qədər növü məlumdur. Əksəriyyəti tropik ölkələrdə yayılmışdır. Xarakterik növlərindən biri hind çubuqsəkillisidir (*Carausius morosus Br.*). Dəstənin yarpaqbədənlilər (*Phyllidae*) fəsiləsindən olan növləri tropik Asiyada yayılmışdır. Keçmiş SSRİ-də çubuqsəkillilərin 7, Azərbaycanda bir növü qeyd edilmişdir.

12. DÜZQANADLILAR DƏSTƏSİ

ORTHOPTERA

Düzqanadlılar dəstəsinə aid olan həşərat iri və orta ölçülüdür və bədəni uzunsovudur. Ağız orqanları gəmiricidir. Baş hissəsi iridir və əksər hallarda hipoqnatik tipdədir. Bir cüt mürəkkəb gözü və 1-3 gözcüyü vardır. Biğciqları əksər növlərdə sapşəkilli, qılışəkilli, az bir qismində isə təsbehşəkilli, sancaqşəkilli və s. formada olub, müxtəlif uzunluqdadır.

Qanadları iki cütdür. Onların yaxşı inkişaf etmiş qanadlı formaları ilə yanaşı, qısalmış və qanadsız formaları da vardır. Ön qanadlar dəri materiallıdır və qanadüstüyünenə çevrilmişdir. Dal qanadlar enli, pərdəşəkilli və yaxşı inkişaf etmiş damarlanmaya malikdir. Sərbəst halda bu qanadlar yel-pikşəkilli qatlanaraq, qanadüstüyüünün altında yerləşir. Dal ayaqları tullandırıcıdır, budu iridir, baldırı isə, adətən, uzundur. Ön və orta ayaqlar yeriyicidir, bəzən də ön ayaqlar qazıcı xüsusiyyətə malikdir. Pəncələri 1-4 bugumludur və qurtaracağında 2 caynaq vardır.

Hər iki cinsdə serqi, bəzən də erkəklərdə bir cüt qrifel olur. Dişilər də yumurtaqoyan vardır (bəzən də yumurtaqoyan olmur).

Düzqanadlıların ayrı-ayrı yarımdəstələrində quruluşu müxtəlif olan xüsusi orqan vardır. Bu orqan səs çıxarmaq, səsi qəbul etmək və cırıldama qabiliyyətinə malikdir. Səs çıxarmaq cinsi siqnal olub, cinsi yetişkənlik dövründə erkək və dişi fərdlərin bir-birinə yaxınlaşmasını təmin edir.

Düzqanadlılar yumurtalarını tək-tək və ya topa halda torpağa, bitkiyə qoyurlar. Qeyri-tam çevrilmə ilə inkişaf edirlər, sürfələri yetkin mərhələyə oxşardır. Sürfə 4–6 dəfə qabıq dəyişərək, imaqoya çevrilir. Müləyim qurşaqda yaşayan növlərinin inkişafı, adətən, bir ildə tamamlanır. Əksər həllarda yumurta mərhələsində qışlayırlar.

Düzqanadlılar dəstəsinin 20000-dən çox növü vardır. Keçmiş SSRİ-də 700, Azərbaycanda 200-ə qədər növü qeyd edilmişdir. Müxtəlif iqlim şəraitinə uyğunlaşmalarından asılı olaraq, Yer kürəsinin hər yerində yayılmışdır. Növlərinin əksəriyyəti bitki ilə qidalanır. Həmçinin yırtıcı və ya qarışiq qidalanan formaları da vardır. Bir çox növləri kənd təsərrüfatı bitkilərinin təhlükəli zərərvericiləridir.

Düzqanadlılar 2 yarımdəstəyə ayrılır – uzunbiğciqlılar və qıسابığçıqlılar.

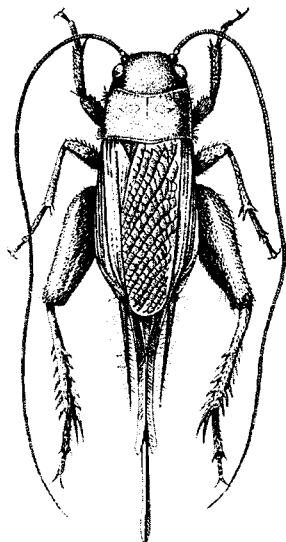
Uzunbiğciqlılar yarımdəstəsi – *Dolichocera*. Bu yarımdəstənin nümayəndələrinin, adətən bədəndən uzun olan qılşəkilli biğciqları, dişi fərdlərində də uzun yumurtaqoyanı vardır. Eşitmə orqanı ön ayağın baldırında, bəzi növlərində isə olmur. Üç fəsiləüstlüyü və bir çox fəsiləsi vardır.

Şalakimilər fəsiləüstlüyü – *Tettigonioidea*. Şalakimilər pəncəsinin quruluşuna, dişilərdə yumurtaqoyanın formasına və s. görə başqa düzqanadlılardan fərqlənir. Ayaqların, xüsusilə orta və dal ayaqların pəncəsi 4 bugumludur. Dişilərdəki yumurtaqoyan oraqsəkilli və ya qılıncşəkillidir. Əsl şalaların (*Tettigoniidae* fəsiləsi) erkək fərdlərində səs çıxarma, cırıldama orqanı vardır. Bu orqan qanadüstlüyünün əsasında yerləşmişdir. *Bradyporidae* fəsiləsinin hər iki cinsində isə qanadüstlüyü cırıldama orqanına çevrilmişdir.

Şalalar bitkilərlə və ya qarışiq qida ilə qidalanır, bəzi növləri isə yırtıcı həyat tərzi keçirir. Xüsusilə dağlıq yerlərin kol bitkiləri olan sahələrində daha çox olurlar. Ayrı-ayrı növləri ot, meyvə və s. bitkilərin zərərvericiləridir.

Xarakterik növlərindən yaşıl (*Tettigonia viridissima L.*) və boz şalanı (*Decticus verrucivorus L.*) göstərmək olar.

Sisəkkimilər fəsiləüstlüyü – *Grylloidea*. Dişi fərdlərdə olan yumurtaqoyan, əksər halda nizəşəkillidir və qurtaracağı enliləşmişdir (danadışı-lərdə isə yumurtaqoyan olmur). Erkək fərdlərdə səs çıxarma orqanı vardır. Adətən sürfə və ya yetkin mərhələdə qışlayırlar. Sisəkkimilərin bir neçə fəsiləsi vardır.



*Şəkil 308. Cöl sisəyi
Gryllus desertus*

Sisəklər fəsiləsi – Gryllidae. Buraya aid olan həşərat orta və ya iri ölçülüdür və bədəni nisbətən yastılaşmışdır. Pəncələri 3 bugumluudur. Qanadlı formalarla yanaşı, qanadsız formaları da vardır. Erkek fəndlərin qanadüstülüyündə iri cirldama orqanı vardır. Dişi fəndlərdə nizəşəkilli, uzun yumurtaqoyan vardır. Adətən gecə həyat tərzi keçirirlər. Əksər hallarda onlar torpağın səthində, qismən də ağaç və kolluqda yaşayırlar. *Oecanthidae* fəsiləsinin *Oecanthus* cinsindən olan növlər bitkilərə zərər verir.

Əsas nümayəndələri çöl sisəyi (*Gryllus desertus* Pal., şəkil 308), tarla sisəyi (*Gryllus campestris* L.), ev sisəyi (*Acheta domesticus* L.) və s. növlərdir.

Danadişilər fəsiləsi – Gryllotalpidae. Nümayəndələri iri ölçülüdür (3,5–5 sm). Baş hissəsi proqnatik tipdədir. Biğciqları nisbətən qısa və qılışəkillidir. Qanadları vardır. Ön ayaqları qazıcıdır, dal ayaqlar tullandırıcı deyildir. Ön ayaqların bud və baldır hissəsi enliləşmiş, pəncəsi isə qısalaraq baldırı yapışır və 4 qara dişciyə malikdir. Yumurtaqoyanı yoxdur, serqisi isə uzundur.

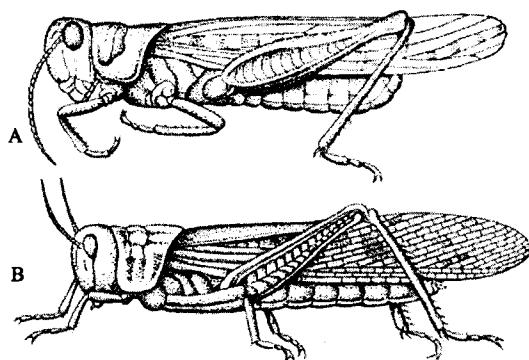
Danadişilər torpaqda yaşayır və rütubətsevən olurlar. Əsasən sürfə, bəzən də yetkin mərhələdə qışlayırlar. Keçmiş SSRİ-də 3 növü yayılmışdır. Səpilmiş toxumlarla, bitki cürcətilərinin kök və torpaqaltı hissələri ilə qidalanırlar. Ən çox pomidor, kələm, bibər, badımcان bitkilərinə zərər verir. Ən geniş yayılan növü adı danadişidir (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.).

Qısapıgcıqlılar yarımdəstəsi – Brachycera. Bu yarımdəstənin nümayəndələri, adlarından məlum olduğu kimi, qısa biğciğə malikdir. Biğciqları sapşəkilli, sancaqşəkilli və ya qılincşəkillidir. Səsənitmə orqanı inkişaf etmiş formalarda qarın hissənin birinci bugumunun yan tərəfində yerləşmişdir. Dişi fəndlərində qısa yumurtaqoyanı vardır.

Qısapıgcıqlılar yarımdəstəsinin *Acridoidea*, *Terrigoidea*, *Tridactyloidea* kimi fəsiləüstüyü vardır. Onlardan *Acridoidea* növ tərkibinə və təsərrüfat əhəmiyyətinə görə xüsusi bir yer tutur.

Çeyirtkəkimilər fəsiləüstüyü – Acridoidea. Bunlar iri və ya orta ölçülü həşəratdır. Ön və orta ayaqları yürürcü, dal ayaqları isə tullandırıcıdır. Yumurtaqoyanı qısa, serqisi bir bugumluudur. Yumurtalarını topa halında, adətən torpağa qoyurlar. Eşitmə orqanı bəzi növlərində inkişaf etmiş, bəzilərində isə inkişaf etməmişdir.

Çeyirkəkimilərin 10000-ə qədər növü vardır. Keçmiş SSRİ ərazisində 500-ə qədər növü qeyd edilmişdir. Bitkilərlə qidalanır və bir çox növü kənd təsərrüfatı bitkilərinin zərvericisidir. Çeyirkəkimilərin bir neçə fəsiləsi vardır. Onlardan əsl çeyirkəkimilər (*Acrididae*) böyük fəsilə olub, bir çox zərverici növləri vardır. Bəzi növləri sürü halında yaşayır, bitkilər üçün daha töhlükəli olurlar. Sürü halında yaşayan Asiya çeyirtkəsi və ya köçəri çeyirtkə (*Locusta migratoria L.*, şəkil 309A), Mərakeş çeyirtkəsi (*Dociostaurus maroccanus Thnb.*, şəkil 309B), səhra çeyirtkəsi (*Schistocerca gregaria Forsk.*), İtaliya çeyirtkəsi (*Calliptanus italicus L.*), sürü halında yaşamayan Sibir çeyirtkəsi (*Comphocerus sibiricus L.*), tündqanad çeyirtkə (*Stauroderus scalaris F.-W.*) daha böyük təsərrüfat əhəmiyyətinə malikdir.

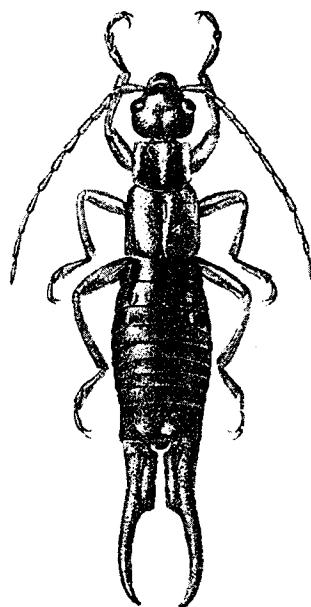


Şəkil 309. Düzqanadlılar dəstəsi:
A-mərakeş çeyirtkəsi (*Dociostaurus maroccanus*);
B-köçəri çeyirtkə (*Locusta migratoria*)

13. DƏRİQANADLILAR VƏ YA QULAĞAGİ-RƏNLƏR DƏSTƏSİ

DERMAPTERA

Dəriqanadlılar özünəməxsus quruluşlu və orta ölçülü həşəratdır. Bədəni yasti və uzunsovudur. Ağız orqanları gəmiricidir. Biğciqları nazik, az və ya çox dərəcədə uzun və sapşəkillidir. Gözcük tam inkişaf etmişdir. Bədən örtüyü möhkəmdir və güclü xitinləşmişdir. Ön qanadlar çox qısalmışdır, möhkəmdir və dəri qanadüstülüyünə çevrilmişdir. Pərdəşəkilli dal qanadlar enlidir və yelpikvari formadadır. Çox vaxt dal qanadlar olmur. Ayaqları nisbətən qıсадır, yüyürəcü tipdədir. Pəncəsi 3 bugum-ludur. Az və ya çox dərəcədə uzunsov olan qarın yasti və möhkəmdir. Qarının axırında olan serqi formasını dəyişərək, qısqaca çevrilmişdir. Qısqaclar bugumlu deyildir, əksər halarda dişcik və müxtəlif çıxıntıya malikdir.



Şəkil 310. Bostan qulağagıra-nı (*Forficula tomis*)

Dişilərə nisbətən, erkəklərdə qısqaclar güclü inkişaf etmişdir ki, bununla da onlarda cinsi dimorfizm müşahidə edilir. Yumurtalarını topa şəklində torpağa qoyurlar. Sürfə 4–6 dəfə qabiq dəyişərək yetkin mərhələyə keçir.

Dəriqanadlılar, əsasən subtropik və tropik ölkələrdə geniş yayılmışdır. Gündüzlər daşların, tökülmüş yarpaqların altında və s. yerlərdə gizlənərək, gecə həyat tərzi keçirirlər. Bitki və heyvan mənşəli qida ilə qidalanırlar. Bitkilərə, meyvələrə, arı pətəklərinə zərər verən növləri də vardır (bostan qulağagırəni (*F. tomis Kol.*, şəkil 310)). Hal-hazırda dəriqanadlıların 1200-ə qədər, keçmiş SSRİ-də 26, Azərbaycanda isə 7 növü vardır. Ən geniş yayılan növlərdən biri adı qulağagırəndir (*Forficula auricularia L.*).

14. OTYEYƏNLƏR DƏSTƏSİ

PSOCOPTERA VƏ YA COPEOGNATHA

Otyeyənlər dəstəsinə kiçikölçülü (1-10 mm) həşərat aiddir. Otyeyənlər ağacların gövdəsində, yarpaqların üzərində, tökülmüş yarpaqların, daşların altında, torpaqda yaşayır. Evlərdə, quşların yuvalarında yaşayan növləri də vardır. Bitki qalıqları, şibyə, mamır, göbələklərlə qidalanırlar. Evlərdə yaşayan növləri qida ehtiyatına, kitablara, herbari və həşərat kolleksiyalarına, muzey eksponatlarına və s. zərər verirlər. Bunların xarakterik nümayəndələri 1 mm-ə qədər uzunluğu olan kitab biti (*Liposcelis divinatorius Müll.*) və 2 mm uzunluqda olan ev otyeyənidir (*Trogium pulsatorium*).

Otyeyənlərin əksəriyyəti tropik və subtropik ölkələrdə yayılmışdır. 1000-dən çox növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də 60, Azərbaycanda isə 6-ya qədər növü vardır.

15. LƏLƏKYEYƏNLƏR DƏSTƏSİ

MALLOPHAGA

Lələkyeyənlər kiçik ölçülü (0,5-11 mm), qanadsız olub quşların, qismən də məməlilərin xarici parazitləridir. Xarici görünüşcə bitlərə oxşayırlar. Bitlərdən fərqli olaraq, onlar qan sormur, əsasən lələk və tüklərlə, dərinin epidermisi ilə qidalanırlar. Sahibin tük və lələklərində, yaxud dərisində yaşayırlar. İri quşların ağız nahiyyəsində yaşayaraq, endoparazitlik edən növləri də vardır.

Hal-hazırda lələkyeyənlərin 2600-ə qədər növü məlumdur. Bunlardan 300-ə qədər növü məməlilərdə, qalanları isə quşlarda parazitlik edir. İnsanda parazitlik edən növləri yoxdur. Keçmiş SSRİ-də çox güman ki, 400-dən çox, Azərbaycanda isə 150-yə qədər növü vardır.

Dəstənin xarakterik nümayəndələrinə toyuqlarda parazitlik edən solğun toyuq lələkyeyəni (*Menopon pallidum Nitsch.*), toyuq baş lələkyeyəni (*Zipeurus heterographus*), göyərçin lələkyeyəni (*Columbicola columbae*), tovuz lələkyeyəni (*Goniodes pavonis*), qarğı lələkyeyəni (*Colpocephalum*

subaequale), ördək lələkyeyəni (*Trinoton luridum N.*) və s. aiddir. İt tükyeyəni (*Trichodectes canis*) və qoyun tükyeyəni (*T. sphaerocephalus*) isə məməlilərdə parazitlik edir.

Lələkyeyənlər quşlarda və həmçinin məməlilərdə parazitlik etməklə quşçuluğa, kənd təsərrüfatı heyvanlarına böyük zərər verir və onların məhsuldarlığını aşağı salır. Bir qisim növləri isə parazit qurdların aralıq sahibidir.

16. BİTLƏR DƏSTƏSİ

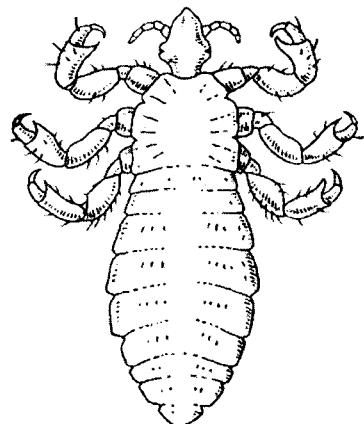
ANOPLURA VƏ YA SIPHUNCULATA

Bitlər dəstəsinə yastılaşmış bədən forması olan 0,3-6 mm uzunluqda kiçik həşərat aiddir. Bədənin üzəri tükcük, qıl və çıxıntılarla örtülmüşdür. Başı kiçikdir, gözləri reduksiya olunmuş və ya gözsüzdür. Ağız orqanları sancıcı-sorucu tipdədir. Biğciqları qıсадır və 3-5 bugumludur. Baş hissə döşdən aydın şəkildə ayrıldığı halda, döş bugumlari aydın deyildir. Ayaqları qıсадır, sahibin bədəninə yapışmağa uyğunlaşmışdır. Pəncələri bir-bugumludur və qurtaracağında tək, güclü caynaq vardır. Qarın hissəsi döşənisbətən enlidir və 9 bugumludur.

Bitlər qanadsız olub, onlarda qanadların rudimenti də yoxdur. Lakin traxeya və sinir sistemi qanadlı həşəratda olduğu kimidir. Bu xüsusiyyətlərinə görə də qanadlı həşərat yarımsinfinə daxildirlər. Görünür, parazitliklə əlaqədar olaraq, qanadlarını itirmişlər. Bitlər məməlilərin xarici parazitlidir. Onlar məməlilərin qanı ilə qidalanırlar. Ağız orqanları xortum şəklindədir, sakit halda daxilə çəkilmiş olur. Sahibin dərisini sancıcı orqanla deşir və xortumun köməyi ilə qanı sorur. Bitlər ixtisaslaşmış parazitlər olub, bir və ya ona yaxın olan heyvan növlərində parazitlik edirlər.

Bitlər, yumurtalarını (sirkə) tük və ya paltar büküslərinə ifraz etdikləri maye ilə yapışdırırlar. Yumurtadan yetkin fərdə oxşar sürfə çıxır. Sürfə 3 dəfə qabiq dəyişərək, yetkin mərhələyə keçir. Sürfə də qanla qidalanır. Bir nəslin inkişafı 24-30 gün müddətində başa çatır.

Bitlər bir tərəfdən sahibin qanı ilə qidalanıb ona zərər verir, digər tərəfdən də insan və heyvanlar arasında təhlükəli xəstəliklərin keçiriciləridir. Məsələn, insan biti (*Pediculus humanus L.*) səpgili və qayıdan yatalaq xəstəliyini yaymaqla daha çox təhlükəlidir. İnsan bitinin 2 forması vardır: paltar biti (*Pediculus humanus vestimenti L.* şəkil 311) və baş biti (*P.h.capitis Deg.*). Uzun müddət onlar ayrı-ayrı növ hesab edilirdi. Lakin son-



Şəkil 311. Paltar biti
Pediculus vestimenti

ralar müəyyən edilmişdir ki, onlar eyni növ olub, ancaq yaşadıqları şərait müxtəlifdir. Donuz biti (*Haematopinus suis L.*,) Sibir taunu xəstəliyini yaraq, təsərrüfata böyük zərər verir. Gəmiricilərdə parazitlik edən bir qism növləri tulyaremiya xəstəliyinin keçiriciləridir.

Bitlərin 300-ə qədər növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də 40, Azərbaycanda 8-ə qədər növü qeyd edilmişdir.

17. BƏRABƏRQANADLILAR DƏSTƏSİ

HOMOPTERA

Bərabər qanadlıların bir-birinə oxşar pərdəşəkilli iki cüt qanadı vardır. Adətən dal qanadları ön qanadlara nisbətən qısa olur. Bəzən ancaq ön qanadlar inkişaf etmiş olur, bəzən də qanadlar tamamilə olmur. Bərabər qanadlılar bitki ilə qidalanır. Bir çox növləri kənd təsərrüfatı bitkilərinin təhlükəli zərərvericisi olmaqla yanaşı, əksər hallarda da bitkilər arasında virus xəstəliyinin keçiriciləridirlər.

Hal-hazırda bərabər qanadlıların 30000-dən çox növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də 4000-dən çox, Azərbaycanda 600-ə qədər növü qeyd edilmişdir.

Bərabər qanadlılar 5 yarımdəstəyə ayrılır: circiramakimilər, yarpaq birələri və ya psillidlər, aleyrodidlər və ya ağqanadlılar, mənənələr, koksidlər və ya yastıclar.

Circiramakimilər yarımdəstəsi – *Cicadinea*. Circiramakimilər kiçik və iri ölçülü (3–65 mm) həşəratdır. Qısa 3 bugumlu biğciği, mürekkeb gözləri və 2–3 gözcüyü vardır. Dal ayaqları tullandırıcı tipdədir. Pəncələri 3 bugumludur. Qanadları uzununa və eninə damarlanmaya malikdir. Qarın 10 bugumludur. Dişilərdə yumurtaqoyan vardır. İri növlərin erkək fərdləri (*Cicadidae* fəsiləsi) ucadan cirildiyir. Yumurtalarını, adətən bitkilərin gövdəsinə qoyur və həmin bitkiyə də zərər verirlər. Sürfələri görünüşcə və həyat tərzinə görə imaqoya oxşardır. Bəzi növlərinin sürfələri torpaqda yaşayır (oxuyan circirama və s.) və möhkəm, qazıcı ön ayaqlara malikdirlər. Oxuyan circiramalar iri olub, güclü səsçixarma və həmçinin eşitmə orqanına malikdirlər.

Circiramakimilərin inkişafı, adətən yarım il və ya bir il müddətində tamamlanır. Lakin növlərindən asılı olaraq, inkişaf müddətləri də müxtəlif olur. Məsələn, keçmiş SSRİ-də dağ circiraması (*Cicadetta montana*) 2 il, adı circirama (*Lyristes plebeja*) 4 il, Şimali Amerikada bəzi oxuyan circiramalar (*Magicicada septendecim L.*) isə 17 il müddətində inkişaf edir.

Circiramakimilərin 2 fəsiləüstüyü vardır: əsl circiramakimilər (*Cicadoidea*) və fulqoroidlər (*Fulgoroidea*). Onların da bir çox fəsilələri vardır. Əsl circiramakimilərin xarakterik nümayəndəsi taxıl bitkilərinə zərər vərən altınöqtəli circiramatdır (*Cicadula sexnotata Fall.*). Fulqoroidlərin

nümayəndəsi virus xəstəliyinin keçiricisi tünd cırçıramadır (*Calligypona striatella* Fall. (*marginata* F.). Cırçıramakimilərin keçmiş SSRİ-də 2000-ə qədər növünün olması haqda məlumat vardır. Azərbaycanda 186 növü qeyd edilmişdir.

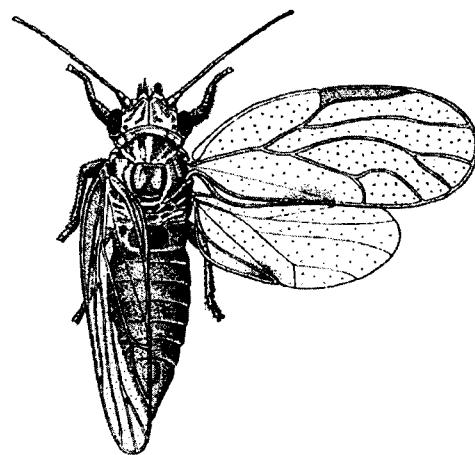
Yarpaq birləri və ya psillidlər yarımdəstəsi – *Psyllinea*. Yarpaq birləri xarici görünüşcə cırçıramalara oxşar olub, əsasən kiçik ölçülü (1,5 – 5 mm) olurlar. Biğciqları uzundur, adətən 10 buğumludur. Qanadlarında eninə damarlanması yoxdur. Dal ayaqları tullandırıcıdır. Pəncələri 2 buğumludur və axırında bir cüt caynaq vardır. Sürfələri yastılaşmışdır və yetkin fərdə az oxşayır. Qarın 10 buğumludur. Növlərindən asılı olaraq, ildə 1–5 nəsil verirlər.

Yumurtalarını bitkilərə qoyur. Yumurtadan çıxan sürfələr 5 yaş keçirir və bitkilərin şirəsi ilə qidalanır. Bəzi növləri isə fir əmələ getirir. Yarpaq birləri bitkilərlə qidalanır və inkişafları da onlarla sıx bağlıdır. Qidalanmalarına görə, əksər növləri ixtisaslaşaraq monofaq və ya olijofaqdır. Bəzi növləri bitkilərə daha çox zərər verir. Belə növlərə alma balıcası (*Psylla mali* Schm.), armud balıcası (*P.pyricola* Frst. şəkil 312) və s. aiddir.

Aleyrodidlər və ya ağıqanadlılar yarımdəstəsi – *Aleyrodinea*. Ağıqanadlılar, adətən 2 mm-dən kiçik olurlar. Bədəni və qanadları una oxşar mumlu nazik tozşəkilli təbəqə ilə örtülmüşdür və ağıdır. Bu xüsusiyyətlərinə görə də, onlar ağıqanadlılar adlanırlar.

Ağıqanadlıların bitkilərə daha çox zərər verən növləri də vardır. Sitrus ağıqanadlısı (*Dialeurodes citri* R. et How.) sitrus bitkisinə, oranjereya ağıqanadlısı (*Trialeurodes varorariorum* Westw.) isə oranjereya və otaq bitkilərinə zərər verir.

Mənənələr yarımdəstəsi – *Aphidinea*. Mənənələr kiçik (0,5-6 mm) həşəratdır. Biğciqları 3-6 buğumludur və uc hissəsi itidir. Mənənələrin biğciğinin VI buğumunda iynə şəklində çıxıntı, əksər qanadsız formaların III buğumunda isə rinari adlanan hissə vardır ki, bu da onların təsnifatında mühüm rol oynayır. Ayaqları nazik, kifayət qədər uzun və yeriyicidir. Bəzi növlərində ön ayaqlar tullandırıcıdır. Pəncələri, adətən 2, az halda bir buğumludur. Qanadları 2 cüt olub, pərdəşəkillidir və az damarlanmasıdır. Qanadsız formaları da vardır. Ön qanadlar dal qanadlara nisbətən iridir. Qarın hissəsi 9 buğumludur. Əksər halda V buğumun yan tərəfində şirə



Şəkil 312. Armud balıcası
Psylla pyricola

borusu adlanan nazik çıxıntı vardır. Bu çıxıntı ifrazat funksiyasını görür. Öksər növlərdə axırıncı bugum uzanmış və ya girdələşmiş formada olur.

Mənənələrin çox mürəkkəb inkişaf dövrü vardır. Başqa bərabərqənadlılardan fərqli olaraq, onlarda polimorfizm, nəsil növbələşməsi, diridəğma və s. kimi xüsusiyyətlər vardır. Yumurtalarını bitkilərin zoğunun qabığına, yarpağına, tumurcuğuna qoyur. Növlərindən asılı olaraq, ildə bir neçə nəsil verirlər. Məsələn, yaşıl alma mənənəsi şimal rayonlarında 7, cənubda isə 17-yə qədər nəsil verir. Mənənələr bitkilərin şirəsini soraraq, qidalanır. Onların bəzi növləri bitkilər üçün daha təhlükəli zərərvericidir.

Mənənələrin 2 fəsiləüstülüyü vardır: xüsusi mənənələr – *Aphidoidea* və xermeskimilər – *Adelgoidea*. Bitkilərin təhlükəli zərərvericilərindən birinciye xarakterik nümayəndə qanlı mənənə (*Eriosoma lanigerum Hausm.*, şəkil 313), yaşıl alma mənənəsi (*Aphis pomi Deg.*), ikinciye isə fillokseradır (*Viteus vitifolii Fitch.*).

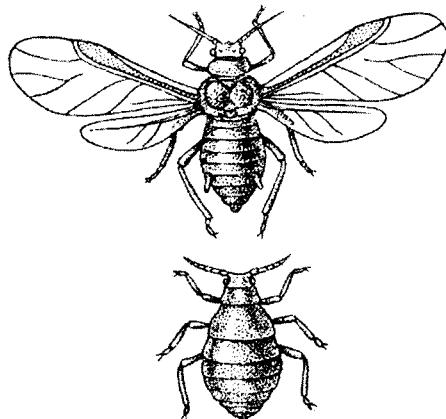
Filloksera Amerika mənşəli olub, üzümçülük təsərrüfatı üçün olduqca təhlükəli zərərvericidir. Kök və yarpaqda inkişaf etməklə iki forması vardır. Yayıldığını ərazinin coğrafi mövqeyində asılı olaraq, kökdə inkişaf edənlər ildə 4–8, yarpaqda inkişaf edənlər isə 6–11 nəsil verir.

Mənənələrin 2500-dən çox növü vardır. Keçmiş SSRİ-də isə 1000-ə qədər növü qeyd edilmişdir.

Koksidlər və ya yasticalar yarımdəstəsi – *Coccinea*. Koksidlər 0,7 – 7 mm uzunluqda olub, onlarda keşkin cinsi dimorfizm müşahidə edilir. Dişi fəndləri qanadsızdır. Öksəriyyətinin ayaqları reduksiya olunmuşdur, adətən hərəkətsiz olurlar. İfraz etdikləri mum vasitəsilə bədənini örtərək, qalxanabənzər örtük əmələ gətirirlər. Erkək fəndləri dişilərə nisbətən kiçikdir, qanadlıdır, ayaqları və böğcisi normal inkişaf etmişdir. Ağız orqanları reduksiya olunmuşdur. Pəncəsi bir bugumludur və qurtaracağında bir caynaq vardır.

Koksidlərin sürfə və dişi fəndləri az hərəkətli və ya hərəkətsiz olur, bitkilərin toxumalarını sormaqla qidalanırlar. Yaşayış tərzi ilə əlaqədar olaraq, bədənin bugumluluğu itmişdir. Odur ki, baş, döş, qarın hissələri bir-birindən aydın şəkildə ayrılmır.

Yasticaların bir çox növləri sitrus və meyvə bitkilərinə, bəzək bitkilərinə və s. zərər verir. Belə ki, onların yarpaqlarının qurumasına, meyvələrinin tökülməsinə, hətta bitkinin məhv olmasına səbəb olur. Yasticalar-



Şəkil 313. Qanlı mənənə *Eriosoma lanigerum*
(qanadlı və qanadsız forması)

dan Kaliforniya çanaqlı yasticası (*Diaspidiotus perniciosus* Comst.), vergülşəkilli çanaqlı yastica (*Lepidosaphes ulmi* L.) limon çanaqlı yasticası (*Pscudococcus citri* Risso.), söyüd çanaqlı yasticası (*Chionaspis salicis* L.), Avstraliya novşəkilli çanaqlı yasticası (*Icerya purchasi* Mask.), unlu sitrus çanaqlı yasticası (*Pseudococcus gahani* Green.) və s. bitkilər üçün daha təhlükəli zərərvericidirlər. Yasticalar isti subtropik və tropik ölkələrdə da-ha çox zərər verirlər.

Yasticaların böyük əksəriyyəti zərərverici olsa da, az bir qismi xeyirlidir. Bu növlərdən sənaye əhəmiyyəti olan mum, lak və boyaq alınır. Məsələn, Cənubi Asiyada, xüsusilə Hindistanda lak yasticasından (*Laccifer lacca* Kerr.) qiymətli şellak alınır. Meksikada yayılmış *Dactylopius cacti*, Aralıq dənizi sahilində *Kermes vermilio*, Polşada *Margarodes polonicus*, Zaqafqaziyada *Porphyrophora hameli* və s. növlər sənaye üçün böyük əhəmiyyətə malikdir.

18. YARIMSƏRTQANADLILAR VƏ YA TAXTABİTİLƏR DƏSTƏSİ

HEMIPTERA VƏ YA HETEROPTERA

Yarımsərtqanadlılar kiçik, orta və iri ölçülü (1 mm – 10 sm) həşəratdır. Yastılaşmış, qismən də silindr və s. şəkilli bədəni vardır. Biğciqları 4-5, çox az halda 3 bugumludur və sapşəkillidir. Ağız orqanları xortum şəklində olub, başdan önə doğru çıxır və sancıcı-sorucu tipdədir (şəkil 285B).

Xortum vasitəsilə heyvan və bitkilərin örtüyünü deşərək, onların qanını və ya şirəsini sorurlar. Başda, adətən inkişaf etmiş gözlər və 2–3 gözcük vardır. Qanadları 2 cütdür. Bəzən qanadlar qısalmış olur, çox nadir halda isə tamamilə olmur. Ön qanadların uc hissəsi şəffaf, pərdəşəkillidir, qalan hissəsi isə dəriyə oxşardır və möhkəmdir. Ön qanadlarının belə qu-ruluşda olmasına görə də onlara yarımsərtqanadlılar adı verilmişdir. Dal qanadlar pərdəşəkillidir. Növlərindən asılı olaraq, ayaqları, adətən yüyürcü, yeriyci, bəzən də üzüçü və tutucudur. Pəncələri əksər halda 3, bəzən də 1-2 bugumludur. Qarın hissəsində aydın görünən 10 bugum vardır. XI bugum, adətən lazımlıca inkişaf etməmişdir.

Taxtabitilərin səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri də onların yetkin və sürfə mərhələlərində iy vəzilərinin olmasıdır. Yetkin formalarda bu vəzilərin axarı dal döşdə, sürfələrdə isə qarın hissədə xaricə açılır. Belə hesab edilir ki, iy vəziləri düşməndən müdafiə olunmağa və fəndlərin görüşməsinə xidmət edir. Məsələn, Cənub-Şərqi Asiyada yayılan *Tessaratoma papillosa* Dr. növünün ifraz etdiyi şirə dərini güclü qıcıqlandırıa bilir.

Yarımsərtqanadlılar, əsasən quru, qismən də su mühitində yayılmışdır. Quru mühitdə yayılanlar bitkilərin üzərində, qabıqların və tökülmüş yarpaqların altında, torpaqda və s. yaşayırlar. Yaşayış tərzinə və qidalanmalarına görə müxtəlifdirler. Bir qismi bitkilərin şirəsini, bir qismi in-

san və heyvanların qanını sormaqla, bir qismi isə həşərat və s. ilə qidalanaraq yırtıcı həyat tərzi keçirir. Əksər növləri bitkilərlə qidalanır və bəziləri bitkilərin təhlükəli zərərvericisidir.

Yarimsərtqanadlıların bir çox növləri təbiətdə geniş yayılmışdır. Bir diş fərd 200-ə qədər yumurta qoyur. Yumurtanı bitkinin və s. substratin üzərinə qoyur. Yumurtadan çıxan sürfə yetkin mərhələyə oxşar həyat tərzi keçirir, adətən, 4 dəfə qabıq dəyişir. Əksəriyyəti ildə bir nəsil verir. Növlərindən və yayıldığı ərazidən asılı olaraq, ildə 2-5 nəsil verən növləri də vardır. Adətən yetkin mərhələdə, müəyyən növləri də yumurta mərhələsində qışlayır.

Yarimsərtqanadlılar həşərat sinfinin ən böyük dəstələrindən biri olub, hal-hazırda 30000-ə qədər növü vardır. Keçmiş SSRİ-də 2000-ə qədər növü vardır. Azərbaycanda 850-dən çox növü qeyd edilmişdir.

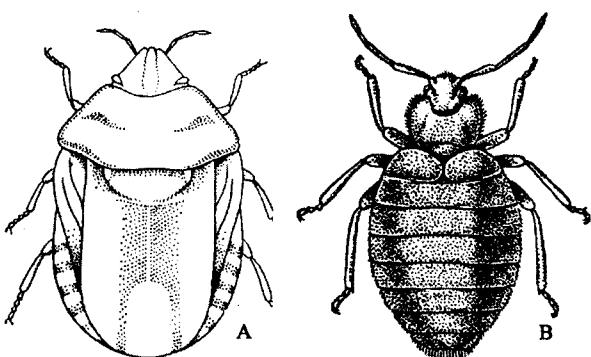
Yarimsərtqanadlılar dəstəsi 2 yarımdəstəyə ayrılır – gizlibiğciqlılar və sərbəstbiğciqlılar.

Gizlibiğciqlılar yarımdəstəsi – *Cryptocerata*. Bu yarımdəstə üçün biğciqların həddindən çox qısa olması, iy vəzinin olmaması və su mühitində yaşaması səciyyəvidir. Əksəriyyəti yırtıcı həyat tərzi keçirir. Xarakterik nümayəndələrindən biri su biti fəsiləsinə (*Notonectidae*) aid olan adı su biti (*Notonecta glauca L.*) və su əqrəbləri fəsiləsinə (*Nepidae*) aid olan su əqrəbidir (*Nepa cinerea L.*). Əsasən tropik zonada, durğun və ya yavaş axan sularda yaşayırlar. Xarici görünüşcə əqrəbə oxşayırlar.

Sərbəstbiğciqlılar yarımdəstəsi – *Gymnocerata*. Bu yarımdəstənin nümayəndələrinin biğciqları normal inkişaf etmişdir və 4-5 bugumludur. Əksəriyyəti quru mühitdə, az bir qismi isə su mühitində yaşamağa uyğunlaşmışdır. Yırtıcı həyat tərzi keçirən və kənd təsərrüfatı bitkilərinin təhlükəli zərərvericisi hesab olunan bir çox növləri vardır. Bu növlər bir neçə fəsilədə birləşirlər.

Parazit taxtabitilər fəsiləsi – *Cimicidae*. İstiqanlı heyvanların xarici paraziti olub, onların qanını sormaqla qidalanırlar. İnsanların yaşayış yeri ilə bağlı olan növləri də vardır. Onlardan biri geniş yayılan yataq taxtabitisidir (*Cimex lectularius L.*, şəkil 314B).

Yataq taxtabitisi 4,5-6,5 mm uzunluqda olan kosmopolit həşəratdır. Ehtimal ki, vətəni Aralıq dənizi ətrafi ölkələr olmuş və şəhərlər oradan hər yerə yayılma bilmişdir. Parazit həyat tərzi keçirməklə əlaqədar ola-



Şəkil 314. Taxtabitilər dəstəsi:
A-ziyankar bağacığı (*Eurygaster integriceps*);
B-yataq taxtabitisi (*Cimex lectularius*)

raq, bədəni çox yastılaşmış və qanadlarında böyük dəyişiklik baş vermişdir. İyibilmə orqanı yaxşı inkişaf etmişdir. Xoşagelməyen və kəskin iyverən vəzi vardır. Gecə həyat tərzi keçirərək, insanın qanını sorur, gündüzlər isə gizlənlərlər. Sürfə yaşdan yaşa keçmək üçün (qabiq dəyişmək) mütləq qan sormalıdır.

Zirehlilər fəsiləsi – *Pentatomidae*. Bədəni ovalşəkillidir, möhkəm dərili örtüyə malikdir. Zireh güclü inkişaf etmişdir və qarın hissəni də örtür. Xortumu 4, bığçıqları isə 5 bugumludur. 4000-ə qədər növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də 200-ə qədər növü qeyd edilmişdir. Əksəriyyəti bitki ilə qidalanır, az bir qismi yırtıcı həyat tərzi keçirir.

Xarakterik növlərindən biri taxıl bitkiləri üçün təhlükəli olan ziyankar bağacıqdır (*Eurygaster integriceps Put.*, şəkil 314A). Bu növ taxıl bitkilərinin yarpaq və dəninin şirəsini soraraq, onlara böyük zərər verir. Onların qidalanması və inkişafı, əsasən buğda, arpa, çovdar əkinini sahələrində olur. Məhsul yığıldıqdan sonra ziyankar bağacıqlar bu əkin sahələrində uzaqlaşır, məşələrdə tökülmüş yarpaqların, ot bitkilərinin altında və s. yerlərdə qışlayırlar. Yaz fəslində isə onlar yenidən tarlalara qayıdır. Azərbaycanın aran və dağətəyi rayonlarında bu növ geniş yayılmış və böyük təsərrüfat əhəmiyyətinə malikdir.

Bu fəsiləyə, həmçinin, bitkilərin zərərvericisi olan kələm taxtabitisi (*Eurydema ventralis Kol.*), Avstriya taxtabitisi (*E. austriacus Schrnk.*), *E. maura L.*, *E. oleracea L.*, *E. festiva*, *E. gebleri*, *Aelia acuminata L.* və s. kimi növlər də aiddir.

Zirehlilərin yırtıcı həyat tərzi keçirən növlərindən biri *perillus taxtabitisidir* (*Perillus bioculatus Fab.*). Bu növ Kolorado böcəyini və başqa yarpaqyeyənləri məhv etməklə xeyir verirlər, bioloji mübarizədə istifadə olunur.

Yırtıcılar fəsiləsi – *Reduviidae*. Adətən iri taxtabitilərdir. İy vəziləri yoxdur. Növlərinin əksəriyyətində qanadlar normal inkişaf etmiş olsa da, qanadı qısalmış və ya qanadsız formaları da vardır. Yırtıcı həyat tərzi keçirərək, müxtəlif həşəratın qanını sormaqla qidalanırlar. Bəzi növləri insanın qanı ilə qidalanır. Məsələn, Cənubi Amerikada evlərdə yaşayan *Rhodnius prolixus St.* növü tripanozoma cinsinin parazitini insanlar arasında yayaraq, ağır xəstəliyin törəməsinə səbəb olur.

Təbiətdə onlara ağaclarда, otlarda, torpaqda, daşların altında rast gelinir. Bəzi növləri ağaclarда, dələ və s. heyvanların yuvasında yaşayır. Ev yırtıcısı adlanan növ (*Ploearia domestica*) xarici görünüşcə hörməcə oxşar olub, Krim və Zaqafqaziyada milçəklərlə qidalanır.

Əsasən tropik zonada yayılmışdır. 3000-dən çox növü vardır. Keçmiş SSRİ-də 90-a qədər növü olub, əsasən cənubda üstünlük təşkil edirlər.

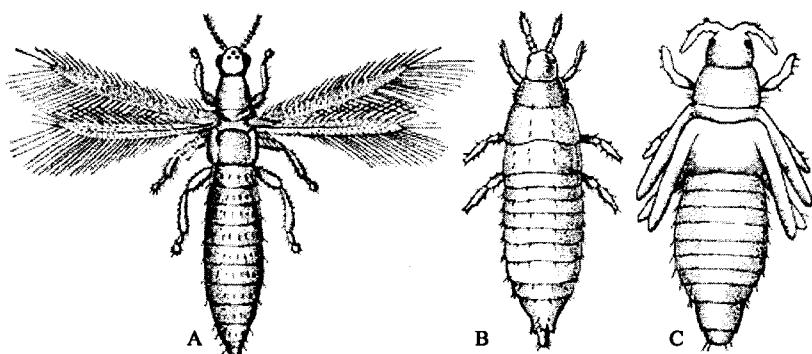
19. SAÇAQQANADLILAR VƏ YA TRİPSLƏR DƏSTƏSİ

THYSANOPTERA

Bu dəstənin nümayəndələri kiçik ölçülüdür (0,5-2 mm) və yastılaşmış uzunsov bədənə malikdir. Ağız orqanları özünəməxsus quruluşdadır, sancıcı-sorucu tipdədir. Üst və alt dodaqların asimetrik inkişafından əmələ gələn ağız konusundan ibarətdir. Bığçıqları sapşəkilli, qısa və 6-10 bugumludur. Qanadları, demək olar ki, eynidir, 2 cütdür. Uzun və ensizdir, onların da üzərində nazik uzun tükcüklər vardır (şəkil 315). Qanadlarının bu quruluşda olmasına görə də dəstə saçaqqanadlılar adlanır. Qanadlı formalarla yanaşı, qanadları qısalmış və ya tamamilə olmayanları da vardır. Ayaqları qısadır, 1-2 bugumlu pəncəyə malikdir. Caynaqları kiçikdir və arasında qovuqşəkilli əmici orqan vardır. Elə ona görə də dəstəyə həm də qovuqayaqlılar – tripslər deyilir. Bu əmici orqan xüsusi əzələlər vasitəsilə hərəkətə gətirilir və substrat üzərində dayanmağa xidmət edir. Qarın hissəsi 11 bugumludur və uc tərəfə doğru daralır. Dişilərdə qarın hissə borucuq və ya yumurtaqoyanla nəhayətlənir.

Çevrilmələri hipermorfoz tipdədir. Bitkilərin toxuma və s. yerlərinə qoyulmuş yumurtadan sürfələr inkişaf edir. Sürfə 4-5 yaş keçirdikdən sonra yetkin mərhələyə keçir. Onlar 2-3 yaşdan sonra yetkin fərdə oxşayır, ancaq qanadların əlamətləri olmur. Sürfə axırıncı 2 yaşda qanad əlamətlərinə malik olur, adətən nimfa adlanır. Nimfa qidalanmir, hərəkətsiz və ya azhərəkətli olur və çox vaxt onu pup mərhələsinə bənzədirler. Tripslərin əksəriyyəti ildə bir, bəziləri isə bir neçə nəsil verir.

Tripslərin əksəriyyəti bitkilərlə qidalanır. Kənd təsərrüfatı bitkilərinə zərər verən və virus xəstəliyini yayan növləri də vardır. Zərərverici növlərin xarakterik nümayəndələrindən biri tütün (*Thrips tabaci* Lind., şəkil 315) və buğda tripsidir (*Haplothrips tritici* Kurd.). Tütün tripsi tütün



Şəkil 315. Tripslər dəstəsi. Tütün tripsi (*Thrips tabaci*):
A-yetkin fərd; B-qanadsız nimfa; C-yaşlı nimfa

bitkisinin təhlükeli zərərvericisi olmaqla yanaşı, pambıq, kartof, soğan və s. mədəni bitkilərə də zərər verir. Bunlar həmçinin bitkilərdə virus xəstəliyini də yayırlar.

Tripslərin yırtıcı həyat tərzi keçirərək mənənələri, gənələri və s. zərərli həşəratı məhv edən növləri də vardır. Belə növlərin xarakterik nümayəndəsi zolaqlı trips (*Aeolothrips fasciatus L.*) və gənəyeyən tripsdir (*Scolothrips acariphagus Yakh.*).

Hal-hazırda tripslərin 1500-ə qədər növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də onların 230-a qədər, Azərbaycanda isə 65 növü qeyd edilmişdir. Ən çox növü tropik və subtropik zonada yayılmışdır.

II. TAM ÇEVRİLMƏ İLƏ İNKİŞAF EDƏN HƏŞƏRAT ŞÖBƏSİ

HOLOMETABOLA

20. SƏRTQANADLILAR VƏ YA BÖCƏKLƏR DƏSTƏSİ ·

COLEOPTERA

Sərtqanadlılar dəstəsinin nümayəndələrində ön qanadlar möhkəm, sərt xitinleşmiş təbəqədən ibarət olub, qanadüstülüyünə (elitra) çevrilmişdir (şəkil 287 C). Qanadüstüüyü sakit halda pərdəşəkilli dal qanadları və qarın hissəni örtür.

Ön qanadların əksinə olaraq, dal qanadlar damarlıdır, qatlanaraq qanadüstülüyünün altında yerləşir və uçuşda əsas rol oynayır. Qanadları tam inkişaf etməmiş və ya tamamilə olmayan formaları da vardır. Əksəriyyətində biğciqlar 11-12 bugumludur, ayrı-ayrı növlərdə isə 2-dən 40-a qədər olur. Böcəklərin biğciqları sapşəkilli, qılışşəkilli, təsbehşəkilli, mişarşəkilli, daraqşəkilli, dirsəkli-daraqşəkilli, dirsəkli-sancaqşəkilli, lövhəşəkilli və s. formalarda olur. Mağaralarda və qaranlıq yerlərdə yaşayanlardan başqa hamisində fasetli gözlər vardır. Ağız orqanları gəmirici tipdədir, bərk qida ilə qidalanmağa uyğunlaşmışdır. Qidanın xirdalanmasında üst çənələr əsas rol oynayır.

Böcəklərin növlərinin əksəriyyətində ayaqlar yüksürücü və yeriyci tipdədir. Bununla yanaşı, torpaqda yaşayan formalarda qazıcı, suda yaşayanlarda üzücü, bəzilərdə isə tullandırıcı tipdədir. Pəncələri 3-5 bugumludur. Qarın hissədə bugumlarının sayı 10-a qədərdir.

Çevrilmələri tam, bəzən də mürəkkəb hipermetamorfoz tipdədir. Pupları sərbəstdir. Sürfələri müxtəlifdir və inkişaf etdikdən sonra puplaşaraq yetkin mərhələyə keçirlər.

Böcəklər həyat tərzinə və qidalanmalarına görə çox müxtəlifdir. Onlar quru və su mühitində yaşamağa uyğunlaşmışdır. Böcəklərin yırtıcı, fitofaq, saprofaq, nekrofaq və s. formaları vardır. Onların bir çox növləri kənd təsərrüfatı və meşə bitkilərinə, qida ehtiyatına, mebelə, kitablara, kolleksiya materiallarına və s. zərər verir. Bir qisim növləri (parabüzən və kara-

bid böceklerinin bəzi növləri) yırtıcı həyat tərzi keçirir və onlardan bitki zərərvericilərinə qarşı bioloji mübarizədə istifadə olunur.

Böceklerin bədən ölçüsü müxtəlif olub, (0,3-155 mm) Yer kürəsində geniş yayılmışdır. Növlərinin müxtəlifliyinə, çoxluğuna görə böcekler diq-qəti cəlb edir. Hal-hazırda böceklerin 250000-dən çox növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də 20000, Azərbaycanda isə 4300-dən çox növü qeyd edilmişdir. Böcekler dəstəsinin 100-dən çox fəsiləsi vardır ki, onlar da 2 əsas yarımdəstədə birləşirlər: yırtıcı böcekler və müxtəlif qidalı böcekler.

Yırtıcı böcekler yarımdəstəsi – *Adephaga*. Dal ayağın çanaq hissəsi uzundur və hərəkətsizdir. Pəncəsi 5 bugumludur. Az bir qismi bitki ilə qidalanır. Əksəriyyəti sürfə və yetkin mərhələdə yırtıcı həyat tərzi keçirir. Sürfələri kampodaşəkillidir. Bir neçə fəsiləsi vardır.

Karabid böcekler fəsiləsi – *Carabidae*. Böcekler içərisində ən böyük fəsilələrdən olub, 20000-ə qədər növü vardır. Keçmiş SSRİ-də 2300-dən çox növü qeyd edilmişdir. Kiçik (1-2 mm), orta və iri (70-80 mm) ölçülü formaları vardır. Adətən qara, həm də parlaq metalaçalan rəngdə olurlar. Sürfələri torpaqda yaşayır. Karabid böceklerinin əksəriyyəti yırtıcı olub, müxtəlif həşəratla, yumşaqbədənlilərlə, qurdalarla və s. ilə qidalanırlar. *Colosoma sycophanta L.*, *C.denticolle Gebl.* və s. növlər bir çox pulcuqluqanlıların tirtilləri ilə qidalanır. Krim və Qafqazda yayılan Krim və Qafqaz karabid böcekleri (*Carabus tauricus Bon.*, *C.caucasicus*) meşə və bağlarda zərərverici yumşaqbədənlilərlə qidalanaraq xeyir verirlər.

Azərbaycanda karabid böceklerinin 295 növü qeyd edilmişdir.

Karabid böceklerinin qarışıq və bitki ilə qidalanan növləri də vardır. Zərərverici növlərinə xarakterik nümayəndə taxıl və dari karabid böcekleridir (*Zabrus tenebrioides Gz.*, *Ophonus calceatus Duft.*).

Üzər böcekler fəsiləsi – *Dytiscidae*. Bədən formaları ovalşəkillidir. Dal ayaqları üzücidür. Böcek və sürfəsi suda yaşayır. Atmosfer havası ilə tənəffüs edirlər. Bunun üçün qarının uc tərəfini sudan çıxarıır və qanadüstünlüğünün altına ehtiyat hava doldurur.

Böcek və sürfələrinin böyük əksəriyyəti yırtıcıdır (bitki ilə qidalanan növləri də vardır). Xüsusilə iri formaları daha çox yırtıcı olub, suda olan kiçik onurgasız heyvanlarla yanaşı, çomçəquyuq və balıq körpələrinə də hücum edirlər. Puplaşmaq üçün sürfə quruya çıxır. Pupdan çıxmış böcek, adətən, quruda qışlayır və yaz fəslində suya keçirlər. Üzər böceklerinin 2500-ə qədər növü vardır.

Xarakterik nümayəndəsi ağcaqanadların sürfəsini məhv edən *Eretes sticticus L.* və balıqcılıq təsərrüfatına zərər verən haşiyəli üzər böcəyidir (*Dytiscus marginalis L.*, şəkil 317; 2).

Müxtəlif qidalı böcekler yarımdəstəsi – *Polyphaga*. Dal ayağın çanağı hərəkətlidir. Pəncələri müxtəlif bugumludur. Sürfələri qurdvari və həm də kampodaşəkillidir. Bir neçə dəstəüstlüyündə birləşən çoxlu fəsilələri vardır.

Stafilinidlər dəstəüstlüyü – *Staphylinoidea*. Qanadüslüyü çox halda qarın hissəni axıra qədər örtmür. Sürfələri kampodaşəkillidir. Bir neçə fəsiləsi vardır.

Stafilinidlər və ya qısaqanadlılar fəsiləsi – *Staphylinidae*. Qarının ancaq ön bugumlarını örtən çox qısalmış qanadüslüyünə görə səciyyələnlərlər. Qarın hissəsi hərəkətlidir. Əksəriyyəti sürfə və yetkin mərhələdə yırtıcı həyat tərzi keçirir və bir çox zərərverici həşəratı məhv edirlər. Xarakterik nümayəndəsi *Staphylinus caesareus Cedern.* növüdür. Dünya faunasında 20000, keçmiş SSRİ-də isə 1000-dən çox növü qeyd edilmişdir. Azərbaycanda 320 növü məlumdur.

Cəmdəkyeyən böcəklər fəsiləsi – *Silphidae*. Biğciqları 11 bugumludur və qurtaracağı tədricən yoğunlaşmışdır. Qanadüslüyü daha çox inkişaf etmişdir. Növlərinin əksəriyyəti sürfə və yetkin mərhələdə cəmdəklə qidalanır. Bununla yanaşı, yırtıcı növləri də vardır. Xarakterik nümayəndələrindən biri sarı-qonur məzar böcəyidir (*Necrophorus vespillo L.*). Cəmdək iyini uzaqdan hiss edə bilirlər. Yumurtalarını cəmdəklərə qoyur və yumurtadan çıxan sürfələr cəmdəklə qidalanır.

Cəmdəkyeyən böcəklərdən tutqun cəmdəkyeyən (*Aclypea opaca L.*) sürfə və yetkin mərhələdə bir çox mədəni bitkilərlə qidalanır və onlara zərər verir. *Xylodrepa quadripunctata L.* növü isə yırtıcı həyat tərzi keçirir, bir çox tırtıllarla, yalançı tırtıllarla və s. ilə qidalanırlar.

Azərbaycanda bu fəsilənin 18 növü qeyd edilmişdir.

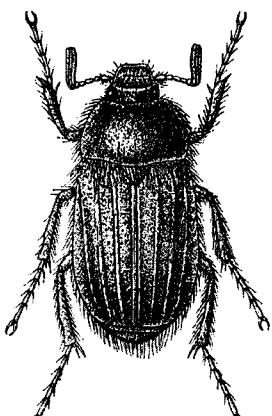
Skarabeylilər fəsiləüstüyü – *Scarabaeoidea*. Bədən ölçüləri çox halda iridir. Biğciqları əsasən lövhəşəkillidir. Pəncələri 5 bugumludur. Sürfəsinin 3 cüt döş ayaqları vardır, kökdür və S- şəkillidir. Torpaqda, peyində və ya bitki mənşəli üzvi substratda yaşayır və bir çox fəsiləleri vardır.

Lövhəbiş böcəklər fəsiləsi – *Scarabaeidae*. Bu fəsiləyə daxil olan böcəklərin biğciqları lövhə şəklindədir və ona görə də fəsilə lövhəbişlər adlanır. Ön ayaqların pəncəsi qazmağa uyğunlaşmışdır. Sürfələri ağ rəngdədir, yaxşı inkişaf etmiş üst çənələr və ayaqlara malikdir. Büyük fəsilə olub, 20000-ə qədər növü vardır. Keçmiş SSRİ-də 1000-dən çox növü qeyd edilmişdir. Yer kürəsində, xüsusilə tropik zonada geniş yayılmışdır. Azərbaycanda 132-dən çox növü məlumdur.

Fəsilə bir çox yarımfəsiləyə ayrıılır. Onlardan peyin böcəkləri (*Coprinae*) və xırıldaqlar (*Melolonthinae*) diqqəti daha çox cəlb edir.

Peyin böcəkləri heyvan peyini, bitki və onun qalıqları ilə qidalanır. Xarakterik nümayəndələri müqəddəs skarabey (*Scarabaeus sacer L.*), adı peyin böcəyi (*Geotrupes stercorarius*), yaz peyin böcəyi (*G. vernalis*), *Lethrus apterus Laxm.*, *Oryctes rhinoceros L.* və s. növlərdir. Axırıncı iki növ bitkilərə nəzərəçarpacaq dərəcədə zərər verir.

Xırıldaqlar sürfə və yetkin mərhələdə bitki ilə qidalanırlar. Sürfələri bitkilərin kökü ilə, yetkin mərhələləri isə bitkilərin yarpağı, çiçəyi və s. ilə qidalanır və təsərrüfata böyük zərər verirlər. Zərərvericilərin xarakterik



*Səkil 316. İyun xırıldağı *Amphimallon solstitialis**

nümayəndələri taxıl sümürtkəni (*Anisoplia austriaca Hbst.*), qərbi may xırıldağı (*Melolontha melolontha L.*), mərmər xırıldağı (*Polyphylla fullo L.*), iyun xırıldağı (*Amphimallon solstitialis L.*, şəkil 316) və s.-dir.

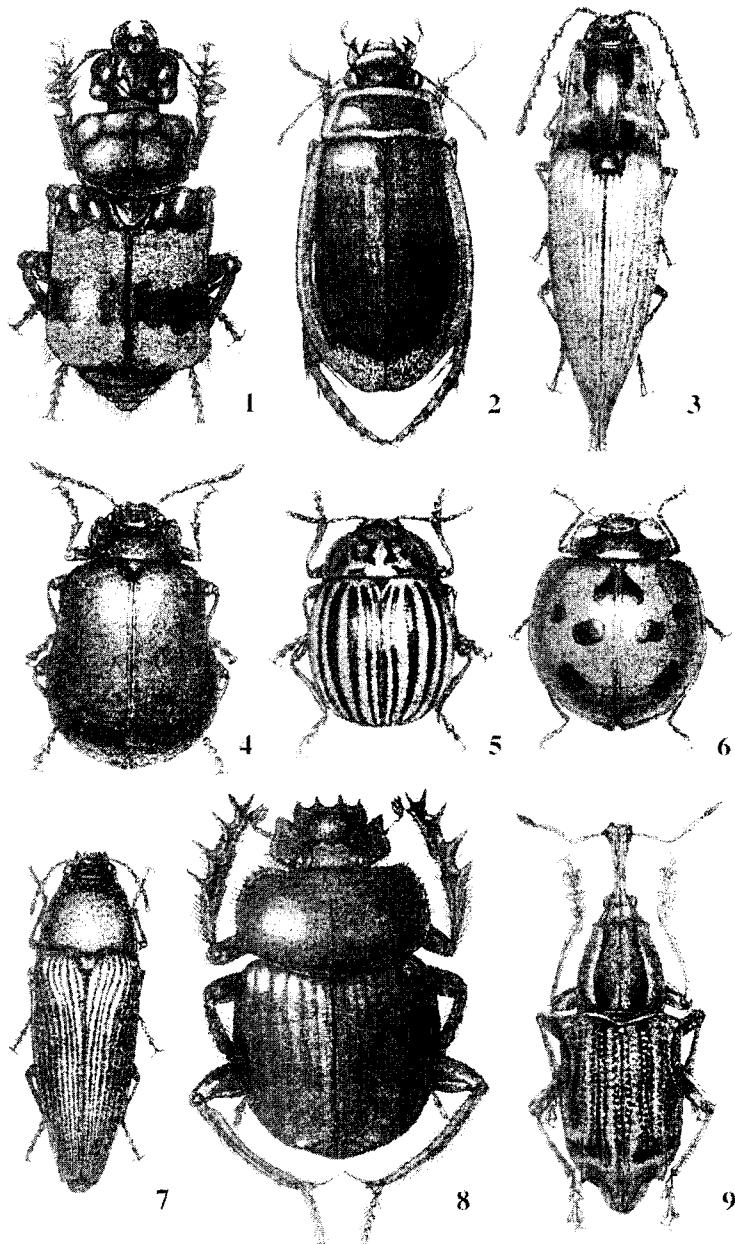
Şıqqıltılı böcəklər fəsiləsi – Elateridae. Böcəklərinin bədəni uzunsov-oval formada olub, adətən orta ölçülüdür (10-20 mm). Bununla yanaşı, kiçik (2-3 mm) və iri (30-40 mm) formaları da vardır. Baş hissəsi kiçikdir. Biğciqları 11 bugumludur, əksəriyyətində mişarşəkilli, az haldə sapşəkilli və bəzən də daraqşəkilli formada olurlar.

Böcəkləri tutqun-qonur, qəhvəyi, tunc-yaşıl, qırmızı və s. rənglərə boyanmış olurlar. Sürfələri qurdvarıdır. Az bir qismi müstəsna olmaqla, bədən

örtüyü möhkəm xitinləşmişdir. Döş ayaqları 3 cütdür, qıсадır və eyni uzunluqdadır. Baş hissəsi proqnatik tipdədir. Torpaqda yaşamaları ilə əlaqədar olaraq, baş pazşəkillidir və üst dodaqdan məhrumdur. Sürfəsi açıq-sarı, sarı, qəhvəyi və ya qonur rəngdə olur. Torpaqda, ağaç çürüntülərində və tökülmüş yarpaqların altında yaşayırlar. Şıqqıltılı böcəklərin sürfəsi məftil qurdlar adlanır. Pupları açıq və ya azad tipdədir.

Şıqqıltılı böcəklər üçün ən səciyyəvi xüsusiyyət onlarda tullanma orqanının olmasıdır. Ön döşdə çanaqların arasında dala qatlanmış çıxıntı vardır. Bu çıxıntı orta döşdə olan çuxur (oyuq) hissəyə söykənir. Böcək arxası üstə düşdükdə ayaqları qısa olduğundan çevrilə bilmir. Odur ki, çevrilmək üçün o, bu orqandan istifadə edərək havaya sıçrayır. Bunun üçün böcək ayaqlarını sıxaraq əyilir və ön döşdəki çıxıntı orta döşün çuxurundan çıxıb onun kənar hissəsinə söykənir. Sonra böcək birdən (kəskin) əyilərək, çıxıntı söykəndiyi yerdən sıçrayır, güclü təkan nəticəsində yuxarı tullanır və ayaqları üstə yerə düşür. Əgər böcək ilk dəfədə buna müvəffəq olmasa, prosesi təkrar edir. Hər dəfə təkrar olunan bu prosesdə ön döşün çıxıntısı orta döşün çuxuruna vurulur və sıqqıltı əmələ gəlir. Ona görə də bu böcəklərə sıqqıltılı adı verilmişdir (şəkil 317; 3).

Şıqqıltılı böcəklərin yetkin formalarına yaz və yay aylarında ot bitkilərində, ağaç və kolların yarpaqlarında, bəzi növlərinə çay yatağının ətrafinda rast gəlinir. Növlərinin əksəriyyəti səhər və axşamlar fəal olur, bəzi növləri isə axşamlar işığa uçurlar. Növlərindən asılı olaraq, sürfə və yetkin mərhələdə qışlayırlar. Yetkin mərhələdə qışlayanların əlavə qidalanmaya ehtiyacı olur. Onlar müxtəlif bitkilərin yarpaqları, çiçəyi, nektarı, vegetativ orqanları ilə qidalanırlar. Bununla yanaşı, hər bir növ üçün müəyyən bitki qrupu səciyyəvidir.



Şekil 317. Sörtqanadlılar dəstəsi.

1-məzar böcəyi, 2-hasıyeli üzər böcəyi, 3-şıqqıltılı böcek,
4-qovaq yarpaqyeyəni, 5-kolorado böcəyi, 6-parabüzən, 7-qızılböcek,
8- peyin böcəyi, 9-uzunburun böcək

Şıqqıltılı böcəklərin torpaqda yaşayan sürfələri bitki cüçətiləri, cavən bitkilərin torpaqaltı gövdəsi, kökü ilə qidalanır. Bəzi növləri kənd təsərrüfatı bitkilərinin təhlükəli zərərvericisidir. Onlar taxıl, tərəvəz bitkilərinə, kartofa, tütünə, günəbaxana, şəkər çuğunduruna, qarğıdalıya, pambıq və s. bitkilərə zərər verir və məhsuldarlığını aşağı salırlar. Xüsusilə kök sistemi möhkəmlənməmiş bitkilər üçün daha təhlükəli olurlar.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin zərərverici növlərinin xarakterik nümayəndələri əkin şıqqıltılısı (*Agriotes sputator L.*), zolaqlı şıqqıltılı, enli şıqqıltılı (*Selatosomus latus F.*), qara şıqqıltılı (*Athous niger L.*) və s. növlədir.

Şıqqıltılı böcəklərin zərərverici növləri ilə yanaşı, sürfələri yırtıcı həyat tərzi keçirən və qarışq qida ilə qidalanan növləri də vardır.

Şıqqıltılı böcəklərin Amerikanın tropik zonasında elə növləri vardır ki, onlar işıq vermək qabiliyyətinə malikdirlər. Məsələn, yerli əhalinin kuxxo adlandırdığı *Pyrophorus noctilucus L.* növünün bankaya qoyulmuş bir neçə ədədinin verdiyi güclü işıq yolu işıqlandırmağa və ya kitab oxumağa kifayət edir.

Şıqqıltılı böcəklər sərtqanadlılar içərisində böyük fəsilələrdən biri olub, 10000-dən artıq növü vardır.

Qızılböcəklər fəsiləsi – *Buprestidae*. Qızılböcəklər xarici görünüşcə şıqqıltılı böcəklərə oxşardır, lakin onlardan fərqli olaraq, bədəni daha yasti, enlidir və tullanma orqani yoxdur. Biğciqları qısa və mişarşəkillidir. Bədən örtüyü möhkəmdir və metalaçalan parlaq rəngdədir. Sürfələri qurdvarıdır, adətən, ağımtıldır, ayaqsızdır. Ön döşü enliləşmişdir, qarın hissəsi isə nazik və uzundur. Dişi fərd yumurtalarını, adətən ağacların çat və yarıqlarına qoyur. Sürfələri ağacların qabığının altında, oduncağında, az bir qismi isə torpaqda və s. yerlərdə yaşayır və möhkəm çənələri vardır. Qızılböcəklərin bir çox növləri meşə və meyvə ağaclarına zərər verir. Onlara xarakterik nümayəndə *Agrylus biguttatus Fab.*, *A.mali Mats.*, *A.cuprescens Men.* və ot bitkilərinin kök sistemi ilə bağlı olan *Iulodis variolaris Pall.*, və s. növləridir.

Qızılböcəklərin 7000, keçmiş SSRİ-də isə 400-dən çox növü vardır. Azərbaycanda 171 növü qeyd edilmişdir.

Ağacovan böcəklər fəsiləsi – *Anobiidae*. Bədənləri kiçik ölçülüdür və silindrşəkillidir. Sürfələri ağımtıl və S-şəkilli formaya malikdir. Növlərindən asılı olaraq, qida ehtiyatına, mebelə, kitaba, həşərat və bitki kolleksiya materiallarına və s. zərər verirlər. Xarakterik nümayəndələri adı ağacovan (*Anobium punctatum Deg.*), *A.domesticum Geoff.*, taxıl ağacovanı (*Stegobium paniceum L.*) və sairədir.

Gönyeyən böcəklər fəsiləsi – *Dermestidae*. Gönyeyən böcəklərin bədəni silindr və ya ovalşəkillidir. Qısa biğciqları vardır. Ayaqları qıсадır, pəncələri 5 bugumludur. Sürfələrinin üzəri tükcükələ örtülüdür. Gönyeyənlərin səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri onların quraqlıq sevən olmasıdır.

Dəri, xəz, müqəvvə, gön, heyvan kolleksiya materialları və s. ilə qidalanaraq onlara zərər verirlər. Xarakterik nümayəndələri xəz gönyeyəni (*Attagenus pellio*), muzey gönyeyəni (*Anthrenus museorum*), mal gönyeyəni (*Dermestes lardarius L.*) və s. növlərdir.

Gönyeyənlərin bir çoxu gəmiricilərin, bir qismi quşların, arıların və başqa heyvanların yuvalarında yaşayır, onların qida qalıqları, qurumuş cəsədləri ilə qidalanırlar. 800-ə qədər növü vardır. Azərbaycanda 32 növü qeyd edilmişdir.

Parabüzən böcəklər və ya koxsinelliidlər fəsiləsi – *Coccinellidae*.

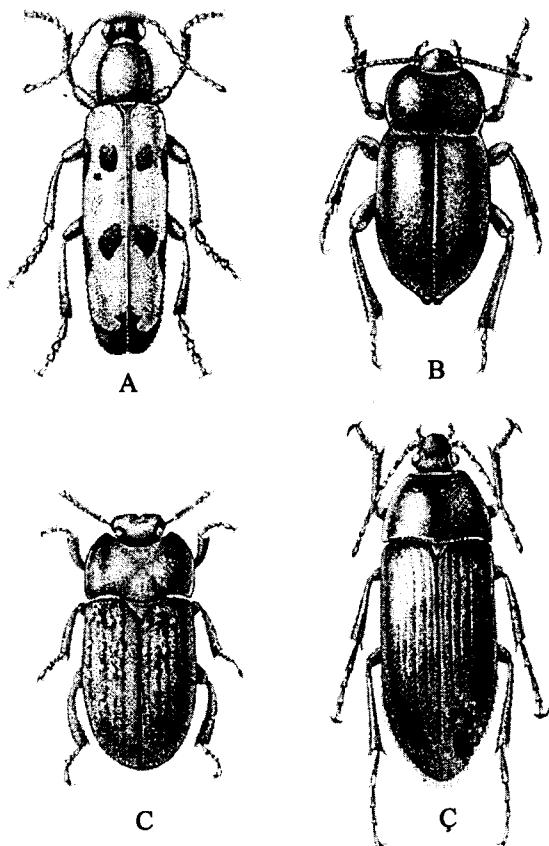
Bədəni girdələşmişdir, əksər halda parlaq rəngdədir. Qanadüslüyündə xal olur. Bığcıqları qıсадır. Pəncələri 4 bugumludur. Sürfələri çox hərəkətlidir, bitkilərin üzərində açıq yaşayır və orada da puplaşaraq, yetkin mərhələyə keçirlər.

Parabüzənlərin böyük əksəriyyəti həm surfə, həm də yetkin mərhələdə yırtıcı həyat tərzi keçirir. Onlar mənənələrlə, aqanadlılarla, yasticalarla, yarpaq birələri və s. ilə qidalanaraq xeyir verirlər. Parabüzənlərin yırtıcı həyat tərzi keçirənlərindən bioloji mübarizədə istifadə edilir. Yeddi nöqtəli parabüzən (*Coccinella septempunctata L.*, şəkil 317; 6), ikinöqtəli parabüzən (*Adalia bipunctata L.*) və s. belə növlərdəndir. Bəzi növləri də bitkilərə zərər verir. Zərərvericilərin xarakterik nümayəndəsi kartof parabüzəni və ya 28 nöqtəli parabüzən (*Epilachna vigintocutaculata Motsch.*) və bostan parabüzənidir (*E. shrysmelina F.*).

Azərbaycanda bu fəsilənin 53 növü qeyd edilmişdir.

Qabar böcəklər fəsiləsi – *Meloidae*.

Qabar böcəkləri orta və iri ölçülü, adətən parlaq və əlvan rəngdə olur. Bığcıqları sapşəkillidir və 11 bugumludur. Xarakterik xüsusiyyətlə-



Şəkil 318. Sərtqanadlılar dəstəsi.

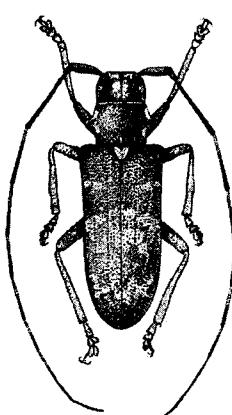
A-dördnöqtəli qabar böcəyi (*Mylabris quadripunctata L.*); B-dozanqurdu (*Braps lethifera*); C-qum dozanqurdu (*Opatrum sabulosum*); Ç-dağistan tozcuqyeyəni (*Podonta daghestanica*)

rindən biri odur ki, bədənlərində, xüsusilə qanında zəhərli kantaridin maddəsi vardır. Bununla da onlar həşəratla qidalanan heyvanlardan özlərini qoruyurlar. Zəhərləyici maddə budla baldırın birləşdiyi yerdəki dəlikdən xaric edilir.

Qabar böcəklərinin sürfələri çeyirtkələrin yumurtalarını yeməklə xeyir verdiyi halda, bal arısının yuvasında parazitlik etdiyinə görə zərər verirlər. Böcəklərinin bəziləri bitkilərə zərər verir. *Epicauta erythrocephala Pall.* növünün böcəyi bəzən yoncaya, kartofa zərər verir. Xarakterik növlərindən biri də dördnöqtəli qabar böcəyidir. (*Mylabris quadripunctata L.* şəkil 318 A). Qabar böcəklərinin 2000-dən çox növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də 200, Azərbaycanda isə 80 növü qeyd edilmişdir.

Qarabədən (dozanqurdu) böcəklər fəsiləsi – *Tenebrionidae*. Böcəklərinin örtüyü möhkəm olub, tünd və ya qara rəngə boyanmış olur. Biğciqları sapşəkilli, təsbehşəkillidir və 11 bugumu vardır. Bir çox növlərində qanadüstüyü birləşmiş şəkildə olur. Ön və orta ayaqların pəncələri 5, dal ayaqların pəncələri isə 4 bugumludur. Bədən ölçüləri 2-3 mm-dən 60-70 mm-ə qədər uzunluqda olur. Qarabədən böcəklərin sürfələri qurdvari formadadır, xarici görünüşcə şıqqılılı böcəklərinin sürfəsinə oxşayır və yalançı məftil qurdalar adlanırlar.

Qarabədən böcəklərin 15000-dən çox növü vardır. Əksəriyyəti çöl, səhra, savanna kimi quru açıq sahələrdə yayılmışdır. Həmçinin onların tropik meşələrdə də yayılan çoxlu növləri vardır. Əksəriyyəti sürfə və yetkin mərhələdə bitkilərlə qidalanır, bəziləri kənd təsərrüfatı bitkilərinə zərər verir, az bir qismi isə yırtıcı həyat tərzi keçirir. Bitki zərərvericilərinin xarakterik nümayəndəsi çöl qarabədən böcəyi (*Blaps halophilp F-W.*) və qum qarabədən böcəyidir (*Oratrum sabulosum L.*, şəkil 318 C) 13-15 mm uzunluqda olan *Tenebrio molitor L.*, 5-7 mm uzunluqda olan *Tribolium confusum Duv.* növlərinin sürfələri evlərdə, anbarlarda, dəyirmanlarda un və s. məhsullara zərər verir. Azərbaycanda bu fəsilənin 175 növü məlumdur.



Şəkil 319. Qara şam uzunbığlısı. *Monochamus galloprovincialis*

Uzunbığ böcəklər fəsiləsi – *Cerambycidae*. Bu böcəklərin bədəni uzunsov olmaqla yanaşı, biğciqları da uzun olur. Biğciqları qılşəkilli, mişarşəkilli olub, əksər halda bədənlərindən uzun olur. *Acanthocinus aedilis* növünün erkək fərdinin biğciği isə bədənidən 4-5 dəfə uzundur. Adətən orta və iri ölçülü həşəratdır. Ayaqları uzundur, pəncələri 4 bugumludur.

Sürfələri qurdvari formadadır, ağımtıldır və döş ayaqları yaxşı inkişaf etməmişdir. Yumurtalarını ağacların yarıqlarına qoyur. Yumurtadan çıxan sürfələr ağacların qabığı altında, oduncağında, qismən də torpaqdə və ot bitkilərinin göv-

dəsində yaşayır. Ona görə də bir çox növləri məşə təsərrüfatına zərər verir. Zərərverici növlərin xarakterik nümayəndəsi qara şam uzunbığlısı (*Mono-chamus galloprovincialis Germ.*, şəkil 319), 16-28 mm uzunluqda olan qara küknar uzunbığlısı (*M.sutor L.*), 55 mm uzunluqda olan böyük palid uzunbığlısıdır (*Cerambyx cerdo L.*). 19-21 mm uzunluqda olan günəbaxan uzunbığlısı (*Agapanthia dahli Richt.*) isə günəbaxan bitkisinə zərər verir.

Tropik zonada uzunbığ böcəklər daha çox olub bəziləri iri olur. Məsələn, Cənubi Amerikada nəhəng titan adlanan növün (*Titanus giganteus*) uzunluğu 180 mm-dir. Tropik zonada uzunbığ böcəklərin sürfələri o qədər böyükdür ki, Afrikada, Çində, Hindistanda, Yeni Zelandiyada yerli əhali, hətta onlardan qida kimi istifadə edir.

Uzunbığ böcəklərin 17000-dən çox növü vardır. Keçmiş SSRİ-də 850-yə qədər növü qeyd edilmişdir. Azərbaycanda 194 növü məlumdur.

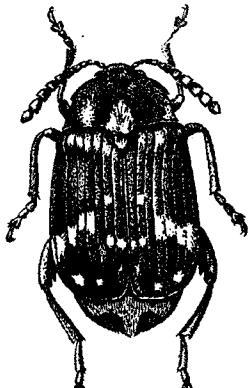
Yarpaqyeyən böcəklər fəsiləsi – *Chrysomelidae*. Yarpaqyeyən böcəklərin əksəriyyətinin bədəni qısa və metal parıltısı verən rəngdədir. Biğciqları 11 bugumludur. Qurdvari formada olan sürfəsi, adətən rənglənmiş olur. Sürfə bel hissədən qabarlıq, qarın hissədən isə yastılaşmışdır və inkişaf etmiş döş ayaqlarına malikdir. Adətən, böcək və sürfələri bitkilərin üzərində yaşayır, orada puplaşır və həmin bitkilərlə də qidalanırlar. Bir qismi də torpaqda, bitkilərin kök və gövdə hissələrində yaşayır. Torpaqda yaşayan sürfələr ağ və ya açıq çəhrayı rəngdə olub öz pigmentliyini itirmişdir.

Böcək və sürfələri yarpaqlarla qidalanır və bir çox növləri bitkilərin zərərvericiləridir. Qırmızıqanad qovaq yarpaqyeyəni (*Melasoma populi L.*, şəkil 317; 4) geniş yayılaraq qovaq və söyüd yarpaqlarına, kolorado və ya kartof böcəyi (*Leptinotarsa decemlineata Say.*, şəkil 317; 5), zəlicə (*Lema melanopus L.*) mədəni bitkilərə zərər verir. Kartof böcəyinin vətəni ABŞdır, Avropaya sonradan keçmişdir. Sürfə və yetkin mərhələdə zərər verir.

Yarpaqyeyən böcəklərin 30000-dən çox növü qeyd edilmişdir. Azərbaycanda 400, Lənkəran zonası üzrə isə 211 növü qeydə alınmışdır.

Dənyeyənlər fəsiləsi – *Bruchidae*. Bitkilərin çiçəyində qidalanırlar və bəzən də zərər verir. Sürfə və pupu ali çiçəkli bitkilərin, xüsusişlə paxalılar fəsiləsinin toxumlarında inkişaf edir.

Dənyeyənlərin növlərinin çoxu yetişməmiş toxumlarla qidalanır. Bu vaxt sürfə bir toxumda və ya digər toxuma keçərək inkişafını tamamlayır və bir nəsil verir. Daha zərərverici növləri isə yetişmiş toxumlarla qidalanmağa uyğunlaşmışdır. Yetişmiş toxumlar bu növlər üçün uzunmüddətli qida mənbəyi hesab olunur. Yetişmiş toxumlarla qidalanan dənyeyənlər əlverişli vaxtlarda fasiləsiz olaraq bir neçə nəsil, anbarda olanlar isə, demək olar ki, bütün ilboyu nəsil verirlər. Tropik zonada bu qrupa aid olan növlər ildə 12-yə qədər nəsil verirlər. Növlərinin çoxu monofaq və ya oli-qofaqdır.



Şəkil 320. Növü
dənyeyəni *Bruchus*
pisorum

Dənyeyənlərin ayrı-ayrı növləri kənd təsərrüfatı bitkilərinə böyük zərər verirlər. Onların xarakterik nümayəndəsi noxud dənyeyəni (*Bruchus pisorum L.*, şəkil 320), lobya dənyeyəni (*Acanthoscelides obtectus Say.*) və Çin dənyeyənidir (*Callosobruchus chinensis L.*). Dənyeyənlərin 1000, keçmiş SSRİ-də 120-yə qədər növü məlumdur. Azərbaycanda dənyeyənlərin 51 növü qeyd edilmişdir.

Uzunburun böcəklər fəsiləsi – *Curculionidae*. Uzunburun böcəklərinin başı boru şəklində olub, xorrum kimi irəliyə doğru uzanmışdır (şəkil 317; 9). Bu əlamətlər onlar üçün olduqca səciyyəvidir. Bığçıqları, adətən 11-12 buğumludur və əksər halda dirsəkli-sancaqşəkilli tipdədir. Böcəklərinin ək-

səriyyəti kiçik və orta ölçülüdür. Tropik zonada 50-60 mm uzunluqda olan növləri də vardır. Sürfələri S-şəkillidir, ağımtıl, ayaqsız və qurdvari formadadır. Bitkilərin meyvə, çiçək, kök və s. hissələrində, torpaqda, bir qismi də ağac çürüntülərində inkişaf edir. Sürfələr, demək olar ki, gizli həyat tərzini keçirir.

Uzunburun böcəklərin bir çoxu kənd təsərrüfatı bitkilərinin toxum, yarpaq, çiçək, gövdə və s. hissələri ilə qidalanaraq onlara böyük zərər verir. Zərərverici növlərin xarakterik nümayəndəsi alma çiçəkyeyəni (*Anthrenus pomorum L.*), anbar uzunburunu (*Calandra granaria L.*), *Apion apicans Hbst.* növü və s.-dir.

Uzunburun böcəklər böyük fəsilə olub 40000-ə qədər növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də 3500-ə kimi növü qeyd edilmişdir. Azərbaycanda bu fəsilənin 658 növü məlumdur.

Borubükənlər fəsiləsi – *Attelabidae*. Bir çox əlamətlərinə görə uzunburun böcəklərə yaxındırlar. Ona görə də bəzi ədəbiyyatlarda uzunburun böcəklər fəsiləsinə daxil edilmişdir. Xortumu kifayət qədər yoğundur və əyilmişdir. Sürfələri boruşəkilli bükülmüş yarpaqlarda və tumurcuqlarda yaşayır. Xarakterik növlərindən biri tozağacı borubükənidir (*Deporaus betulae L.*). Bu böcək yumurtalarını qoymaq üçün tozağacının yarpağını elə bir qaydada dəqiq və cəldliklə bükür ki, bu insanı heyrətə gətirir. Böcək yarpağı bükərkən elə bil riyazi məsələ həll edir. Bunun üçün o, yarpağın üzərində müəyyən dəqiqliyi olan kəsiklər aparır və nəticədə ondan konusşəkilli forma ala bilir. Riyaziyyatçılar kəsiklərin formasını aşaşdıraraq müəyyən etmişlər ki, böcəklər onları müəyyən riyazi qanunlara uyğun edirlər. Əlbəttə, bu xüsusiyyətlər mexaniki şəkildə yerinə yetirilir və nəsildən-nəslə verilən instinkтив hərəkətlərdir.

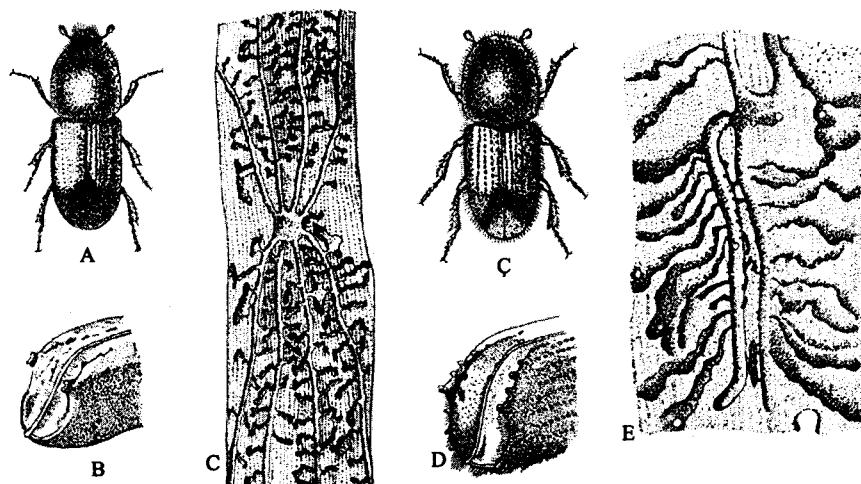
Borubükənlər bitkilərlə qidalanır və adətən ağac və kol bitkiləri ilə əlaqədardırlar. Meyvə və bitkilərin xarakterik zərərvericiləri *Phynchites*

bacchus L., *Ph. auratus* Sc., *Coenorrhinus pauxillus* Germ. və s. növlərdir. Borubükənlər fəsiləsinin Azərbaycanda 21 növü qeyd edilmişdir.

Qabiqyeyənlər fəsiləsi – *Ipidae*. Borubükənlər kimi qabiqyeyənlər də bəzi əlamətlərinə görə uzunburun böcəklərə oxşardır. Uzunburun böcəklərdən başlıca olaraq aydın xortumunun olmamasına, biologiyasına və s. görə fərqlənir. Bədəni qısa və silindrşəkillidir. Bığcıqları qısadır, dirsəklidir və 4-12 bugumludur. Ayaqların baldırı enlidir və xaricdən diş-dişdir. Sürfələri ağdır, kökdür və S- şəkillidir. Başı iri və möhkəmdir. Sürfələr, adətən ağacların qabığının altında, qismən oduncağında və az bir növləri də ot bitkilərində yaşayırlar. Dişi fərd yumurta qoymaq üçün ağaçın qabığını gəmirərək, deşik əmələ gətirir. Sonra qabığın altında yollar açır və oraya yumurtalar qoyur. Yumurtalardan çıxan sürfələr öz ölçülərinə uyğun yollar açaraq, axırda puplaşmaq üçün beşikcik düzəldir və orada puplaşırlar. Növlərinin çoxu xaricə çıxmamaq üçün deşik açır və hər növün özünəməxsus yolları vardır.

Qabiqyeyənlər meşə zərərvericiləri olmaqla, meşə təsərrüfatına böyük zərər verir. Onlar, xüsusilə zəifləmiş ağaclar üçün daha təhlükəli olub, oduncağın keyfiyyətinin aşağı düşməsinə və onların məhv olmasına səbəb olurlar. Meşə təsərrüfatı üçün daha təhlükəli zərərvericilərdən *Ips sexdentatus* Börn. və *I.acuminatus* Gyll. (şəkil 321) şam ağacında, *I.typographus* L. küknarda, *Scolytus ratzeburgi* Jans. tozağacında, *S.scolytus*, *S.multicratus* qarağacda, *S.intricatus* palid ağacında, bir çox növləri (*S.mali* Bechst.) meyvə ağaclarında inkişaf etməklə, onlara böyük zərər verirlər.

Azərbaycanda qabiqyeyən böcəklərin 89 növü qeyd edilmişdir.



Şəkil 321. Qabiqyeyən böcəklər:

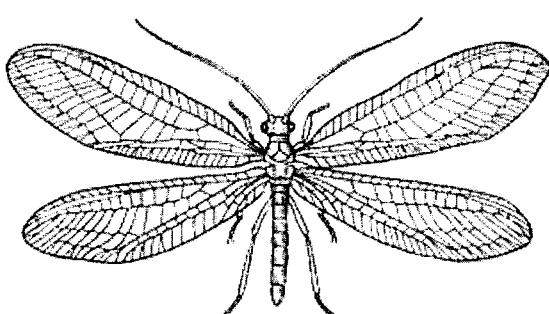
A-*Ips acuminatus*; B-onun yuvası; C-oduncaqdə açdığı yolları;
Ç-*Ips sexdentatus*; D-onun yuvası; E-oduncaqdə açdığı yolları

21. TORQANADLILAR DƏSTƏSİ

NEUROPTERA

Torqanadlılar, adətən orta və iri ölçülü həşəratdır. Baş hissəsi hipognatik tipdədir. Bığçıqları formasına görə müxtəlifdir, çoxbuğumlu olub, sapşəkilli, qılşəkilli, sancaqşəkilli və ya daraqşəkillidir. Ağız orqanları gəmircidir, bəzən də ixtisar olunmuşdur. Ayaqları yüyürüçü tipdədir. Pəncələri 5 bugumludur. Ön ayaqları tutucu olanları da vardır. Qanadlar çılpaq, torşəkillidir və iki cütdür. Əksər halda ön qanadlar dal qanadlara nisbətən enli olur. Torqanadlıların sürfələri, bəzən də yetkin formaları yırtıcı olub, əsasən həşəratla və gənələrlə qidalanırlar. Sürfələri, adətən yerüstü həyat tərzi keçirir, qismən də suda yaşayırlar.

Torqanadlıların 3500-ə qədər növü vardır ki, onlar da bir neçə fəsilədə birləşirlər.



Şəkil 322. Adı qızılköz *Chrysopa carnea*

daşəkilli sürfə hörümçəklərin yumurtası olan baramaya keçir. Burada o, yumurta və kiçik hörümçəklə qidalanır və hərəkətsiz qurdvari sürfəyə çevrilir.

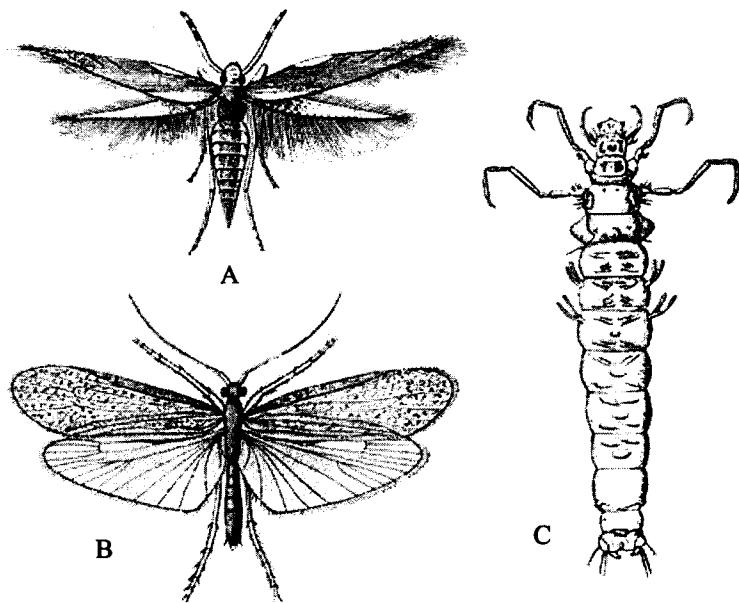
Torqanadlıların keçmiş SSRİ-də 300, Azərbaycanda isə 59 növü məlumdur.

23. BULAQÇILAR DƏSTƏSİ

TRICHOPTERA

Bulaqçılar xarici görünüşcə kəpənəklərə oxşardır. Lakin kəpənəklərdə qanadlar pulcuqlarla örtülü olduğu halda, bulaqçılarda bu örtük tükcüklerdən ibarətdir (Şəkil 323). Qanadlarının tüklü olmasına görə də dəstəyə tüklüqanadlılar da deyilir. Qanadları eyni tiplidir, 2 cütdür və sakit halda bel hissəyə qatlanır. Bulaqçılar 15-25 mm uzunluqda olan həşəratdır. Başda bir cüt iri gözlər və bəzən də onların arasında 3 sadə gözcük olur. Bığçıqları uzundur və qılşəkillidir. Ağız orqanları zəif inkişaf etmişdir, su və maye qidanı qəbul etməyə uyğunlaşmışdır. Bulaqçılar qısa ömürlü olurlar, adətən yetkin mərhələdə qidalanırlar. Pəncələri 5 bugumludur. Baldırında 1-2 mahmız vardır. Bu mahmızlar bulaqçıların təsnifatında mühüm

Qızılközlər fəsiləsinin (*Chrysopidae*) nümayəndələri bir çox zərərverici həşəratı məhv etməklə böyük xeyir verirlər. Onların xarakterik nümayəndələri adı qızılköz (*Chrysopa carnea Steph.*, Şəkil 322) və yeddiinqötəli qızılközdür (*Ch. septempunctata Wasm.*). Bu növün inkişafi hipermetamorfozla başa çatır. Yumurdadan çıxan hərəkətli kampodaşəkilli sürfə hörümçəklərin yumurtası olan baramaya keçir. Burada o, yumurta və kiçik hörümçəklə qidalanır və hərəkətsiz qurdvari sürfəyə çevrilir.



Şəkil 323. Bulaqcılar dəstəsi.

A-Hydroptila (həlqəvilamışəlilər yarımdəstəsi);
 B-Halesus (bütövlamışəlilər yarımdəstəsi); C-Anabolia

rol oynayır. Yetkin mərhələləri, adətən su ətrafında bitkilərin üzərində olur, axşamlar uçurlar.

Mayalandıqdan sonra dişi fəndlər yumurtalarını (kürünü) həlməşik kütlə şəklində suya qoyurlar. On çox oksigenlə zəngin olan iti axan çaylarda olurlar. Yumurtadan çıxan sürfələr suda yaşayır. Sürfələri qurdvari və kampodaşəkillidir. Qurdvari sürfələrin başı hipoqnatik tipdədir, 3 cüt döş ayaqları və traxeya qəlsəmələri vardır. Kəpənəklərin tırtıllarına oxşayırlar, sırrə ifraz edərək özlərinə evcik adlanan qın düzəldir və orada yaşayırlar. Sürfə hərəkət edən zaman başını qından çıxarır və qınlı birlikdə hərəkət edir. Çox vaxt hər bir növ özünəməxsus qın düzəldir. Kampodaşəkilli sürfələrin başı proqnatik tipdədir. Bədəni qismən yastılaşmışdır, adətən traxeya qəlsəmələri olmur və qın düzəltmirlər.

Bulaqcıların yetkin mərhələlərindən fərqli olaraq, sürfələrində ağız orqanları yaxşı inkişaf etmişdir və gəmirici tipdədir. Onlar su bitkiləri və heyvan mənşəli qida ilə qidalanırlar. İmaqoya çevrilmə zamanı pup üst çənəsi ilə qızını açıb, suyun üzünə, kənarına çıxıb yetkin mərhələyə çevrilirlər. Bulaqcıların inkişafi, adətən bir il, bəzi şimal növlərinin inkişafi isə 2-3 il davam edir. Bulaqcıların quru mühitdə yaşayan formaları da vardır. Məsələn, Qərbi Avropanın fisdiq meşələrində *Enocyla pusilla* növü yaşayır və onların dişi fərdi qanadsızdır.

Bulaqcılar dəstəsinin 3000, keçmiş SSRİ-də 300-ə qədər, Azərbaycanda isə 31 növü qeyd edilmişdir.

24. PULCUQLUQANADLILAR VƏ YA KƏPƏNƏKLƏR DƏSTƏSİ

LEPIDOPTERA

Pulcuqluqanadlıların bədən ölçüsü müxtəlif olub, qanadlarının açılışı ilə birlikdə 3-8 mm-dən 20-25 sm-ə qədər olurlar. Bu dəstənin nümayəndələri üçün ən səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri qanadlarının müxtəlif rəngə boyanmış pulcuqlarla örtülü olmasıdır. Həmçinin ağız orqanları da özünməxsus quruluşludur. Belə ki, onlar sorucu tipdədir, yumşaq və qırırla bilən uzunsov xortumdan ibarətdir (şəkil 285 A). Xortum alt çənələrin güclü şəkildəyişməsindən əmələ gəlmışdır. Xortum hərəkətli, elastikidir və maye qida, çiçək nektarını sormağa xidmət edir. Bəzi kəpənəklərdə xortum zəif inkişaf etmişdir və ya tamamilə olmur. Alt dodaq rudiment şəklindədir, lakin 3 bugumlu lamisə üzvlərini saxlamışdır. Üst çənələr çox kiçikdir və ya tamamilə olmur. İbtidai quruluşlu formalarda (*Micropterygidae* fəsiləsi) üst çənələr inkişaf etmişdir və ağız orqanları gəmiricidir. Kəpənəklərin elə formaları da vardır ki, onlarda ağız orqanları inkişaf etməmişdir. Odur ki, onlar yetkin mərhələdə qidalanırlar. Biğciqları müxtəlif uzunluqdadır, çoxbugumludur və sapşəkilli, qılşəkilli, sancaqşəkilli, iyşəkilli, lələkşəkilli və s. tipdədir. Dişilərə nisbətən erkəklərdə biğciqlar daha yaxşı inkişaf etmişdir. Başda yaxşı inkişaf etmiş fasetli gözlər və bəzən də 2 gözcük olur.

Kəpənəklərin qanadları 2 cütür və pərdəşəkillidir. Qanadların üzəri rəngli sıx pulcuqlarla örtülmüşdür ki, bu da onlara xüsusi gözəllik verir. Bu pulcuqlar müxtəlif quruluşlu və ölçülü olurlar. Pulcuqlar tükcüklərin şəkildəyişməsidir. Onların içərisində piqment vardır və onlara da rəng verən bu piqmentlərdir. Az hallarda da qanadlardakı pulcuqlar güclü ixtisar olunur. Bu vaxt onlar şəffaf olurlar (*Aegeriidae* fəsiləsi). Adətən, qanadların dördü də yaxşı inkişaf etmişdir. Ön qanadlar dal qanadlara nisbətən iridir. Bununla yanaşı, dəstədə qanadları zəif inkişaf etmiş və ya tamamilə inkişaf etməmiş formalara da təsadüf olunur. Qanadların damarlanması, əsasən uznuna damarlanmadır. Qarın hissəsi 9-10 bugumdan ibarətdir. Erkək fəndlərin qarnının qurtaracağında mürəkkəb kopulyasiya orqanı vardır. Dişilərdə əsl yumurtaqoyan yoxdur.

Mayalanmış dişi fəndlər, əsasən bitkilərə, qismən də torpağa topa və ya tək-tək yumurtalar qoyur. Yumurtadan çıxan sürfələr tırtıl adlanır. Tırtıllar uzunsov qurdvari formadadır. 3 cüt döş ayaqlarına və adətən 5 cüt yalançı qarın ayaqlarına malikdir. Növlərində asılı olaraq, qarın ayaqları 2-3 cüt, bəzilərində isə 7-8 cüt olur. Pupları, adətən örtülüdür, bəzən də baramada olur. Primitiv quruluşlu az bir qismində isə pup açıq olur.

Pulcuqluqanadlıların yetkin mərhələlərindən fərqli olaraq, tırtıllarında üst çənələr yaxşı inkişaf etmişdir və ağız orqanları gəmiricidir. Ona görə də bir çox tırtıllar kənd təsərrüfatı bitkilərinə, meşə təsərrüfatına, xəz və yun məmulatlarına və s. böyük zərər verir. Onların az bir növündən tə-

bii ipək istehsalında istifadə olunur. Bəzi növləri isə entomofaqdır, mənənə, yasticaları məhv etməklə xeyir verirlər.

Tırtılların əksəriyyəti sərbəst və ya açıq həyat tərzi keçirir. Bununla yanaşı, torpaqda, bükülmüş yarpaqların arasında, meyvələrin içərisində yaşayan formaları da vardır. Tırtılların səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri də, adətən, onlarda cüt vəzilərin olmasıdır. Bu vəzilərdən ifraz olunan maddə quruduqda ondan ipək sap əmələ gəlir ki, tırtıl ondan barama, tor və sairdə istifadə edir.

Pulcuqluqanadlılar növlərinin müxtəlifliyindən asılı olaraq, ildə bir və ya bir neçə nəsil verə bilir. Oduncaqda inkişaf edən növlər isə 2-3 ildə bir nəsil verir. Əsasən pup mərhələsində qışlayırlar. Bununla yanaşı, yumurta, tırtıl və yetkin mərhələdə qışlayan növləri də vardır.

Pulcuqluqanadlılar Yer kürəsinin hər yerində geniş yayılmışdır və onların 100 000-dən çox növü təsvir edilmişdir. Keçmiş SSRİ-də 8000-ə qədər, Azərbaycanda 3000-dən çox növü vardır.

Müsəir təsnifata əsasən pulcuqluqanadlılar 3 yarımdəstəyə ayrılır: çənəlilər, ibtidai sorucular və ya bərabər qanadlılar, ali sorucular və ya müxtəlifqanadlılar.

Çənəlilər yarımdəstəsi – *Laciñiata*. Bu yarımdəstəyə qanadlarının açılışı ilə birlikdə uzunluğu 6-15 mm olan kiçik, primitiv quruluşlu qanadları olan kəpənəklər aiddir. Qanadlarının damarlanmasına görə bulaqcılara, tırtılları isə əqrəbşəkilli milçəklərin sürfəsinə oxşardır. Xortum çox kiçikdir və ya tamamilə olmur. Ağız orqanları gəmirici tipdədir və üst çənələri yaxşı inkişaf etmişdir. Tırtıllarının qarın hissəsində 8 yalançı qarın ayaqları vardır ki, onların da qurtaracağında caynaq vardır. Tırtılları mamır və şibyələrlə, kəpənəkləri isə çiçək tozcuqları ilə qidalanır. Pupları açıq və ya azad tipdədir.

Çənəlilər yarımdəstəsinin dişli güvələr fəsiləsi (*Micropterygidae*) vardır.

Ibtidai sorucular və ya bərabər qanadlılar yarımdəstəsi – *Jugata*. Bu yarımdəstənin nümayəndələrinin ağız orqanları sorucu tipdədir, bəzən də ixtisar olunmuşdur. Üst çənələri yoxdur və ya rudiment şəklindədir. Qədim primitiv kəpənəklərdir. Ön və dal qanadlar formasına və damarlanmasına görə eynidir. Tırtılları 3 cüt döş, 5 cüt qarın ayaqlarına malikdir. Pupları açıq və ya yarlaçıq şəkildədir.

Yarımdəstənin ən geniş yayılan növləri incəsarıyanlar fəsiləsinə (*Hepialidae*) aiddir. Xarakterik nümayəndəsi *Hepialus humuli L.* növüdür. Bu növ keçmiş SSRİ-də geniş yayılmışdır. Onların tırtılı torpaqda yaşayır, mayaotu, yerkökü, turşəng və s. ilə qidalanaraq onlara zərər verir.

Ali sorucular və ya müxtəlif qanadlılar yarımdəstəsi – *Frenata*. Pulcuqluqanadlılar dəstəsinin əksər növləri bu yarımdəstədədir və 70-dən çox fəsiləsi vardır. Ağız orqanları sorucu tipdədir. Ön və dal qanadları ölçülərinə, forma və damarlanmasına görə bir-birindən fərqlənir. Ön qanadlar az və ya çox dərəcədə üçbucaqşəkillidir, dal qanadlar isə girdələşmişdir. Tırtılları müxtəlifdir, pupları örtülüdür və ya yarlaçıq şəkildədir.

Yarimdəstədə birləşən növlər forma müxtəlifliyinə görə 2 qrupa, bir neçə fəsiləstlüyü və fəsiləyə ayılır.

Kiçik müxtəlifqanadlılar qrupu – *Microfrenata*. Bu qrupa, adından məlum olduğu kimi, kiçik kəpənəklər aiddir. Kəpənəklərin ölçüsü qanadlarının açılışı ilə birlikdə 20-25 mm-dir. Tırtılları eksər halda gizli həyat tərzi keçirir. Kiçik müxtəlifqanadlıların güvəkimilər fəsiləstlüyünün (*Tineoidea*) bir neçə fəsiləsi vardır.

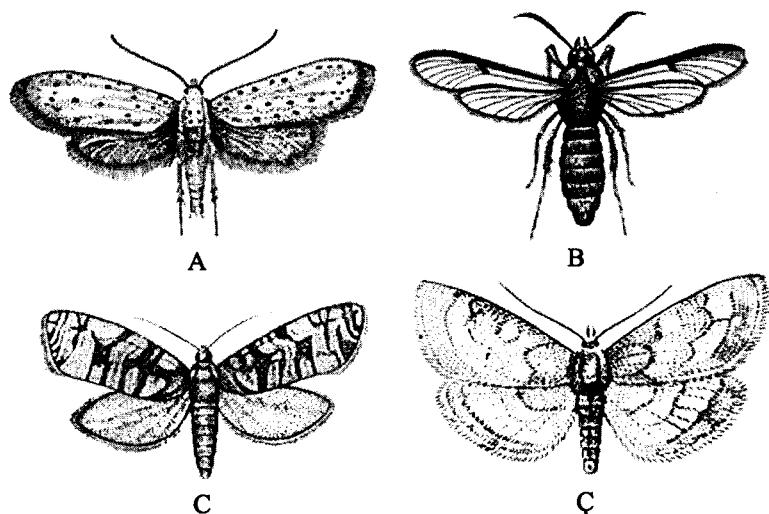
Əsl güvələr fəsiləsi – *Tineidae*. Kiçik kəpənəklərdir və ön qanadları dal qanadlara nisbətən iridir. Adətən çənə hiss orqanları yaxşı inkişaf etmişdir. Tırtılı taxila, yun və yundan əmələ gələn məmulata, xəzə, kolleksiya materiallarına və s. zərər verir. Xarakterik nümayəndələri xəz güvəsi (*T. pellionella L.*), mebel güvəsi (*Tineola furciferella*), anbar güvəsi (*Nemapogon granellus*) və göbələk güvəsidir (*N. personellus*, şəkil).

Yarpaqbükənlər fəsiləsi – *Tortricidae*. Kəpənəyin uzunluğu qanadlarının açılışı ilə birlikdə 14-25 mm olub, alaqqaranlıqda uçurlar. Xortumu inkişaf etmişdir. Qanadları nisbətən enlidir, saçاقları uzun deyildir. Tırtılları 1-2 sm uzunluqdadır, çılpaqdır və çox hərəkətlidir. Adətən bükülmüş yarpaqların və ya meyvələrin içərisində yaşayır. Eksər halda yarpaqları bükərək, paket və ya borucuq şəklində salırlar. Bu xüsusiyyətlərinə görə də onlara yarpaqbükənlər adı verilmişdir. Fəsilənin 5000, keçmiş SSRİ-də isə 1000-ə qədər növü qeyd edilmişdir.

Yarpaqbükənlərin tırtıllarının eksəriyyəti fitofaqdır. Onların da içərisində kənd təsərrüfatı bitkilərinə və meşə təsərrüfatına zərər verən bir çox növləri vardır. Ən geniş yayılan növlərindən biri palid yarpaqbükənidir (*Tortrix viridana L.*). Tırtıllar əvvəlcə tumurcuqla, sonra isə yarpaqla qidalanır. Kütləvi çoxalma zamanı ağacların çılpalaşmasına səbəb olur və meşə təsərrüfatına böyük zərər verirlər. *Evetria* cinsindən olan növlər isə şam ağaclarının zoqlarına zərər verirlər (şəkil 324 C).

Xarakterik növlərdən biri də alma meyvəyeyənidir (*Laspeyresia pomonella L.*). Yarpaqbükənlər fəsiləsinin təsərrüfata zərər verən noxud meyvəyeyəni (*Laspeyresia nigricana St.*), qızılğül yarpaqbükəni (*Cacoecia rosana L.*), salxım yarpaqbükəni (*Polychrosis botrana Schiff.*) və s. kimi çoxlu növləri vardır.

Şüşəqanadlılar fəsiləsi – *Aegeriidae*. Fəsilənin nümayəndələrində qanadlar şəffafdır və ona görə də şüşəqanadlılar adlanırlar. Morfoloji quruluşuna, qanadlarının şəffaf olmasına görə arılara və başqa pərdəqanadlılara oxşayırlar. Sürfələri çılpaqdır, adətən orta ölçülüdür. Müxtəlif bitkilərin gövdəsində, budaqlarında, kökündə yaşayırlar. Bitkilərdə, onların oduncağında, qabığının altında yollar açır və beləliklə, onlara zərər verirlər. Digər tərəfdən də onlar xəstəliktörədicilərin bitkilərə keçməsinə səbəb olurlar. Daha çox zərərverici olanları alma şüşəqanadlısı (*Sinanthesdon myopaeformis Bhn.*), (qarağat şüşəqanadlısı (*S. tipuliforme Cl.*)), qovaq şüşəqanadlısı (*Aegeria apiformis Cl.*, şəkil 324B) və s. növlərdir. Avropada geniş yayılan



Şəkil 324. Pulcuqluqanadlılar dəstəsi:

A-alma güvesi (*Hypnometra malinellus*);
B-qovaq şüşəqanadlısı (*Aegeria apiformis*); C-Evetria;
C-qarğıdalı kəpənəyi (*Ostrinia nubilalis*), diş fərd

qovaq şüşəqanadlısı meşə təsərrüfatına böyük zərər verir. Sürfələri ağacın oduncaq hissəsi ilə qidalanır. İnkişafı iki il davam edir və üçüncü ilin yarısında puplaşaraq yetkin mərhələyə keçirlər.

Ağacovanlar fəsiləsi – *Cossidae*. Kəpənəkləri orta və iri ölçülüdür (23-110 mm). Tropik zonada yaşayan bəzi növlərinin uzunluğu qanadlarının açılışı ilə birlikdə 200 mm-ə qədər olur. Qanadları qonur və ya ağ rəngdə olmaqla bərabər, üzərində tünd xallar, cizgilər vardır. Ön qanadlara nisbətən dal qanadları qıсадır. Xortumu lazıminca inkişaf etməmişdir. Biğciqları əksər halda lələkşəkillidir. Yetkin mərhələdə qidalanırlar. Dişilər yumurtalarını, adətən topa şəklində ağac qabığının yarıq yerlərinə qoyurlar. Sürfələri əsasən ksilofaq olub, ağacların oduncaq hissəsi ilə qidalanırlar. Bir çox növləri meşə təsərrüfatına böyük zərər verir. Onlar ağacları zəiflədir, oduncağını korlayırlar. Meşə təsərrüfatı üçün ən təhlükəli növlərindən biri söyüd və ya üfunetli ağacovanıdır (*Cossus cossus L.*). Bu növün dişi fərdi 20-70 ədəd yumurtalarını topa şəklində söyüd, qarağac, qovaq, palid və s. ağacların qabığının yarıq yerlərinə qoyur. İnkişafı iki ilə qədər davam edir. Sürfələri xoşa gəlməyən kəskin iy verir. *Zenzera pyrina L.* növünün tırtilları isə 70-dən çox ağaca zərər verir.

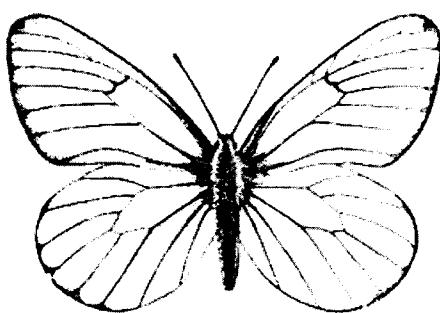
Odluclar fəsiləsi – *Pyralidae*. Kəpənəyi kiçik və orta ölçülü olub, qanadlarının açılışı ilə birlikdə 11-50 mm uzunluqdadır. Ayaqları nisbətən uzundur. Ön qanadları üçbucaqşəkilli və ya ensizdir. Dal qanadları enlidir və qısa saçاقları vardır. Tırtilları çılpaqdır.

Odlucaların tırtıllarının ekseriyyəti bitkilərlə, ayrı-ayrı növləri isə bitki mənşəli anbar məhsulları ilə qidalanır. Bəzi növləri isə su bitkilərində inkişaf edir və traxeya qəlsəmələri ilə tənəffüs edirlər.

Bitkilər və məhsullar üçün çəmən kəpənəyi (*Loxostege sticticalis* L.), qarğıdalı kəpənəyi (*Ostrinia nubilalis* Hb., şəkil 324 Ç), akasiya odlucası (*Etiella zinckenella* Tr.), dəyirman odlucası (*Ephestia kuehniella* Zell.) və s. növlər daha çox təhlükəli zərərvericidirlər. Mum odlucasının (*Galleria mellonella* L.) tırtılı arı pətəklərində inkişaf edir, mumla qidalanır və bəzən də külli miqdarda çoxalaraq arıcılıq təsərrüfatına böyük zərər verir-lər.

İri müxtəlif qanadlılar qrupu – *Macrofrenata*. Bu qrupa qanadlarının açılışı ilə birlikdə uzunluğu, adətən 30 mm-dən artıq olan iri və orta ölçülü kəpənəklər aiddir. Uzun saçaqları yoxdur. Tırtılları, adətən açıq həyat tərzi keçirir.

Sancaqbıçığınlılar və ya gündüz kəpənəkləri fəsiləüstlüyü (*Papilio-noidea* və ya *Rhopalocera*) bıçıcılarının sancaqşəkilli olması, eksər halda parlaq rəngə boyanması, gündüz həyat tərzi keçirməsi və s. ilə səciyyələnir və bir çox fəsiləsi vardır. Dünya faunasında 13000, keçmiş SSRİ-də 700-ə qədər növü qeyd edilmişdir.



Şəkil 325. Ağ kəpənəklər fəsiləsi.
Yemişan kəpənəyi (*Aporia crataegi*)

(*Pieris rapae* L.) və s. növlərinin tırtılı bir çox bitkilərə zərər verir.

Nimfalidlər fəsiləsi – *Nymphalidae*. İri, əsasən parlaq rəngə boyanmış kəpənəklərdir. Ön ayaqları qısalmışdır və onların pəncəsi tam inkişaf etməmişdir. Qanadları, adətən xal-xal olub, qara fonda ağ, sarı və ya qırmızı rəngə boyanmış olur. Bir çox növlərində (*Kallima* cinsi) qanadların alt hissəsi quru yarpağa və yaşadığı mühitin başqa hissələrinə oxşayır. Kəpənəkləri gündüzlər fəal olur və nektarla qidalanırlar. Bəzi növləri ağaç və kol bitkilərinə zərər verir (*Vanessa polychloros* L., şəkil 326), *Malitaea maturna* L., gicitkən kəpənəyi (*Vanessa urticae* L.) də bu fəsiləyə aiddir.

Ağ kəpənəklər fəsiləsi – *Pieridae*. Kəpənəkləri gündüz həyat tərzi keçirir və sancaqşəkilli bıçıcıqları vardır. Onlar orta və iri ölçülü olub, qanadları əsasən ağ, sarı və narincı rəngdə olur. Tırtılları 40-70 mm uzunluğundadır və üzəri qısa sıx tükcüklərlə örtülmüşdür. Fəsilənin 1000, keçmiş SSRİ-də isə 70-ə qədər növünə rast gelir. Onlardan kələm kəpənəyi (*Pieris brassicae* L.), yemişan kəpənəyi (*Aporia crataegi* L., şəkil 325), turp kəpənəyi

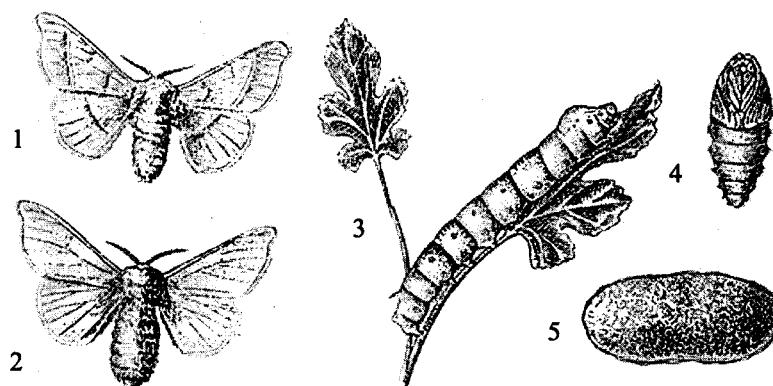
İpəksarıyankimilər fəsilə-üstlüyüünün (Bombycidae) kəpənəklərinin bığçıqları lələkşəkilidir (xüsusilə erkək fəndlərdə), xortumları tam inkişaf etməmişdir. Pupları baramada olur. Bir çox fəsiləsi vardır.

İpəksarıyanlar fəsiləsi – Bombycidae. Xarakterik nümayəndəsi ipəkqurd adı ilə məşhur olan *Bombyx mori L.* növüdür (şəkil 327). Bu növ xeyirli həşərat olub, ipəkçilikdə geniş istifadə olunur. Kəpənəyinin bədəni tükcüklüdür, qanadları ağdır. Qanadlarının açılışı 4-6 sm uzunluqdadır. Ev şəraitinə keçməsilə əlaqədar olaraq, qanadlarının olmasına baxmayaraq, uçmaq qabiliyyətini itirmişlər. Tırtılı 8 sm-ə qədər uzunluqdadır, ağ rəngdədir. Puplaşan vaxt tırtıl 1000 metr uzunluqda bütöv bir sap ifraz edir və ondan barama əmələ gətirir. Keçmiş SSRİ-də, əsasən Orta Asiya və Zaqqafqaziyada bu növdən istifadə edilməklə ipəkçilik geniş inkişaf etmişdir.

Baramasarıyanlar fəsiləsi – Lasiocampidae. Bu fəsiləyə bədəni sıx tükər örtülü olan, iri və orta ölçülü kəpənəklər aiddir. Ön qanadları dal qanadlara nisbətən iridir. Xortumları inkişaf etmədiyinə görə kəpənəkləri qidalanmışdır. Tırtılları 60-120 mm uzunluqda olub, uzunluğu müxtəlif olan tükcüklə örtülüdür. Əsasən ağaç və bitkilərdə, əksər halda da tordan hörlümüş yuvalarda qrup şəklində yaşayırlar. Bəzi növləri meşə təsərrüfatına böyük zərər verir. Onlardan ən təhlükəlisi şam ipəksarıyanı (*Dendrolimus pini L.*), sibir ipəksarıyanı (*D. sibiricus Tschvt.*), həlqəvi ipəksarıyanı (*Malacosoma neustria L.*) və s.-dir.



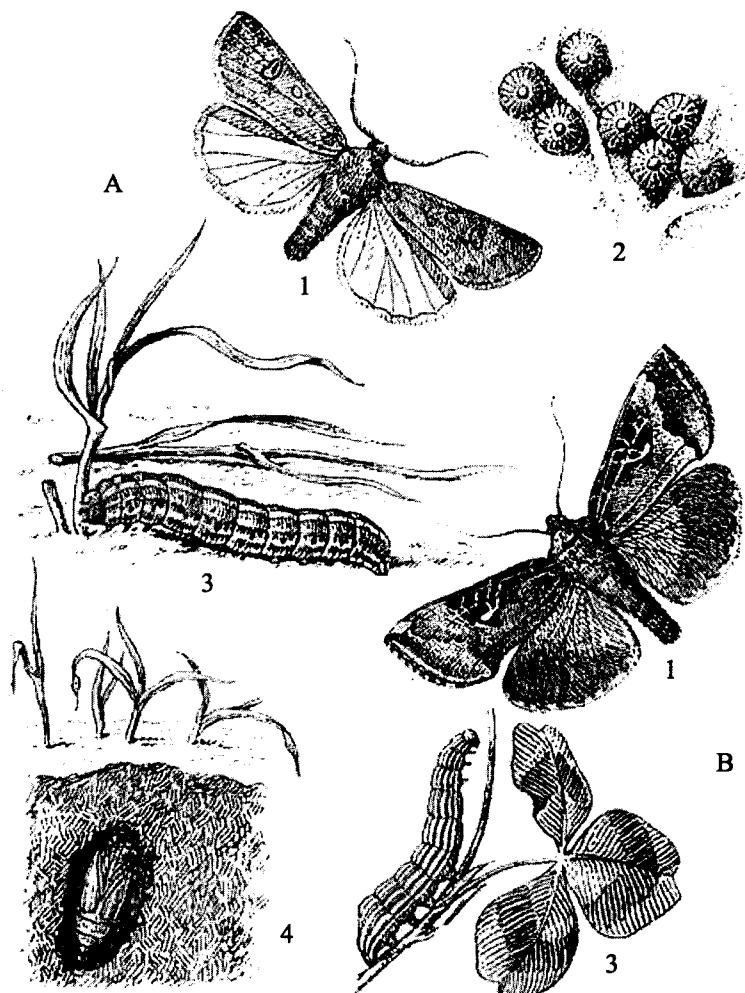
Şəkil 326. Nimfalidler fəsiləsi.
(*Vanessa polychloros*)



Şəkil 327. Tut ipəkqurd (*Bombyx mori*):
1-erkək fənd; 2-dişi fənd; 3-tırtıl; 4-pup; 5-barama

Qarışçılar fəsiləsi – Geometridae. Bu kəpənəklərin tirtilları başqa kəpənək tirtillərinə nisbətən qarın ayaqlarının az olmasına görə fərqlənirlər. Qarın ayaqları, əsasən 2 cütdür. Qarışçılar özünəməxsus hərəkət edirlər. Kəpənəkləri kiçik, orta, tək-tək halda isə iri ölçüdə olur. Qanadları iri və enlidir. Bığcıqları sapşəkillidir, erkəklərdə isə çox vaxt lələkşəkillidir. Əksər halda xortum inkişaf etmişdir.

Pulcuqluqanadlılar dəstəsi içərisində qarışçılar ən böyük fəsilələrdən biri olub, dünya faunasında 12000, keçmiş SSRİ-də isə 1500-ə qədər növü qeyd edilmişdir. Odur ki, meşə və kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün təhlükəli zərərverici hesab olunurlar. Əksər növlərinin tirtilləri, əsasən ağacların yarpaqları ilə, qismən də ot bitkiləri ilə qidalanırlar.



Şəkil 328. Sovkalar fəsiləsi:
A-payızlıq sovka (*Agrotis segetum*); B-qamma sovkası
(*Plusia gamma*); 1-kəpənək; 2-yumurta; 3-tirtıl; 4-pup

Təsərrüfata ən çox zərər verən növlərinin xarakterik nümayəndəsi qış qarışçısı (*Operophtera brumata L.*), şam qarışçısı (*Bupalus piniarus L.*), yarpaq qarışçısı (*Erannis defoliaria Cl.*) və s.-dir.

Sovkakimilər fəsiləüstlüyüne (*Noctuoidea*) təkamül cəhətcə daha yüksək quruluşlu formalar aiddir və bir neçə fəsilələri vardır.

Sovkalar fəsiləsi – *Nostuidae*. Kəpənəklərinin bədəni six tükcük'lərlə örtülü olub, əksəriyyəti orta ölçülüdür. Biğciqları sapşəkilli, mişarşəkilli, erkəklərdə isə əksər halda daraqşəkilli və lələkşəkillidir. Xortumu inkişaf etmişdir. Ayaqları bütün həşəratda olduğu kimi 5 hissədən ibarətdir. Ön qanadları uzunsovdu və üzərində özünəməxsus xal və zolaqlar vardır. Dal qanadları qısadır, ön qanadlara nisbətən açıq rəngdədir.

Tırtilları çılpaqdır, yaşıl, bozumtlu və ya qonur rənglərə boyanmış olurlar. Əksər növlərinin tırtillarında qarın ayaqları 5 cütdür. Ele növləri də vardır ki, onlarda ön iki cüt qarın ayaqları inkişaf etməmiş olur. Bir çox növləri bitkilərin qorxulu zərərvericisi olub, onlara böyük zərər verir. Həyat tərzinə və qidalanmalarına görə sovkaların tırtilları 3 qrupa ayrılır: birinci qrupa aid olan tırtillar (gəmirici tırtillar) torpaqda yaşayır və bitkilərin köküne yaxın gövdəsi ilə qidalanırlar. Xarakterik nümayəndələri payızlıq sovka (*Agrotis segetum Schiff.*, şəkil 328 A), nida sovkası (*A.ex clamationis L.*) və s. növlərdir. İkinci qrupa aid olan tırtillar (yerüstü tırtillar) bitkilərin yerüstü hissələri – yarpaqları, gövdəsi, tumurcuğu ilə qidalanırlar. Əsas və zərərverici növləri kələm sovkası (*Barathra brassicae L.*), pambıq sovkası (*Heliothis obsoleta F.*), taxıl sovkası (*Apamea sordida Bkh.*), çəmən sovkası (*Cirphis unipuncta Hw.*) və s.-dir. Üçüncü qrup qarışçıkimilər adlanır. Bu tırtillarda qarın ayaqları tam inkişaf etməmişdir (adətən 3 cüt olur) və qarışçılar kimi hərəkət edirlər. Pupları sarımtıl, qırımızımtıl-qəhvəyi, qara rəngdə olur və inkişaf etmiş xortuma malikdir. Puppenin ölçüsü dəyişkən deyildir. Əksər növlərinin kəpənəkləri alaqqaranlıq gecə saatlarında daha çox fəal olurlar. Bəzi növləri də gündüzlər uçurlar. Zərərvericilərinin xarakterik nümayəndəsi qamma sovkasıdır (*Plusia gamma L.*, şəkil 328 B).

25. PƏRDƏQANADLILAR DƏSTƏSİ

HYMENOPTERA

Pərdəqanadlılar dəstəsi həşərat sinfinin ən böyük dəstələrindən biri olub, 100 000-dən çox növü vardır. Keçmiş SSRİ-də 10000-dən çox növü qeyd edilmişdir. Həmçinin dünya faunası üçün 150000-dən çox, keçmiş SSRİ faunası üzrə 20000-ə qədər növünün olduğu güman edilir. Azərbaycanda 1500-ə qədər növünün olması göstərilir.

Pərdəqanadlıların kiçik (0,2 mm) ölçülü formaları ilə yanaşı, iri formaları da (5-6 sm) vardır. Baş hissəsi sərbəstdir, döşlə hərəkətli birləşmişdir. Bir cüt iri gözə və 3 gözcüyə malikdir. Biğciqları 3-dən 70-ə qədər bu-

gumlardan təşkil olunmuşdur, sapşəkilli, dirsəkşəkilli, qismən də lələkşəkilli və təsbehşəkillidir. Ağız orqanları gəmirici, gəmirici-yalayıcı tipdədir və bəzən də ixtisar olunmuşdur. Gəmirici ağız orqanları mişarçılarda, qarışqalarda və s. inkişaf etmişdir. Gəmirici-yalayıcı tipdə olan ağız orqanlarında xortum əmələ gəlir və çiçəyin nektarı ilə qidalanırlar (arılar).

Pərdəqanadlıların döş hissəsi başqa həşəratdan nəzərəçarpacaq dərəcədə fərqlənir. Ön döş kiçik olduğu halda, orta döş nisbətən, daha yaxşı inkişaf etmişdir. Qarın hissənin bir bugumu dal döşə keçmiş formaları da vardır (*Agocrita* yarımdəstəsi). Uçuşda orta döşdə olan ön qanadlar əsas rol oynayır. Dal qanadlar, adətən ön qanadlardan kiçik olurlar. Qanadları pərdəşəkillidir. Qanadların hərəkəti bir saniyədə 110-240-a çatır. Elə formaları da vardır ki, onlarda qanad tamamilə olmur (işçi qarışqalar və s.). Ayaqları yuyürücüdür. Pəncələri, adətən 5, az hallarda 3-4 bugumludur. Baldır hissədə çiçək tozcuqlarını toplamağa xidmət edən orqan vardır (arılarda).

Döş hissəyə keçmiş bugum (aralıq bugum) müstəsna olmaqla qarın hissədə 8-ə qədər bugum vardır. Qarın döş hissəyə iki üsulla – bütün əsası ilə və ya nazik saplaq vasitəsilə birləşmişdir. Bununla əlaqədar olaraq, oturan və saplaqlı qarın formaları əmələ gəlir.

Diş fərdlərdə, adətən yumurtaqoyan vardır. Yumurtaqoyan qısa (mişarçılardır) və ya uzun (minicilər) olur. Yumurtalarını, adətən bitkilərin toxumalarına, parazitlik etdikləri sahiblərinin bədəninə qoyurlar. Sürfələri yalançı tirtıl və ya qurdvari formadadır. Yalançı tirtillərdə baş aydın seçilir, 3 döş, 6-8 qarın ayaqları vardır. Qurdvari sürfələrdə baş kiçikdir və ayaqsızdır. Pup mərhələsi açıq, bəzən də barama içərisində olur.

Pərdəqanadlıların bir qismində neşter vardır. Neşter yumurtaqoyanın homoloqudur və funksiya etibarilə ondan fərqlənir. Neşter vasitəsilə zəhər ifraz olunur, onunla öz şikarlarını iflic edir, öldürür və ya öz düşmənlərin dən müdafiə olunurlar. Bal arısında zəhər ifraz edən vəzi ilə yanaşı, həmçinin «süd» ifraz edən vəzilər də vardır. Bu vəzilər zülalla zəngin olan çoxlu şirə ifraz edir və onunla da sürfələrini qidalandırırlar.

Pərdəqanadlılar həyat tərzinə və mühitə uyğunlaşmasına görə olduqca müxtəlifdir. Digər tərəfdən, ister təbiətdə və istərsə də insanların həyatında pərdəqanadlıların olduqca böyük əhəmiyyəti vardır. Pərdəqanadlıların bir qismi fitofaq olub, sürfə mərhələsində bitkilərin yarpaqlarının toxumaları, meyvə və s. hissəsilə qidalanır (mişarçılardır). Bir qismi bitkilərin nektarını (şirəsini) toplamaqla böyük təsərrüfat əhəmiyyətinə malikdir. Digər tərəfdən bitkilərin nektarını toplamaqla ali bitkilərin tozlanması və onların təkamülündə nəzərəçarpan böyük bir iş görmüş olurlar (arılar). Pərdəqanadlıların böyük bir qismi başqa zərərverici həşəratın sürfə, pup, yumurta mərhələsində parazitlik edərək, onları məhv edir və təsərrüfata böyük xeyir verirlər (minicilər). Bu növlərin çoxundan bioloji mübarizədə geniş istifadə olunur.

Pərdəqanadlıların bəzi formaları təbiətdə mürəkkəb qarşılıqlı münasibətdə olur. Onlar, xüsusilə qidalanma və çoxalmada özünəməxsus ins-

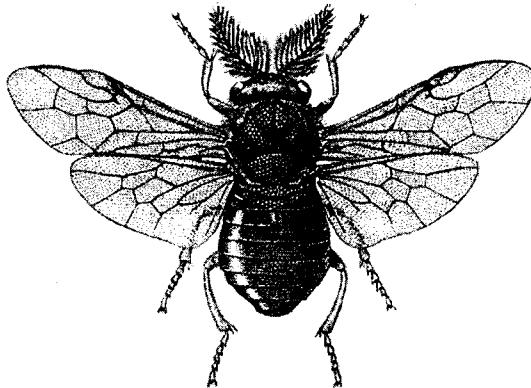
tinkтив hərəkətlər qazanmışdır. Odur ki, pərdəqanadlılar həşəratın ən yüksək inkişaf etmiş formalarındandır.

Pərdəqanadlılar dəstəsi 2 yarımdəstəyə ayrılır: oturanqarınlılar (*Sympyta*) və saplaqlılar (*Apocrita*).

Oturangarınlılar yarımdəstəsi – *Sympyta*. Bu yarımdəstəyə, həmçinin saplaqsızlar da deyilir. Qarın hissə dal döşə bütün əsası ilə birlikdə birləşmişdir. Sürfələrində baş yaxşı inkişaf etmişdir. Döş ayaqlarından başqa, bəzilərində də 6-8 cüt qarın ayaqları vardır. Demək olar ki, böyük əksəriyyəti bitki ilə qidalanır. Dişiləri mişarşəkilli və ya iynəşəkilli yumurtaqoyana malikdir. Bir neçə fəsiləüstlüyü və fəsiləsi vardır.

Mışarçılar fəsiləüstlüyünün (*Tenthredinoidea*) nümayəndələrində yumartaqoyan irəliyə çıxmır və mişar kimi diş-dişdir. Əsas fəsiləsi əsl mişarçılar və gövdə mişarçılarıdır.

Əsl mişarçılar fəsiləsi – *Tenthredinidae*. 3-28 mm-ə qədər ölçüdə olan həşəratdır. Baş hissəsi enlidir, biğcığı 3-32 buğumludur və müxtəlif uzunluqdadır. Sürfəsi yalançı tırtıl adlanır, 3 cüt döş və 6-8 cüt qarın ayaqları vardır. Dişi fəndlər bitkilərin toxumalarına və bəzən də səthinə yumurtaqoyanı vasitəsilə yumurtalar qoyur. Növlərinin böyük əksəriyyəti bitkilərlə qidalanır, bəziləri də zərərvericidirlər. Zərərvericilərdən alma mişarçısı (*Haplo-campa testudinea Kl.*, *Pristiphora pallipes Lep.*), şam mişarçısı (*Diprion pini L.*, şəkil 329), selikli albalı mişarçısı (*Calizoa limacina Retz.*) təsərrüfata daha böyük zərər verirlər.



*Şəkil 329. Pərdəqanadlılar dəstəsi.
Şam mişarçısı (*Diprion pini L.*)*

Gövdə mişarçıları fəsiləsi – *Cephidae*. Bu mişarçıların 7-15 mm uzunluğu və girdə başı vardır. Biğciqları uzundur, 18-27 buğumludur və sapşəkillidir. Sürfələri qurdvarıdır, ağ və ya sarımtıl rəngdədir. Qarın ayaqları yoxdur. Dişilər yumurtanı bitkilərin gövdəsinə, ağacların zoğuna qoyur və yumurtadan çıxan sürfələr burada qidalanırlar. Bir çox növləri bitkilərə zərər verir. Zərərverici növlərinin xarakterik nümayəndələrindən taxıl mişarçısı (*Cephus pygmaeus L.*), qara gövdə mişarçısı (*Trachelus tabidus F.*), armud zoğ mişarçısı (*Janus compressus F.*) təsərrüfata olduqca böyük zərər verirlər.

Saplaqlılar yarımdəstəsi – *Apocrita*. Bu yarımdəstəyə aid olan pərdəqanadlılar saplaqlı qarına malik olmaları ilə xarakterizə olunurlar. Sürfələri qurdvarıdır, ayaqsızdır və kiçik başa malikdir. Yarımdəstənin bir çox fəsiləüstlüyü və fəsilələri vardır.

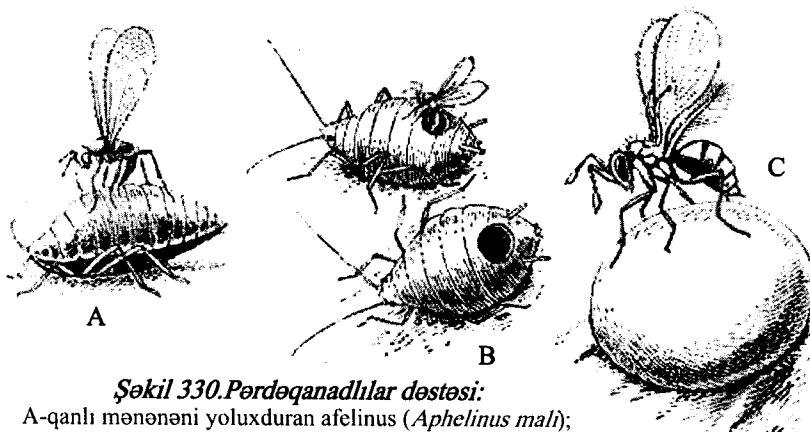
Minicilər fəsiləüstüyü (*Ichneumonoidea*). Bunların nümayəndələrinin də bığçıqlardakı bugumaların sayı 16-dan az deyildir. Burma 2 bugumludur. Əksər halda dişilərində uzun yumurtaqoyan vardır. Növlərinin əksəriyyəti müxtəlif həşəratda və s. bugumayaqlılarda parazitlik edir.

Əsl minicilər fəsiləsi – *Ichneumonidae*. Nisbətən iri formalar olub, uzunluğu 10-25 mm-dir. Sürfələri bir çox kəpənəklərin, az qismi sərtqanadlıların, ikiqanadlıların və s. həşəratın yumurta, sürfə, pup mərhələlərinin parazitlidir. Yetkin mərhələləri bitkilərin tozcuğu, nektarı və s. ilə qidalanır. Dişilərinin çoxunda uzun yumurtaqoyan vardır. *Pimpla examinator F.*, *Amblytelles castigator F.*, *Horogenes fenestralis Hol.*, *Meniscus agnatus Grav.*, *Paniscus gracilipes Thom.* növləri təbiətdə bir çox zərərvericiləri məhv edir.

Brakonidlər fəsiləsi – *Braconidae*. Adətən, 5-15 mm uzunluqda olan kiçik parazit formalardır. Sürfələri bir çox həşəratın, o cümlədən, zərərvericilərin daxili və xarici parazitlidir. Bir çox növləri – *Apanteles solitarius Ratz.*, *A. glomeratus L.*, *A. julvipes Hal.*, *Rhogas dendralimi Mats.*, *Rh. dimidiatus Spin.* müxtəlif tırtılarda parazitlik edərək, onları məhv edir. *Aphidius* cinsinə aid olan növlər mənənələrdə parazitlik edir. Son vaxtlar bu cinsin ayrıca bir fəsilə (*Aphidiidae*) kimi qəbul edilməsi də göstərilir. Yetkin mərhələləri bitkilərin nektarı və s. ilə qidalanır.

Azərbaycanda brakonidlərin 336 növü aşkar edilmişdir.

Xalsidlər fəsiləüstüyü – *Chalcidoidea*. Əksəriyyəti metalaçalan rəngə boyanmış kiçik həşəratdır. 8000-dən çox növü vardır. Bığçıqları dirsək-səkillidir və 15 bugumdan çox deyildir. Yumurtaqoyanı qarından kənara çıxır. Böyük əksəriyyəti bir çox həşəratın xarici və daxili parazitlidir. 80-dən çox həşəratın paraziti olan trixoqramma (*Trichogramma evanescens Westiv.*), ABŞ-dan gətirilmiş və qanlı mənənəyə qarşı mübarizədə geniş tətbiq olunan afelinus (*Aphelinus mali Hald.*) bioloji mübarizədə müvəffəqiyyətlə istifadə olunur (şəkil 330).



Şəkil 330. Perdəqanadlılar dəstəsi:

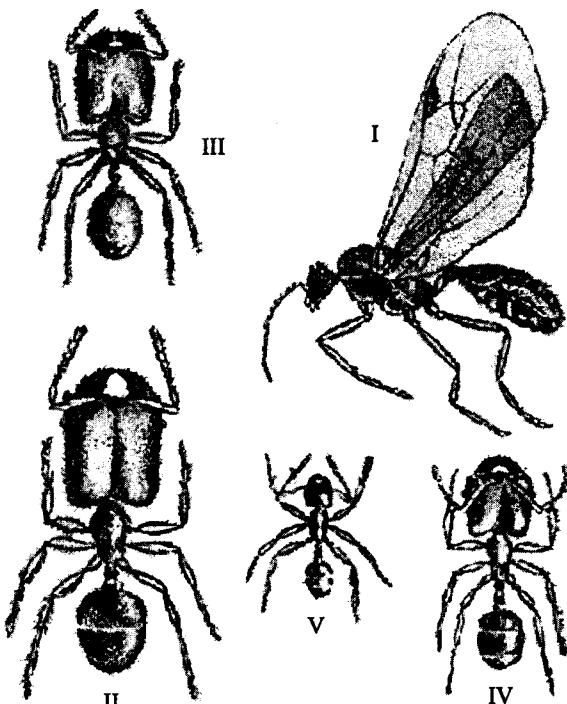
A-qanlı mənənəni yoluxdurulan afelinus (*Aphelinus mali*);
 B-mənənənin bədəninə soxulan afelinus (*Aphelinus jucundus*);
 C-kəpənək yumurtasını yoluxdurulan trixoqramma (*Trichogramma evanescens*).

Xalsididlərin bir qismi, xüsusilə *Bruchophagus rodii* Guss., *B. gibbus* Boh. növlərinin sürfəsi yonca bitkisinin toxumlarında, badam toxumyeyəni (*Eurytoma amygdali* End.) isə ərik, alça, albalı, badam çəyirdəyində yaşayır, onlara zərər verir və bu bitkilərin məhsuldarlığını aşağı salırlar.

Qarışqalar fəsiləüstüyü – Formicoidea. Pərdəqanadlılar içərisində böyük qrup olub, 5000-dən çox növü vardır. Biğciqları dirsəkşəkillidir və adətən 12-13 bugumludur.

Kəskin polimorfizmə malik olan və cəmiyyət halında yaşayan həşəratdır (şəkil 331). Erkək və dişi fəndlərlə yanaşı, işçi və bəzən də əsgər adlanan formaları vardır. Erkək və dişi fəndləri qanadlıdır, lakin dişi fərd cüt-ləşdikdən sonra qanadlarını itirir. İşçi fəndlərdə qanadlar olmur. Əsgər adlanan formaların başı iridir, bütün ömrü boyu yuvalarda oturur, yuvanı və toplanmış qidanı qoruyurlar.

Qarışqalar torpaqda, çürümüş ağaclarla yuva qururlar. Onlar diri və ölmüş həşəratla, bəzi həşətin ifraz etdiyi şirə ilə, bitki toxumları, bəzən də bitki şirəsilə qidalanırlar. Qidalanmalarının müxtəlif olmalarına görə qarışqaların əhəmiyyəti də müxtəlifdir. Qarışqaların həyatı torpaqla əlaqədar olduqlarına görə onlar torpaqəmələgəlmə prosesində rol oynayırlar. Bəzi növləri ağacların dağılımasında, bəzi növləri insan və heyvan arasında müxtəlif xəstəliklərin törədilicilərinin mexaniki yolla keçirilməsində iştirak edir. Bir qismi isə bitkilərin cüccərtisinə və onların səpilmiş dənnini toplamaqla təsərrüfata zərər verir. Qarışqaların elə növləri də vardır ki, onlar yırtıcı həyat tərzi keçirir və bir çox zərərverici həşəratı məhv edirlər. Belə növlərə xarakterik nümayəndə kiçik meşə qarışqası (*Formica polyctena* Foerst.), sarı meşə qarışqası (*F. rufa* L.), şimal meşə qarışqası (*F. aguilonia* Yarr.) və tüküllü meşə qarışqasıdır (*F. lugubris* Zett.). Qarışqaların bəzi növlərindən Cənubi Çində naringi bağlarında zərərverici tırtillara və başqa həşərata qarşı mübarizədə istifadə edilmişdir. Cənubi Amerikadan Cənubi Avropaya gə-



Şəkil 331. Qarışqalarda (Pheidole instabilis) polimorfizm: I-erkək; II-əsgər; III-IV-işçi qarışqaların müxtəlif inkişaf mərhələləri; V-işçi

tirilmiş Argentina qarışqası (*Iridomyrmex humilis* Mr.) təhlükəli zərərverici olub, evlərdə şirniyyat və müxtəlif ərzaq məhsullarına zərər verir.

Arılar fəsiləüstlüyü – Apoidea. Bu fəsilənin 30 000-ə qədər növü olub, pərdəqanadlılar içərisində özünəməxsus bir yer tutur. Keçmiş SSRİ-də növlərinin sayı 3500-dən az deyildir. Bədəni six tükcüklərlə örtülmüşdür. Sürfələrini çicəklərin tozcuq və nektarı ilə qidalandırır.

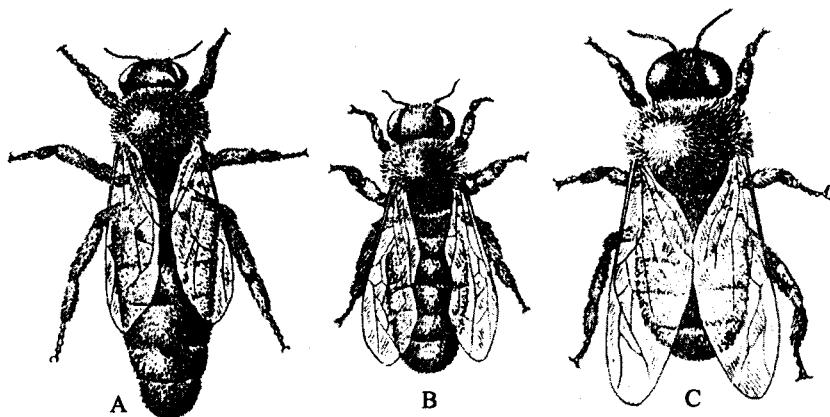
Arıların tozcuq və nektar yiğması ilə əlaqədar olaraq, onların ağız orqanlarında və ayaqlarının quruluşunda xüsusi uyğunlaşma əmələ gəlmişdir. Məsələn, bal arısının dal ayaqları toplayıcı orqana çevrilmişdir. Dal ayaqların baldır hissəsi enliləşmiş və zənbilcik əmələ gətirmiştir. Zənbilcik baldırın qurtaracağında genişlənir. Baldırın ən kənar hissəsində uzun və iti dişçiklər yerləşmişdir ki, bu da daraq əmələ gətirir. Pəncənin birinci büğumu da enliləşmişdir. Bu düzbucaklı formasındadır və xaricdən üzəri 10-12 cərgədə nazik tükcüklə örtülmüşdür. Pəncənin birinci büğumu baldırı bütün əsası ilə birləşməyib, ona ön hissənin ucu ilə birləşmişdir. Ona görə də bu büğüm saat əqrəbi kimi hərəkətə malikdir.

Arı çicəkdən çicəyə qonaraq çoxlu miqdarda tozcuq yiğir. Axırda pəncə saat əqrəbi kimi hərəkət edərək, tozcuğu zənbilciyin içərisinə tökür. Bu proses dəfələrlə təkrar olunur və nəticədə böyük tozcuq topası əmələ gəlir. Arıların erkək fəndlərində və parazit formalarında toplayıcı orqan yoxdur. Bal arısının ana fərdində tozcuq yiğmamaqla əlaqədar olaraq, bu orqan inkişaf etməmişdir.

Arıların ağız orqanları çicəklərin nektarını çıxarmağa uyğunlaşmışdır. Yüksək inkişaf etmiş arıların alt çənələri və alt dodağı uzun xortum əmələ gətirir. Bal arısının xortumunun uzunluğu 5,7 mm-dən 6,8 mm-ə qədərdir. Eşşək arısında isə xortum daha uzun olur. Ona görə də dar və uzun çiçək tacına malik olan qırmızı yoncanın tozlanmasında bu arılar xüsusi rol oynayırlar.

Arılar üçün xarakterik əlamətlərdən biri onlarda xüsusi mum vəzi-lərinin olmasıdır. Yüksək quruluşlu arılar yuva qurmaq üçün mumdan istifadə edirlər. Bal arısında mum vəziləri qarının axırıncı dörd bugumunun terqitində yerləşmişdir və xüsusi deşiklə mum xaric olunur. Bir oyuq (yuva) üçün 13 mq, erkək arı üçün isə 30 mq mum tələb olunur. İşçi arılarda mum vəzi pup mərhələsindən çıxan kimi olur. Erkək və ana arılarda mum vəziləri yoxdur.

İnsanların həyatında arıların rolu olduqca böyükdür. Arılar içərisində bal arısı (*Apis mellifera* L.) xüsusi bir yer tutur (şəkil 332). Uzun illərdir ki, insanlar bu arıdan bal əldə edirlər. İstər əvvəllər və istərsə də hal-hazırda bal öz əhəmiyyətini itirməmişdir. Bal şirniyyat kimi işlədilməklə yanaşı, həm də böyük tibbi-müalicəvi əhəmiyyətə malikdir. Məlumudur ki, qədim vaxtlarda insanlar nəinki arı balından, həm də arı zəhərindən müalicə məqsədilə istifadə etmişdir. Bir çox alımlar öz tədqiqatlarından belə neticəyə gəlmişlər ki, arı zəhəri ən güclü antibiotik maddədir.



Şekil 332. Bal arısı (Apis mellifera):

A-ana arı; B-İŞçi fərd; C-erkək fərd

Ari zəhəri şəffaf, bal iynə oxşar kəskin iylidir və turş reaksiyaya malik acı dədi vərdir. Zəhərin tərkibində qarışqa və xlorid turşusu, qialuronidaza və fosfolipaza fermentləri, həmçinin mis, kalsium, kükürd, fosfor, zülal və s. maddələr vərdir. Ari zəhərinin tərkibində 18 amin turşuları qeyd edilmişdir: alanin, valin, qlikoqol, leysin, izoleysin, serin, trionin, lizin, arqinin, asparaqin turşusu, triptofan, prolin, tirozin, sistin, metionin, fenilalanin, qistidin, apamin. Belə mürəkkəb kimyəvi tərkibə malik olan ari zəhəri tibb elminin müxtəlif sahələrində istifadə edilir. Ari zəhərindən müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində istifadə olunur.

Arılar tək-tək və cəmiyyət halında yaşayan həşəratdır. Cəmiyyət halında yaşayan ari pətəyində nəsilverən ana ari, nəsilverməyən işçilər və erkək fəndlər vərdir (şəkil 332).

26. BİRƏLƏR DƏSTƏSİ

APHANÍPTERA VƏ YA SIPHONOPTERA

Birələr tam metamorfozla inkişaf edən həşərat içərisində yeganə dəstədir ki, onların hamısı qanadsızdır. Qanadsız olmaları, adətən parazit həyat tərzi keçirmələri ilə əlaqədardır. Bədən ölçüləri kiçikdir və yanlarından sıxlılmışdır. Bədənləri möhkəm xitinləşmişdir, üzərində çoxlu çıxıntılar, qıllar, tikancıqlar vərdir. Bu çıxıntılar onların təsnifatında mühüm rol oynayır. Gözləri yoxdur, adətən, bir cüt gözcüyə malik olurlar. Ağız orqanları sancıcı-sorucu tipdədir. Baş kiçikdir, bığçıqları qıсадır, enlidir və həqiqi 3 buğumdan ibarətdir. Döş buğumları sərbəstdir. Çanaq adlanan buğum iridir, pəncəsi 5 buğumludur və iki cayıbaşı vərdir. Dal ayaqları tullandırıcı tipdədir. Qarın hissəsi 10 buğumdan ibarətdir. Sürfələri qurdvarıdır, ayaqsızdır və üzvi çürlütlərdə inkişaf edirlər. Pup açıq və ya azad tipdədir və baramada olur.

Birələr məməlilərin, quşların xarici parazitləridir və 1000-dən çox növü məlumdur. Keçmiş SSRİ-də 250-yə qədər növü qeyd edilmişdir. Azə-

baycanda 80 növünün olduğu gösterilir. Xarici quruluşu özünəməxsusdur və asanlıqla başqa həşəratdan fərqlənirlər. Ağız hissəsi sancıcı xortum şəklində olub, 3 sancıcı stilet dən (üçtiyeli kiçik xəncərəbənzər forma) ibarətdir. Stiletin bir cütü uc hissədə dişciklərlə təchiz olunmuşdur. Bu dişciklər sahibin dərisini kəsməyə və həm də ona yapışmağa xidmət edir. Birə stiletin sahibin kəsilmiş yarasının içərisinə salır və onun qanını sorur.

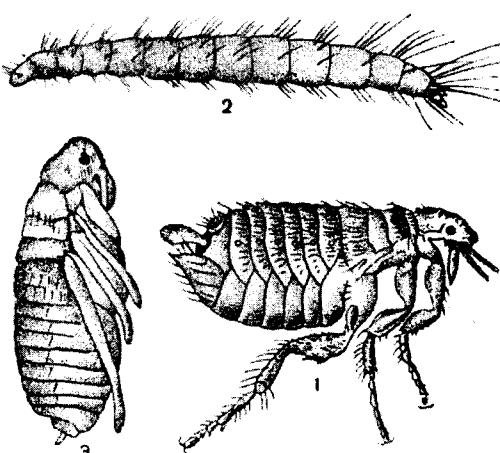
Birələrin erkək fərdləri dişilərə nisbətən kiçikdir. Mayalanmış dişilər yumurtaları döşəmənin çatına, xalçanın altına və s. yerlərə qoyurlar. Bəzən də yumurtalarını elə qüvvə ilə tullayırlar ki, onlar sahibin bədəninin üzərinə deyil, torpağa, zibilliyyə və s. yerlərə düşür. Yumurtadan ayaqsız, qurdabənzər sürfə inkişaf edir. Sürfənin yaxşı inkişaf etmiş başı vardır və müxtəlif üzvi qalıqlarla qidalanır. Sürfə inkişaf edir və barama əmələ gətirərək orada puplaşır. Pup mərhələsindən çıxməq üçün mexaniki hərəkət tələb olunur. Belə mexaniki hərəkət zamanı pupdan külli miqdarda yetkin formalar çıxır. İnkışaf mərhələləri uzun müddət tələb etmir. Məsələn, insan birəsinin (*Pulex irritans L.*) inkişaf mərhələsi 28-42 gün müddətində başa çatır.

İnsan və heyvanların həyatında birələrin əhəmiyyəti olduqca böyükdür. Bir tərəfdən birələr insan və heyvanların xarici paraziti olmaqla onların qanını soraraq zərər verir. Digər tərəfdən isə birələrin bəzi növləri taun xəstəliyinin keçiricisi və parazitin mühafizəçisidir. İnsanlara taun xəstəliyi birələr vasitəsilə bəzi gəmiricilərdən keçirilir. Taun xəstəliyinin paraziti ilə yoluxmuş gəmiricinin qanını sormuş birə insani sancmaqla paraziti insanın qanına keçirir və taun xəstəliyini yayır.

Vaxtilə taun xəstəliyi Avropada və bir çox başqa ölkələrdə geniş yayılmış ən təhlükəli yoluxucu xəstəlik idi. Hal-hazırda bu xəstəlik əvvəlki əhəmiyyətini itirmişdir. Buna baxmayaraq, bu xəstəliyin yayılması üçün lazımı tədbirlər görülür və onların keçiricisi olan gəmiricilər

üzərində müntəzəm olaraq yoxlamalar aparılır. Parazitə yoluxmamaq üçün ən əlverişli üsul təmizliyə riayət etmək, yataq yerlərini, döşəməni, xalçanı və s. əşyaları təmiz saxlamaqdır.

İnsan birəsi insanlarda, pişiklərdə, itlərdə, atlarda, ümumiyyətlə, insanlarla əlaqəsi olan heyvanlarda parazitlik edir. Pişik birəsi (*Ctenocephalus felis L.*) pişiklərdə, it birəsi (*C. canis* şəkil 333) itlərdə, alakurt birəsi (*Verminipsylla alakurt Sch.*) atlarda, dəvələrdə və qaramalda parazitlik edir. Alakurt birəsi göstərilən



Şəkil 333. İt birəsi (*Ctenocephalides canis*): 1-imaqo, 2-sürfə, 3-pup

heyvanlarda parazitlik edərək, onlara əziyyət verir və arıqlamalarına səbəb olur. Bu bire bəzən də insanlara hücum edir. Ən geniş yayıldığı sahə Tyan-Şan dağları və Monqolustandır.

Birələrin müxtəlif cins və növləri gəmircilərlə əlaqədardır. Sünbülgirənlarda *Ceratophyllus tesguorum* və *Neopsylla setosa*, tarbaqanlıarda (çöl siçanı) *Oropsylla silantievi*, siçovullarda *Xenopsylla cheopsi Roths.*, *Ceratophyllus fasciatus* və s. növləri yaşayır və böyük epidemioloji əhəmiyyətləri vardır. Birələr sürfələrinin quruluşuna, ağız orqanlarının oxşarlığına və s. görə ikiqanadlılara, pup və başqa xüsusiyyətlərinə görə də böcəklərə oxşardır. Bunlarla yanaşı, təsnifat cəhətcə onlar ikiqanadlılara daha çox yaxındırlar.

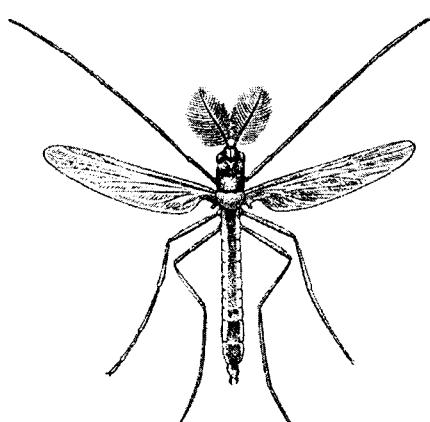
27. İKİQANADLILAR VƏ YA MİLÇƏKLƏR DƏSTƏSİ

DIPTERA

Həşərat sinfi içərisində ikiqanadlılar dəstəsi istər növ tərkibinə və istərsə də müxtəlifliyinə görə xüsusi bir yer tutur. Hal-hazırda ikiqanadlılar dəstəsinin 80000-ə qədər növü təsvir edilmişdir. Keçmiş SSRİ ərazisində 20000, Azərbaycanda isə 2000-dən az deyildir.

Ikiqanadlıları həşəratın başqa dəstələrindən fərqləndirən bir sıra xüsusiyyətlər vardır. Nəzərəçarpan əsas xüsusiyyətlərdən biri odur ki, yetkin mərhələdə bir cüt dal qanadlar atrofiya etmiş və ancaq bir cüt ön qanadlar qalmışdır. Bu xüsusiyyətinə görə də dəstəyə ikiqanadlılar adı verilmişdir. Sürfə mərhələlərində ayaqlar olmur. Yüksək inkişaf etmiş formallarda baş kapsulu reduksiya etmişdir. Bununla əlaqədar olaraq, sürfələrin həzm sistemlərində də müəyyən dəyişiklik baş vermişdir.

Ikiqanadlıların bədən ölçüsü olduqca müxtəlifdir. 1-50 mm uzunluqda olan kiçik və kifayət qədər iri formaları vardır. Baş əksər halda şarşəkillidir, sərbəstdir - və döş hissəyə nazik boyun teli vasitəsilə birləşmişdir. Ona görə də baş çox hərəkətlidir. Başın böyük hissəsini iri fasetli gözlər tutur. Gözçüyü 3 və ya 2 olur, bəzən də tamamilə olmur. Başda bir cüt bığçıq vardır. Bığçıqları quruşuna görə müxtəlifdir. Bir qismində çoxbüğumludur, uzundur, adətən sapşəkilli, təsbehşəkilli, qismən də daraqşəkillidir. Ikiqanadlıların elə növləri də vardır ki, onlarda bığçıqlar qısa olub 3 bugumdan ibarətdir.



Şəkil 334. Malyariya ağcaqanadı
Anopheles maculipennis

Ağız orqanları, qidalanma ilə əlaqədar olaraq, xortum şəklini almışdır. İkiqanadlılarda xortum çoxlu şəkildəyişməyə uğramış, əsasən sancıcı-sorucu, kəsici-sorucu və yalayıcı ağız tiplərinə malikdir. Ağız orqanlarından üst və alt dodaqlar uzundur və əsasən maye qidanı sormağa uyğunlaşmışdır. Qansoran formalarda üst və alt çənələr 4 sancıcı qılı çevrilmişdir. Bu qıllar qanını sorduğu sahibin dərisini deşməyə xidmət edir (məsələn, qansoran ağcaqanadlıarda olduğu kimi). Yırtıcı olan ktlrlarda xortum möhkəmdir, nektarla qidalanan formalarda isə xortum yumşaqdır. Beləliklə, ikiqanadlıların qidalanmaları ilə əlaqədar olaraq, onların ağız orqanlarında müxtəlif dəyişiklik baş vermişdir.

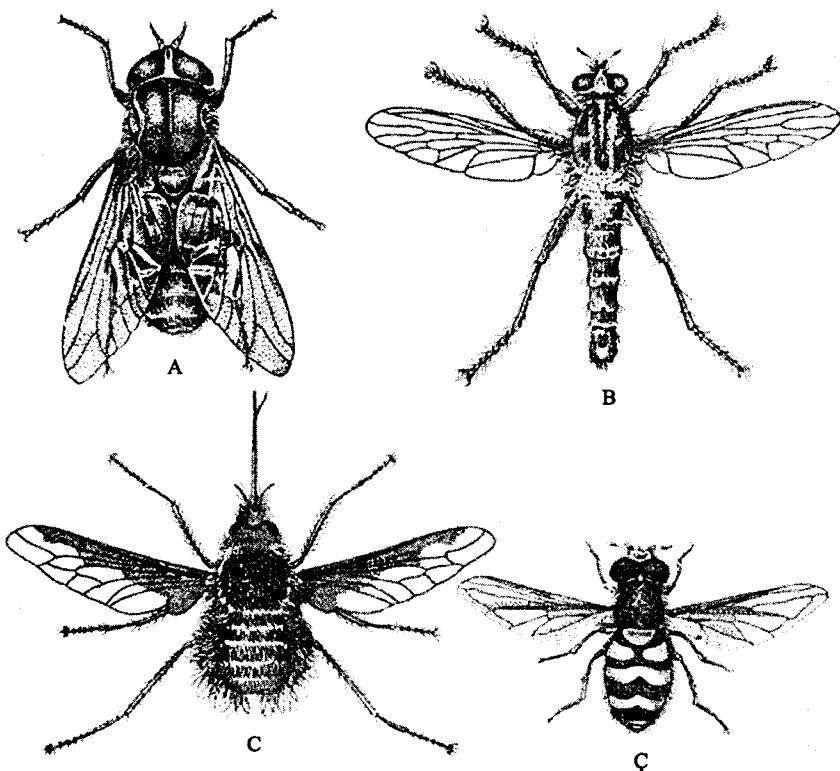
İkiqanadlıların döş hissəsində olan 3 bugumdan ön və dal bugumlar kiçik olduğu halda, orta bugum daha güclü inkişaf etmişdir. Orta döşün belə güclü inkişaf etməsinə səbəb onlarda ancaq ön qanadlarının olmasınaidir. Dəstənin qanadsız formaları da vardır (*Chionea araneoides*). Uçuş prosesində ikiqanadlıların qanadlarının hərəkəti (qanadçalma) olduqca yüksəkdir. Məsələn, ev milçeyinin qanadları bir saniyədə 330, ağcaqanadlıarda 600 və hətta 1000 dəfə hərəkət edir. Belə yüksək hərəkətə səbəb qanadlarda olan əzələlərin güclü hərəkət etməsidir ki, burada da mürəkkəb aktomizin züllünün və adenozin trifosfat (ATF) turşusunun olduqca böyük rolü vardır.

Ayaqların quruluşu ikiqanadlıların həyat tərzi ilə sıx əlaqədardır. İti qaçan milçeklərdə ayaqlar qısa və möhkəmdir. Ağcaqanadlıarda, xüsusiylə, uzunayaqlılar fəsiləsində (*Tipulidae*) ayaqlar uzundur. Pəncədə bir cüt caynaq və onun da arasında yastıqcıq adlanan orqan vardır. Bu orqanın hesabına onlar müxtəlif hamar səthdə hərəkət edə bilirlər. Hətta sübut edilmişdir ki, bu yastıqcıq əlavə dadbilmə orqanı kimi də fəaliyyət göstərir. Qarın hissə görünən 4-10 bugumdan ibarətdir. Qarının üzərində müxtəlif tükcükler və qıllar vardır. İkiqanadlıların bədənində olan qılların təsnifatda mühüm rolü vardır.

Sürfələri, adətən aq rəngdədir, ayaqsızdır və qurdvarıdır. Sürfələr gizli həyat tərzi keçirir. Tam inkişaf etdikdən sonra puplaşır və yetkin mərhələyə çevrilirlər.

İkiqanadlıların qidası olduqca müxtəlifdir. Bir çoxu sürfə və yetkin mərhələdə bitki və heyvan mənşəli üzvi çürüntülərlə qidalanır, bəziləri isə insan və heyvanların qanı ilə qidalanaraq parazitlik edir. Əsl parazit formaların sürfələri məməlilərin, quşların və başqa heyvanların bədənində inkişaf edir. Bir qismi yırtıcı həyat tərzi keçirir, bəziləri isə bitkilərlə, onların tozcuğu və nektarı ilə qidalanır.

İkiqanadlıların təbiətdə və insanların həyatında rolü olduqca böyükdür. Hər yerdə külli miqdarda geniş yayılmış ikiqanadlılar və onların sürfələri üzvi maddələrin parçalanmasında, maddələr dövranının sürətləndirilməsində, torpaqəmələgəlmə prosesində iştirak edir. Bəzi növləri isə bitkilərin tozlanmasında nəzərəçarpacaq dərəcədə rol oynayır (məsələn, çıçək milçəyi).

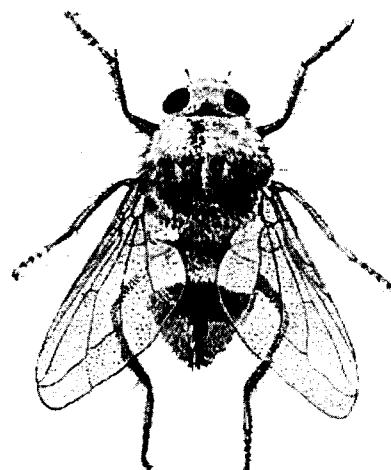


Şəkil 335. Müxtəlif milçəklər:
A-göyün (*Tabanus*); B-ktir (*Philonicus*); C-Bombylius;
Ç-çiçək milçəyi (*Syrphus*)

İkiqanadlıların kənd təsərrüfatı bitkilərinə zərər verən formaları da vardır. Bu zərərvericilərdən hesse milçəyi (*Mayetiola destructor* Say.), İsveç milçəyi (*Oscinella frit L.*) taxıl bitkilərinin qorxulu zərərvericisi olub, bəzi yerlərdə ildə 4-5 nəsil verməklə təsərrüfata böyük zərər verirlər.

İkiqanadlılar dəstəsi 2 yarımdəstəyə ayrıılır: uzunbiğciqlılar və qısabiğciqlılar.

Uzunbiğciqlılar yarımdəstəsi – *Nematocera*. Yarımdəstənin nümayəndələri biğciqlarının çoxbuğumlu olması ilə səciyyəyələnirlər. Əksəriyyətinin sürfəsində baş vardır. Pupları açıq və ya azad tipdədir. Növlərinin çoxu su və rütubətli yerlərdə olur. Yarımdəstənin bir çox fəsilələri vardır.



Şəkil 336. Öküz mozalası
(*Hypoderma bovis*)

Yarımdəstənin uzunayaqlılar, ağaçqanadlar, simulidlər, nəm və fir milçəkləri və s. kimi fəsilələri vardır. Ağaçqanadların xarakterik nümayəndələrindən biri malyariya ağaçqanadı (*Anopheles maculipennis* Mg., şəkil 334), fir milçəklərindən isə hesse milçəyidir.

Qıسابığlıarda bığçıqlar qısadır və 3 bugumludur. Sürfələrində baş inkişaf etməmişdir. Göyünlər, əsl milçəklər, taxıl milçəkləri, mozalanlar, taxinlər, ktırlar, qansoranlar və s. kimi çoxlu fəsilələri vardır (şəkil 335). Göyünlərə xarakterik nümayəndə öküz göyunünü, əsl milçəklərə otaq milçeyini, mozalanlara öküz mozalanını (şəkil 336) göstərmək olar.

HƏŞƏRATIN MƏNŞƏYİ

Həşərat çox uzun və mürəkkəb təkamül yolu keçmişdir. Həşəratın primitiv quruluşlu əcdadları 350 milyon il bundan əvvəl devon dövründə mövcud olmuşdur. Həşəratın təkamül tarixi digər canlıların tarixi ilə bağlı olmuş və tədricən quru mühitdə yaşamağa uyğunlaşmaqla, yeni yaşayış yerləri əldə etmişlər. Həşəratın müasir dəstələrinin filogenezi və onlar arasındakı qohumluq münasibətləri çox mürəkkəbdir. Bu münasibətlər təkamülün çox mühüm dövrlərində öz əksini tapmışdır.

Həşəratın təkamül tarixini müəyyən edən bəzi mənbələr həşəratın keçmiş tarixini öyrənmək üçün düzgün istiqamət verir. Hər şeydən əvvəl, qazıntı halında tapılan qalıqlar geoloji dövrlər haqqında qiymətli məlumatlar verir. Bu da müasir həşərat qruplarının filogenezinin mühüm dövrlərini müəyyən etməyə imkan verir.

Cox kiçik ölçülərinə baxmayaraq, qazıntı halında əldə edilmiş həşərat qalıqları bir çox yerlərdə aşkar edilmişdir. Həşərat qalıqlarına ən çox anaerob şəraitdə – torf bataqlıqlarında, vulkanik mənşəli qatlarda, yerin ayrı-ayrı qatlarda rast gəlinir. Bir çox hallarda həşəratın ayrı-ayrı bədən şöbələri aşkar edilir. Əsasən onların qanadları aşkar edilir ki, bu da həşəratın təyinində mühüm rol oynayır.

Həşəratın təkamül tarixinin öyrənilməsində ikinci mənbə – müasir həşəratın morfoloji quruluşundakı oxşar və fərqli cəhətlərin analiz edilməsidir. Bu cəhətlərin analizi ayrı-ayrı həşərat qrupları arasındaki filogenetik əlaqələri öyrənməyə imkan verir. Analiz nəticəsində həşəratın quruluşundakı daha primitiv əlamətlərin üzə çıxması, həşərat qruplarının qazandıqları yeni uyğunlaşmaların ardıcılığını məntiqli şəkildə izah edir. Həşəratın inkişaf tarixinin öyrənilməsinə yönələn bu cür yanaşma qazıntı qalıqlarının şərhini asanlaşdırır.

Həşəratın təkamülünün izahında digər mənbə – həşərat qruplarının müasir coğrafi yayılmasının və bununla əlaqədar əvvəlki dövrlərdə yayılmanın filogenetik əlaqələrinin analizinin öyrənilməsidir. Həşəratın yayılmasının tədqiqində 3 biocoğrafi mülahizə mühüm rol oynayır. İlk mül-

hizəyə əsasən, həşərat qrupları müxtəlif ərazilərə yayılarkən, bir çoxları həmin şəraitə uyğunlaşa bilmədiklərinə görə təcrid olunmuş arealların əmələ gəlməsinə səbəb olmuşlar. Sakit okean adalarının faunası belə yayılmaya misal ola bilər.

İkinci mülahizəyə görə, müasir həşəratın coğrafi yayılması geniş areal-ların parçalanmasının nəticəsidir. Bu parçalanmaya səbəb mezozoy və kay-nozoyda litosfer təbəqələrinin yerdəyişməsi və okean dibinin hərəkətidir.

Üçüncü mülahizə, müasir həşəratın yayılmasını ekoloji amillərin təsiri ilə izah edir. Məsələn, dördüncü dövrdə iqlimin dəyişməsi mövcud olan arealların parçalanmasına və yerdəyişməsinə səbəb olmuşdur.

Hazırda həşəratın qazıntı halında tapılan qalıqlarına əsasən, belə ehtimal olunur ki, həşəratın 11 və daha çox dəstəsi mövcud olmuşdur. Bu dəstələrin nümayəndələri perm dövrünün axırlarında tamamilə məhv olmuşlar. Nəslə kəsilən formalar içərisində müasir həşərat dəstələrinin əcdadları da olmuşdur. Bu əcdadların böyük əksəriyyəti morfoloji cəhətdən primitiv və az ixtisaslaşmış formalar olmuşlar. Buna görə də üst paleozoyda yaşa-mış həşərat qrupları arasındaki fərqli əlamətlər, müasir həşərat dəstələri arasında fərqli əlamətlər kimi tam aydın olmamışdır. Digər tərəfdən, üst paleozoyda yaşamış həşəratın öyrənilməsi göstərir ki, paleozoyun axırlarında həşəratın təkamülünün əsas mərhələləri artıq tamamlanmışdır. Buna qanadların inkişafı, onların qatlanması, qidalanma üsullarının diferensiasiyası və tam çevrilmə zamanı inkişaf mərhələlərinin qazanılması aid edilə biler.

HƏŞƏRATIN TƏBİƏTDƏ VƏ İNSAN HƏYATINDA ƏHƏMİYYƏTİ

Həşəratın geniş yayılması ilə əlaqədar olaraq, onların böyük praktiki əhəmiyyəti vardır. İnsanların həyatında həşəratın praktiki əhəmiyyəti şərti olaraq həm faydalı, həm də zərərlidir.

Həşəratın insan sağlamlığına, qida məhsullarına, xammala vurduğu ziyan bəzən o dərəcədə böyük olur ki, onların faydalı cəhətləri nəzərə çarpmır. Həşəratın böyük bir qismi bitki ilə qidalanır, bir qismi kənd tə-sərrüfatı məhsullarına ziyan vurur, bir qismi də insan və heyvanlarda para-zitlik edirlər. Buna baxmayaraq, həşərat və onlardan alınan bir çox məhsullar insanlar tərəfindən istifadə olunur. Bir çox bəzəkli həşərat kolleksi-yaları naturalistlərin zövqünü oxşayır.

Əksər həşərat digər həşəratın populyasiya sıxlığını və miqdarının tənzimlənməsində əhəmiyyətli dərəcədə rol oynayır. Məlum həşərat növlərinin yarından çoxu digər zərərverici həşəratla qidalanmaqla, əksər formalar isə çürüntülərlə qidalanmaqla fayda verirlər. Parazit və yırtıcı həşəratın bir qismi (entomofaqlar) insan orqanizminə və qida məhsullarına ziyan vuran həşəratla qidalırlar. Belə yırtıcı və parazit həşərat faydalı həşərat he-

sab olunur ki, onlardan zərərverici və qansoran növlərə qarşı mübarizədə geniş istifadə edilir.

Həşərat arasında yırtıcılıq və parazitizm münasibətləri həm insan sağlamlığı üçün, həm də qida məhsullarının qorunmasında çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, zərərverici həşərata qarşı aparılan mübarizədə kimyəvi maddələrin tətbiqi əks təsir göstərir. Pestisidlərdən istifadə olunması isə həm insan, həm də heyvanlar üçün böyük təhlükə yaradır. Bir çox həşəratda, xüsusilə ikiqanadlılıarda tətbiq olunan kimyəvi birləşmələrə qarşı uyğunlaşma və dözümlülük qabiliyyəti artır. Buna görə də gözlənilən nəticəni almaq üçün həmin maddələrdən yüksək dozada istifadə etmək lazımdır. Digər tərəfdən istifadə olunan insektisidlər digər faydalı həşərata da təsir edir. Kimyəvi birləşmələrin əksəriyyəti, yağış suları ilə yuyularaq çaylara, göllərə, dəniz və okeanlara axır. Həşərata qarşı mübarizədə tətbiq olunan pestisidlər bu mürəkkəb məsələnin həllində böyük vəsait tələb edir. Ona görə də yırtıcı və parazit həşərat bu problemin həllində böyük əhəmiyyət kəsb edir və entomologiyada bu sahə bioloji mübarizə üsulu adlanır.

Həşərat torpaqəmələgəlmə prosesində, bitkilərin tozlanması (çıçəkli bitkilərin 80%-dən çoxu həşərat tərəfindən tozlanır), qiymətli qida (bal), sənaye əhəmiyyətli maddələrin (ipək, lak, mum və s.) alınmasında böyük əhəmiyyətə malikdir. Həşərat bir çox onurğalı heyvanların (balıqlar, suda-quruda yaşayanlar, sürünenlər, quşlar və məməlilər) qidasını təşkil etməklə, təbiətdə mühüm rol oynayır. Bəzi həşərat və onların sürfələri torpaqda yaşayaraq, torpaqda yuvalar qazmaqla, torpağı şumlayırlar.

Həşəratın praktiki əhəmiyyətinin ikinci tərəfi – onun zərərverici olmasıdır. Bir çox həşərat bitki zərərvericisi (fitofaq) olmaqla, bitkiçilik təsərrüfatına böyük ziyan vurur və onların məhsuldarlığını aşağı salır. Gəmirci ağız aparatına malik olan həşərat bitkilərin yarpaq və zoğlarının müəyyən hissəsinə, sorucu tipli ağız orqanlarına malik həşərat isə bitki şirəsi və onda olan bitki hüceyrələri ilə qidalanmaqla ziyan vurur. Bəzi həşərat zəhərli (toksiki) maddələr ifraz etməklə və müxtəlif patogen orqanizmləri bir bitkidən digərinə keçirməklə zərər verir. Digər tərəfdən, həşərat qida məhsullarını zədələməklə və ağac qurğularını dağıtməqla da zərər verir.

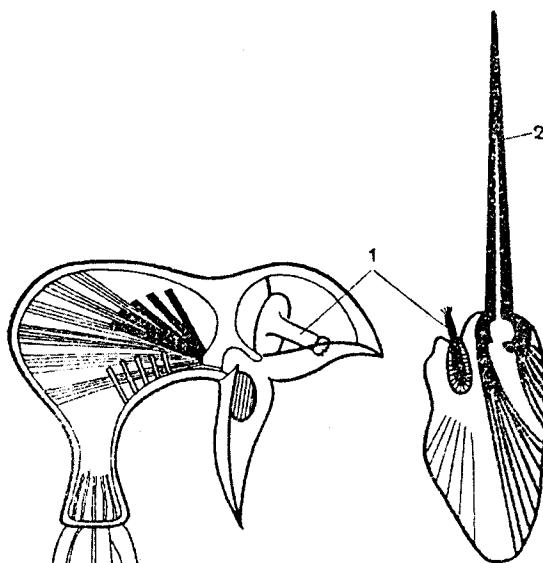
Bir qisim həşərat isə insan və heyvanlar arasında təhlükəli xəstəliklərin keçiricisi olmaqla, insanların həyatında böyük rol oynayır.

BRİOZOYLAR TİPİ

BRYOZOA

Briozoylar oturaq həyat tərzi keçirən dəniz heyvanları olub, nadir hallarda şirin sularda rast gəlinir. Briozoylar koloniya halında yaşayırlar, onların koloniyaları hidroid və mərcan poliplerinin əmələ getirdikləri koloniyaları xatırladır. Koloniyalar bir neçə on santimetrlə ölçülür, koloniyanı təşkil edən hər bir fərdin ölçüsü isə 1 mm-dən böyük olmur. Briozoy koloniyaları şaxəli budaq, yarpaq dəstəsi, bəzən bir müstəvi üzərində yerləşən lövhə şəklində olur.

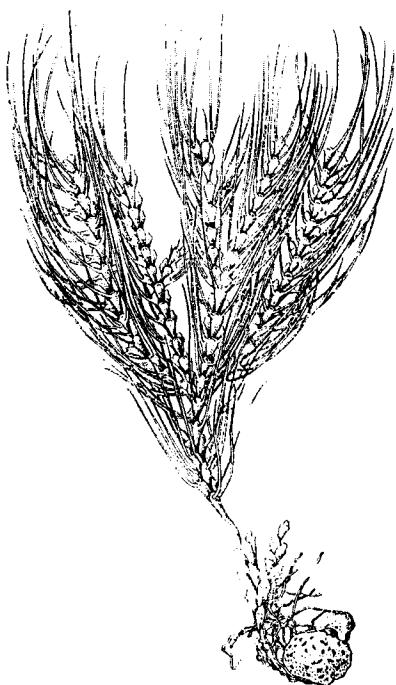
Koloniyalar polimorf və monomorf tipdə olur. Dənizdə yaşayan növlər hər iki tipdə, şirin su formaları isə yalnız monomorf olur. Monomorf koloniyadakı fəndlər quruluşca oxşar olub, eyni funksiya yerinə yetirirlər. Polimorf koloniyanın üzvləri həm quruluşuna, həm də yerinə yetirdikləri funksiyaya görə (müdafiə, qidanın tutulması, çoxalma və s.) fərqlənirlər. Polimorf koloniyada bir qrup fəndlər ayırd edilir. Birinci qrup – adı fəndlər olub, lofofora, çıxıntılar tacına, cinsi məhsullar hazırlayan sadə quruluşlu bağırsağa malikdir. Belə fəndlər koloniyada sayca üstünlük təşkil edir. Onlar qidanın tutulmasında, həzm edilməsində, mənimşənilməsində iştirak edir və bütün koloniyanı qidalandırır. Bununla əlaqədar olaraq, belə fəndlər qidalandırıcı və ya adı fəndlər adlanır. Çox vaxt bu fəndlərin üzərində və yanında *oetsiya* adlanan xüsusi fəndlər əmələ gəlir. Onlar yumurta hüceyrələrinin inkişaf etdiyi rüşeym kamerasına malik olurlar. İkinci qrup fəndlərin bir qismi substrata yapışmağa xidmət edir, bir qismi isə müdafiə funksiyası daşıyır, koloniyanı kiçik qurdlardan, xərcənglərdən və digər kiçik yırtıcılarından qoruyur. Belə fəndlərin arasında *avikulyarılər* adlanan «quş başı»na oxşar fəndlər yerləşir (şəkil 337). Onların çıxıntıları olmadığına görə sərbəst qidalana bilmirlər, adı fəndlərin hesabına qidalanırlar. Avikulyarılərdə «alt çənəyə» oxşar törmə inkişaf edir ki, xüsusi



Şəkil 337. Dəniz briozoylarının quruluş xüsusiyyətləri.

Solda – dəniz briozoyunun avikulyariyası («alt çənəyə») vəziyyətdə; sağda – dəniz briozoyunun vibrakulyariyası; 1 – hissedici çıxıntı; 2 – qamçı

əzələlərin yiğilması nəticəsində bu törəmə qapana bilir. Avikulyarılərin belə uyğunlaşma qabiliyyəti koloniyanı düşmənlərin təqibindən müdafiə edir. Koloniyada nadir hallarda *vibrakulyarılər* adlanan, müdafiə funksiyası daşıyan fəndlər olur. Vibrakulyarılərdə uzun hərəkətli qamçılar inkişaf edir ki, bunlar xüsusi əzələlərin köməyi ilə titrəyərək düşmənlərini koloniyaya yaxınlaşmağa qoymur (şəkil 337). Avikulyarılərdə və vibrakulyarılərdə olan xüsusi hissedici törəmələr sinir sistemi ilə əlaqəlidir və düşmənin yaxınlaşdığını xəbər verir.



Şəkil 338. Uschakovia gorbunovi.

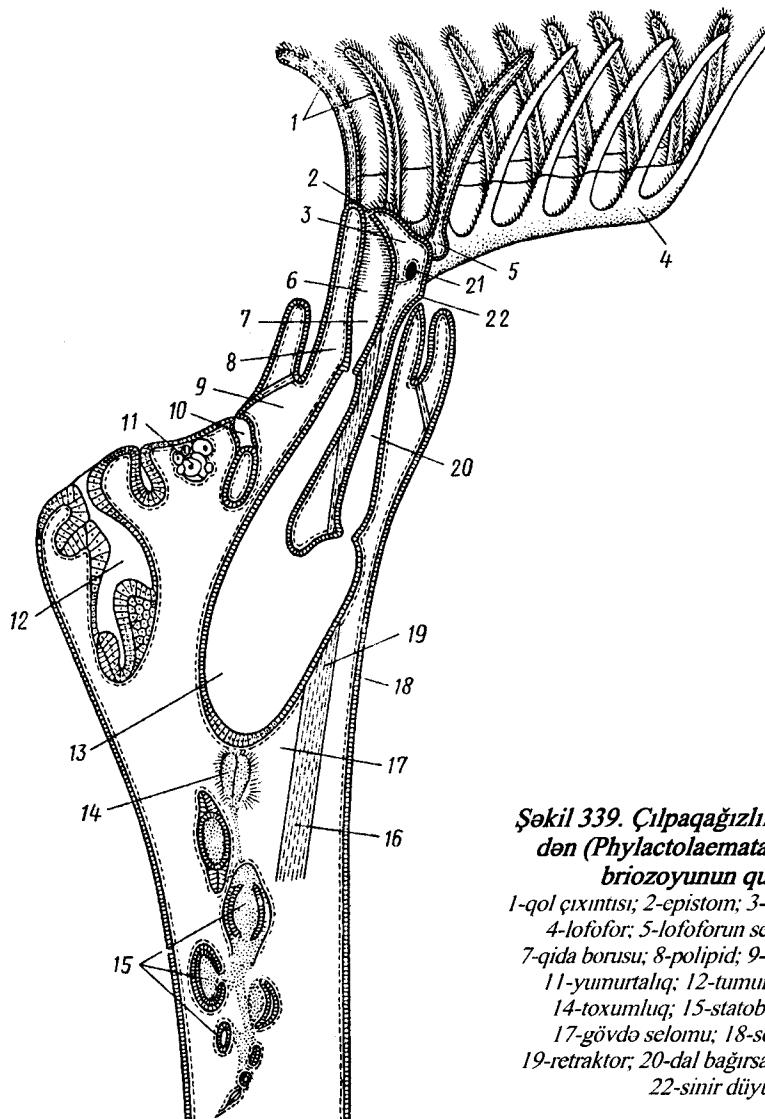
Koloniyanın aşağı hissəsində çıxıntılarından məhrum, ehtiyat qida maddələri toplanan şöklidöyişilmiş fəndlər yerləşir

Koloniyani aktiv müdafiə edən belə fəndlərdən əlavə, əksər formaların xarici divarında passiv müdafiə orqanı olan müxtəlif çıxıntılar – tikançıqlar inkişaf edir. Bir sıra formalarda bu çıxıntılar bütün koloniyani əhatə edərək, onu tikanlı edir və düşmənlərini qorxudur. Sibir dənizlərində yayılan *Uschakovia gorbunovi* növündə bütün koloniya uzun tikanlı çıxıntılarla örtülmüşdür və bu da onu düşmənlərin təqibindən mühafizə edir (şəkil 338). Bu növə 700 m-ə qədər dərinlikdə, $-0,9^{\circ}$ - $1,4^{\circ}\text{C}$ temperaturda rast gəlinir. Bu növün digər maraqlı cəhəti odur ki, koloniyanın aşağı hissəsində çıxıntılarından məhrum, cinsi məhsullar əmələ gətməyən fəndlər yerləşir. Bu fəndlərin yuvaciqlarında ağ dənəvər kütlə toplanır. Bu özünəməxsus yuvaciqlar koloniyadakı fəndlərin şəkildəyişməsindən əmələ gəlib, mürəkkəb koloniyanın böyüməsi üçün lazıim olan ehtiyat qida maddələri saxlayır.

Şirinsu briozoy koloniyaları az rəngarəngdir. Onlar suyun dibindəki əşyalarda, su bitkilərində budaqlanmış nazik boru şəklində yerləşirlər. Əksər halda sualtı əşyalarda – daşlarda, batmış ağaç kötüklerində, bitkilərdə, bəzən heyvanlarda – molyusklarda, xərçənglərdə iri həcmli koloniyalar əmələ gətirirlər.

Briozoy koloniyaları çoxlu kiçik fəndlərdən ibarət olur. Məsələn, *Flustra foliacea* koloniyasının 1 q kütləsində 1330-a qədər fərd olur. Hər bir fərd geniş boşluğu olan ayrı-ayrı yuvaciqlarda yerləşir və *zooid* adlanır. Zooidin bədəni *polipid* adlanan ön, *sistid* adlanan dal hissədən ibarətdir. Sistid hissə xarici epitelinin törətdiyi kutikula qatı ilə əhatə olunmuşdur.

Polipid hissə zərifdir və qalın kutikula qatından məhrumdur. Bu hissədə uzun çıxıntılarla əhatə olunmuş ağız dəliyi yerləşir. Ağız dəliyi örtülüağızlı briozoylarda dilşəkilli kiçik ağızönü pərlə və ya *epistomla* qapanır (şəkil 339). Çılpaqağızlı briozoylarda isə ağız açıq olur. Çıxıntılar *lofofor* adlanan əsası nal şəklində olan pərin üzərində oturur. Çıxıntıların üzəri kirpikli epiteli hüceyrələri ilə örtülüdür. Polipid hissə çıxıntılarla birlikdə sistid hissənin içərisinə doğru tam çəkilə bilir. Bu çəkilmə iki əzələnin – retraktorun köməyi ilə baş verir. Retraktor bağırsağın yan tərəflərində yerləşərək, ön ucu ilə polipid hissənin divarına, dal ucu ilə sistidin əsasına birləşir (şəkil 339).



Şəkil 339. Çılpaqağızlılar yarımsinfinfdən (Phylactolaemata) olan şirinsu briozoyunun quruluşu:

1-qol çıxıntısı; 2-epistom; 3-epistomun selomu; 4-lofofor; 5-lofoforun selomu; 6-udlaq; 7-qida borusu; 8-polipid; 9-sistid; 10-oetsiyə; 11-yumurtalığı; 12-tumurcuq; 13-mədə; 14-toxumluq; 15-statoblast; 16-kanat; 17-gövdə selomu; 18-scleromik epiteli; 19-retraktor; 20-dal bağırsağı; 21-anal dəliyi; 22-sinir düyüünü

Briozoyer ikinci bədən boşluğununa – seloma malik heyvanlardır. Selom nazik arakəsmələrlə üç şöbəyə ayrılır: ön şöbə kiçik ölçülü olub, epistomda yerləşir. Bədən boşluğunun orta şobəsini udlağı əhatə edən həlqəvi kanal təşkil edir və kor şaxələrlə çıxıntıların içərisinə daxil olur. Nisbətən böyük ölçülü arxa şobə bütün bədəni tutaraq, gövdə selomu adlanır. Bir çox briozoylarda epistom selomla birlikdə reduksiya olunur.

Həzm sistemi. Briozoyer qidasını təşkil edən detrit və ibtidai orqanizmləri çıxıntıların üzərində olan kirpikli hüceyrələrin titrək hərəkəti ilə ağıza doğru qovurlar. Ağıza düşmüş qida qısa udlağa, sonra isə uzun qida borusuna keçir (şəkil 340).

Briozoyerin həzm sistemi ön, orta və dal şobədən ibarətdir. Ön şobəni – ağız, udlaq, qida borusu, orta şobəni ilgək şəklində əyilmiş iri həcmli bağırsaq təşkil edir. Dal şobə qısa dal bağırsaqdan ibarət olub anal dəliyi ilə nəhayətlənir. Anal dəliyi bədənin ön hissəsindəki çıxıntılar olan tacın arxasında yerləşir və birbaşa xaricə açılır. Bağırsağın xarici divarı peritoneal epiteli ilə örtülmüşdür. Retraktor adlanan əzələ orta bağırsağın ilgək şəklində əyilmiş hissəsinə birləşir, onun yiğilması nəticəsində əvvəlcə bağırsaq, sonra isə polipid hissə bütövlükdə sistid hissənin içərisinə doğru çəkilir.

Sinir sistemi oturaq həyat tərzi ilə əlaqədar çox sadədir və demək olar ki, hiss orqanlarından məhrumdur. Sinir sistemi udlaq ilə dal bağırsağın arasında yerləşən tək udlaqüstü sinir düyüünündən və ondan uzanan sinirlərdən ibarətdir. Çıxıntıların üzərindəki hissedici tükcüklər yeganə hiss orqanlarıdır.

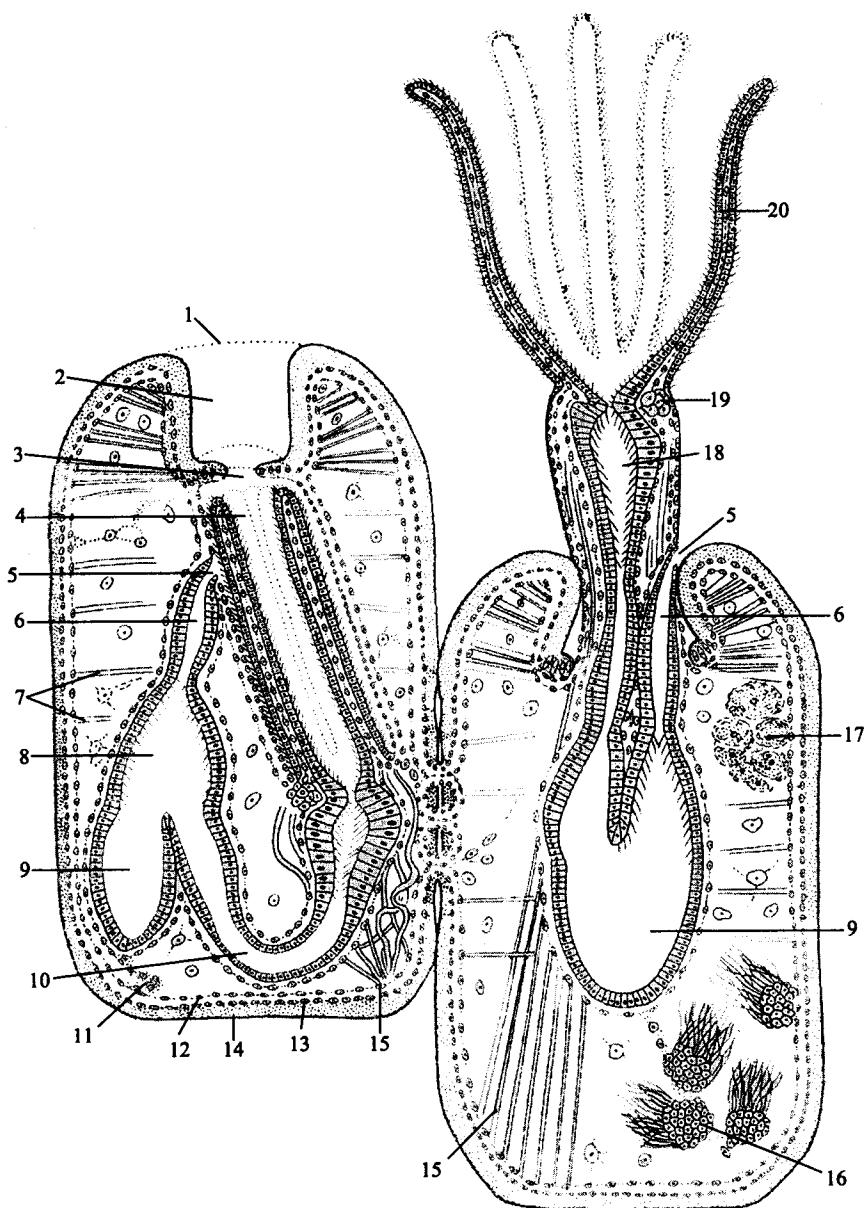
Briozoyerin **tənəffüs** və **qan-damar** sistemi yoxdur. Tənəffüs bütün bədən səthi vasitəsilə gedir, başlıca olaraq, çıxıntılar tənəffüs orqanı rolu oynayır. Briozoyerin qan-damar sisteminin reduksiya etməsi onların kiçik ölçülü olmaları və koloniya halında yaşamaları ilə izah olunur.

İfrazat orqanları yoxdur. İfrazat məhsulları bağırsağın və çı-xıntıların divarındaki faqosit hüceyrələr vasitəsilə xaric edilir.

Cinsi orqanlar sistemini görə briozoyer hermafrodit orqanizmlərdir. Onlar cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalırlar.

Coxalması. Qeyri-cinsi çoxalma iki üsulla baş verir. Bütün briozoyer üçün tumurcuqlanma yolu ilə çoxalma xasdır. Bu zaman bədənin müəyyən nahiyyəsində tumurcuq əmələ gəlir və nəticədə koloniya formalasır. Bir çox briozoyerin, əsasən isti dənizlərdə yayılan briozoyerin tumurcuqlanma yolu ilə çoxalma sürəti yüksəkdir. Havay adalarında bir neçə saat ərzində 2 m hündürlüyü olan briozoy koloniyalarının əmələ gəlməsi haqda məlumat vardır. Odessa limanında batmış gəminin üzəri 3-4 ay müddətin-də tamamilə briozoya örtülmüşdür.

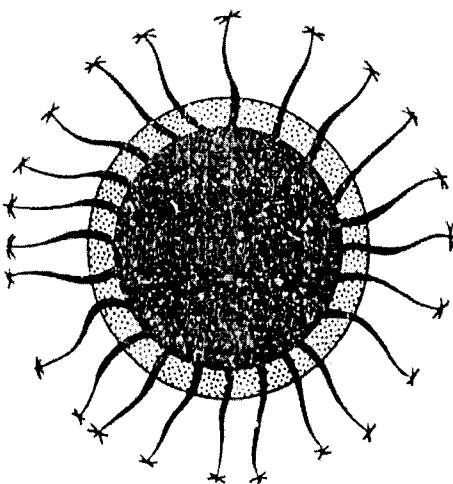
Digər üsul – **statoblastların** əmələ gəlməsi və ya daxili tumurcuqlanma yolu ilə baş verir. Daxili tumurcuqlanma briozoyerin qışlamaya və



Şəkil 340. Gymnolaemata dəstəsindən olan briozoyun iki zooidinin quruluş sxemi (Markusa görə)

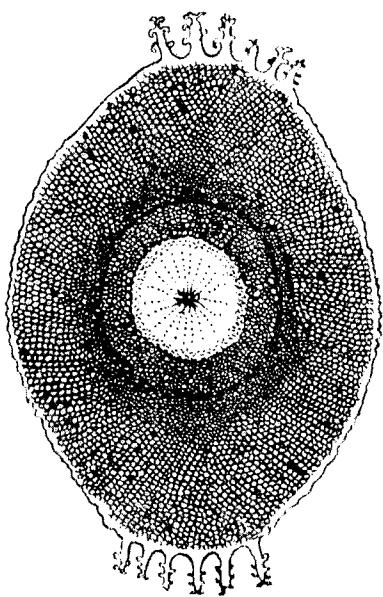
1-sistidin dəliyi, 2-3-sistidin ağız nahiyyəsi, 4-sistidin daxilinə çekilmiş çıxıntılar tacı, 5-anus, 6-dal bağırsaq, 7-selomu kasən əzələ lifləri, 8-9-mədə, 10-qida borusu, 11-kanatçıq, 12-peritoneal epitel, 13-bədənin divarı, 14-kutikula, 15-retraktor-əzələ, 16-toxumluqlar, 17-yumurtalıq, 18-udlaq, 19-sinir düyünü, 20-çıkıntılar

qeyri-əlverişli şəraitə uyğunlaşma prosesidir. Bu üsul, əsasən şirinsu briozalarında müşahidə olunur.



Şekil 341. *Cristatella mucedo* növünün statoblastı (Dogelə görə)

Mərkəzi kütlənin ətrafında xitin qarmaqcıqları olan qazla dolu, xitin kamerallı üzmə həlqəsi yerləşir



Şekil 342. *Lophopodella carteri*. Qarmaqcıqlarla təchiz olunmuş xitin törəmələri olan spinoblast

flotoblastlar növün yayılmasında iştirak edirlər.

Statoblastların daha mürəkkəb quruluşlu forması – **spinoblastlardır**. Spinoblastların kapsulasında yerləşən xitin qarmaqcıqlar vasitəsilə onlar

Statoblastlar bədən divarının daxilində, orta bağırsağın sistid hissəyə keçən nahiyyəsində əmələ gəlir. Burada ektodermal və mezodermal hüceyrələrin ikiqatlı örtüklə əhatə olunmuş toplusu formalaşır. Bunların arasında hava daşıyan kamera qatı olan ikitaylı qabiq ifraz olunur. Qabığın üzərində müxtəlif xitin qarmaqcıqlarla təchiz olunmuş törəmələr yerləşir (Şəkil 341). Qişda koloniya məhv olduqdan sonra statoblastlar xaricə düşürlər.

Statoblastlar xitin qarmaqcıqlar vasitəsilə hər hansı bir substrata ilişib qalır, möhkəm xarici örtüyün hesabına qış keçirirlər. Yazda statoblastların örtüyü partlayır və onlardan çıxan cavan fəndlər xarici tumurcuqlanma yolu ilə yeni koloniyaya başlangıç verirlər.

Statoblastlar müxtəlif formada olur. **Payptoblastlar** – sadə, ovalşəkilli olub, möhkəm qabiqla örtülmüşdür. Payptoblastlar koloniyada sərbəst halda yerləşirlər. Koloniya məhv olduqda payptoblastlar xaricə çıxır və onlardan yeni koloniya əmələ gəlir.

Flotoblastlar – üzən statoblastlardır. Flotoblastlarda kapsulanın ətrafında yerləşən həlqədə xüsusi xitinli yuvaciqlar əmələ gəlir. Bu yuvaciqlarda hava qabarcıqları toplanır. Belə «hidrostatik» aparat flotoblastların suyun üst qatlarına çıxmاسına, bir müddət suda passiv üzməsinə, həmçinin su axarı ilə başqa yerlərə keçib yeni koloniyalar əmələ gətirməsinə kömək edir. Demək,

hərəkətli sualtı əşyalara və ya heyvanlara (su quşlarının ayaqlarına və lələklərinə) ilişirlər. Belə ki, 1962-ci ilin yayında *Lophopodella carteri* Hind-Afrika briozyunun spinoblastları təsadüfən Volqa çayının deltasında aşkar edilmişdir (şəkil 342). Ehtimal olunur ki, bunlar köçəri quşlar vasitəsilə yayılmışdır.

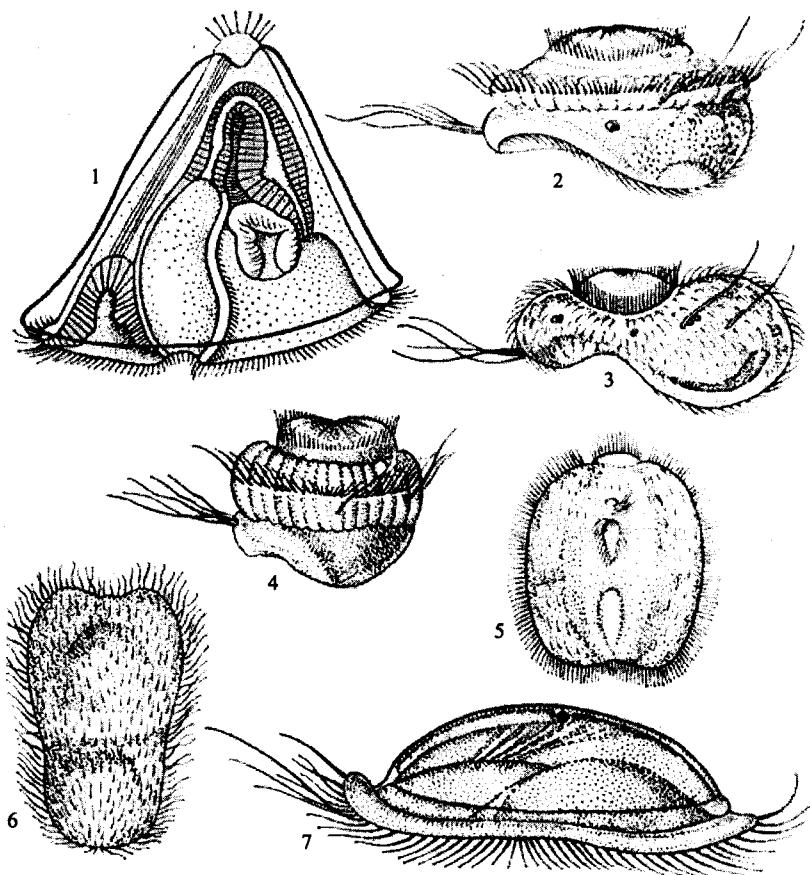
İnkişafı. Briozyolarda cinsi məhsullar selomun epiteli hüceyrələrin-dən əmələ gəlir. Əksər dəniz briozyollarının rüseym kamerası olan oetsiya adlanan xüsusi fərdləri olur ki, yumurta mərhələsindən sürfə mərhələsinə qədər olan inkişaf burada gedir. Əgər oetsiya yoxdur, sürfə ana fərdin bədən boşluğununda inkişaf edir. Formalaşmış sürfə xaricə çıxdıqdan sonra, bir müddət plankton həyat tərzi keçirir. Beləliklə, briozyolların inkişafı metamorfozla başa çatır.

Briozyo sürfələri öz quruluşuna və yetkin fərdə çevrilmə üsuluna görə digər qrup sürfələrdən kəskin fərqlənir. Bu isə heyvanat aləmində briozyolların özünəməxsus və daha müstəqil qrup olduğunu sübut edir. Briozyolların sürfələri çox müxtəlifdir, onların hamısında az və ya çox dərəcədə inkişaf etmiş kirpikli aparat vardır (şəkil 343). Bu aparatın köməyi ilə onlar planktonda aktiv üzürlər. Daha sonra hər hansı bir substrata yapışaraq yetkin fərdə çevrilirlər. Nisbətən geniş yayılan sürfə – **sifonautes** – üçkünc formada olub, ikitaylı nazik çanağa malikdir.

Şirinsu briozyollarının sürfələri dəniz briozyollarının sürfələrinə nisbətən daha sadə quruluşludur. Onların bədəni ovalşəkilli olub, mikroskopik ölçүyə malikdir və hər hansı bir törəmədən məhrumdur.

Adətən sürfələr bir neçə saat yaşayır, sadə quruluşuna və kiçik ölçülərinə görə çox vaxt tədqiqatçıların nəzerindən yayınırlar. Şirinsu briozyollarının sürfələrinin xarakterik xüsusiyyətlərindən biri odur ki, onlarda iki ilkin fərd əmələ gəlir. Sürfə substrata yapışan zaman hər iki fərd inkişaf etməyə başlayır: biri sağa, digəri sola doğru xarakterik iki pərli koloniya əmələ gətirir. Bu koloniyanın forması o qədər özünəməxsusdur ki, əvvəller onları müxtəlif növ kimi qəbul edirdilər. Belə briozy koloniyaları çox iri koloniyalardır əmələ gətirirlər. Məsələn, *Plumatella fungosa* briozyu hündürlüyü 1 m-dən çox, eni 25-30 sm olan koloniya əmələ gətirir.

Hazırda briozyolların 4000-ə qədər növü məlumdur. Qazıntı halında tapılan növlərin sayı isə 15000-dən çoxdur. Briozyolların böyük əksəriyyəti dənizlərdə yaşayır, şirin sularda azlıq təşkil edirlər. Şirin sularda, əsasən örtülüağızlı briozyolar yayılır. Dəniz briozyolari bütün dəniz və okeanlarda qabarma-çekilmə zonasından 8000 m dərinliyə qədər yayılmışdır. 200-300 m dərinlikdə onlar daha üstünlük təşkil edirlər. Briozyolar müxtəlif temperaturlu sularda (-2°C-dən 29°C-yə qədər) yaşayırlar. Litoral növlər aşağı temperaturu anabioz halda keçirirlər.



Şəkil 343. Müxtəlif dəniz briozollarının sürfələri.

1-*Cyphonautes*; 2-*Microporella ciliata*; 3-*Hippotaea hyalina*;
4-*Porella concinna*; 5-*Bowcerbankia pystolosa*; 6-*Crisia ebornea*;
7-*Flustrella hispida*

Uzaq Şərqi və Şimal dənizlərində briozoy növlərinin sayı daha çoxdur. Məsələn, Ağ dənizdə 132 briozoy növü aşkar edilir.

Cənub dənizlərində suyun az duzluğunu ilə əlaqədar briozoy faunası kasibdir. Qara dənizdə 30-a qədər, Azov dənizində -7, Xəzər dənizində -6 briozoy növü məlumdur.

Tropik və subtropik ölkələrin su hövzələrində (Hindistan, İndoneziya) şirinsu briozolları daha rəngarəng və daha çoxdurlar. Demək olar ki, Şimalın su hövzələrində belə növlərə rast gəlinmir. Yalnız Qrenlandiya, İslandiya və Kolsk yarımadasında 66° şimal enliklərində bir neçə belə hadisə müşahidə olunmuşdur. Şpisbergen və Yeni Torpaqda briozoy statoblastları aşkar edilmişdir.

Əksər növlər, məsələn *Plumatella emarginata*, *Cristatella mucedo* geniş yayılmış növlər olduğu halda, bəzi növlər məhdud areala malikdirlər. Məsələn, *Stephanella hina* növü yalnız Yaponianın su hövzələrində, *Lophopusella* – yalnız Cənubi Afrikanın su hövzələrində rast gəlinir. Brizozoyer bəzən çox geniş coğrafi ərazini əhatə edirlər. Statoblastların, xüsusi-lə də spinoblastların əmələ gəlməsi nəticəsində onlar gəmilərin, üzən ağacların, balıqların və digər heyvanların köməyi ilə uzaq məsafələr qət edə bilirlər. Məsələn, *Lophopodella carteri* son vaxtlara qədər hind-afrika növü hesab olunurdu, sonralar bu növ İndoneziyada, Avstraliyada, Çin-də, Yaponiyada aşkar edildi. Hətta, onun spinoblastları Şimali Amerikaya və Volqa çayına da götərilmişdir.

İstər şirinsu, istərsə də dəniz brizozoyeri digər oturaq həyat tərzi keçirən orqanizmlər kimi liman və hidrotexniki qurğulara, su borularına müəyyən qədər ziyan vururlar. *Plumatella fungosa* şirinsu forması daha çox zərər verir. Belə ki, bu növ məhv olduqdan sonra da onun hissəcikləri su kəməri şəbəkəsini çırkləndirir. Onlara qarşı bir sira mübarizə tədbirləri görülür, koloniya məhv edilir, təmizlənir. Təmizlik işləri elə aparılmalıdır ki, onların substrata yapışmış statoblastları qalmasın, əks təqdirdə onlardan yeni koloniyalar əmələ gəlir. Qurğuların xüsusi boyalarla rənglənməsi, ultrasəs müdafiəsi və s. mübarizə üsulları da tətbiq edilir.

Brizozoyer suyun bioloji təmizlənməsində filtrator rolunu oynamayaqla yanaşı, bir çox yırtıcı həşərat sürfələrinin, kirpikli qurdaların, molyuskların, bəzi balıqların və quşların qidasını da təşkil edirlər.

Brizozoyerin qida əhəmiyyəti o qədər də böyük deyildir. Balıqların və quşların brizozoyerlər qidalanması haqda Osborn (1921) məlumat vermişdir. Bəzi yumşaq formalar (*Alcyonidium*) Çukotkada itlərin yemlənməsində istifadə olunur.

Brizozoyer hidrotexniki qurğulara, su kəmərlərinə, dəniz estakadalarına və liman qurğularına müəyyən dərəcədə ziyan verirlər. Digər orqanizmlərlə birlikdə onlar gəmilərin hərəkətinə mane olurlar, sürəti 40%-ə qədər aşağı salırlar. Enerji sisteminin fəaliyyətində maneələr yaradırlar.

Brizozoyerin qazıntı halındakı qalıqları Ordovikin əvvəllərindən məlumdur. Bu qalıqlardan dörd dəstədə birləşən növlər aşkar edilmişdir ki, hazırda iki dəstənin nümayəndələrinin nəсли tamamilə kəsilmişdir. Müasir dövrə qədər kembri brizozoyeri haqda da əsaslı material əldə edilməmişdir. Ancaq ehtimal olunur ki, onlar bu dövrün əvvəllərində mövcud olmuşlar.

Brizozoyerin təsnifikasi. Müasir dənizlərdə və şirin sularda brizozoyerin 2 sinfinin – Örtülüağızlılar (*Phylactolaemata*) və Çılpaqığızlıların (*Gymnolaemata*) nümayəndələri yaşayır.

Örtülüağızlılar sinfinə – *Ctenostomata*, *Cheilostomata*, *Cyclostomata* dəstələri aiddir. *Cryptostomata*, *Tipostomata* dəstələrinin nümayəndələri mezozoya məhv olmuşlar.

Örtülüağızlı briozoyer şirinsu formaları olub, nalşəkilli lofofora, epistoma və zəif inkişaf etmiş iki əzələ qatına malikdir: xarici – həlqəvi və daxili – uzununa əzələ liflərindən ibarətdir. Çılpaqığızlılar dənizlərdə yaşayır və əzələ qatından məhrumdur. Dəri-əzələ kisəsinin zəif inkişaf etməsi briozoyerin az hərəkətli olmaları ilə izah olunur. Dəniz briozoylarında epistom olmur.

Briozoyerin təsnifat mövqeyi uzun müddət müəyyən edilməmişdir. Bir çox müəlliflər (Linney və başqaları) xarici oxşarlığına görə briozoyeri bağırısaqboşluqlulara: yumşaq skeletinə görə hidroidlərə, kırəcli skeletinə görə mərcan poliplərinə aid etmişlər. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, briozoyerin quruluşu poliplərdən fərqli olaraq daha mürəkkəbdür. Oturaq həyat tərzi ilə əlaqədar briozoylarda, həqiqətən də, poliplərə oxşar bir sıra xüsusiyyətlər əmələ gəlmışdır. İkinci bədən boşluğunun olması və bir sıra digər əlamətlər onları həlqəvi qurdulara yاخınlaşdırır.

ÇİYİNAYAQLILAR TİPİ

BRACHIOPODA

Çiyinayaqlılar – sîrf dəniz heyvanları olub, tək halda hər hansı bir substrata yapışaraq oturaq həyat tərzi keçirirlər. Çiyinayaqlıların heyvanat aləmi sistemində mövqeyi uzun müddət qeyri-müəyyən və mübahisəli qalmışdır. İkitaylı çanağa malik olduqları üçün onları yumşaqbədənlilərin bir sinfi kimi ayırd edirdilər. Molyuskların qarınayaqlılar, başayaqlılar, kürəkayaqlılar siniflərinə analoji olaraq bu qrup heyvanlar əvvəlcə «qoluyaqlılar», daha sonra «çiyinayaqlılar» termini ilə adlandırılmışdır. Bu termin morfoloji cəhətdən özünü doğrultmadığı üçün bir çox müəlliflər onları latın adı ilə adlandırmayı (braxiopodlar) üstün tuturlar. Braxiopodların daxili quruluşunun öyrənilməsi onların molyuskardan kəskin fərqləndiyini göstərdi.

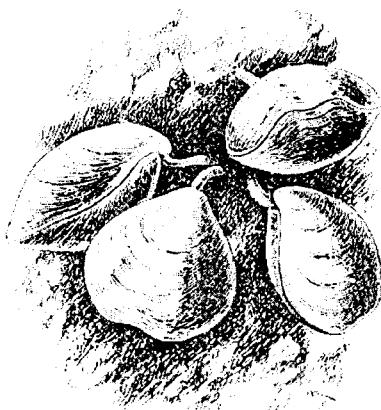
Bir çox zooloqlar çiyinayaqlıların özünəməxsusluğunu nəzərə alaraq, onları müstəqil bir tip kimi ayırd edirlər. Braxiopodların digər qrup heyvanlarla filogenetik əlaqələri indiyə kimi kifayət qədər izah edilməmişdir.

Keçmiş geoloji dövrlərdə dənizlərdə yaşayan braxiopodlar çox rəngarəng və çoxsaylı olmuşlar. Onların müasir faunasına cəmi 280-ə qədər növ daxildir, qazıntı halında tapılan növlərinin sayı 10000-dən artıqdır. Sinfin 39 qrupundan müasir dənizlərdə yalnız 7-si yaşayır. Ən iri müasir növü *Magellania venosa*-nın çanağının uzunluğu 8,4 sm-dir. Paleozoy çöküntülərindən tapılan *Gigantoprotodus* növünün uzunluğu isə 40 sm-ə qədər olmuşdur.

Bütün bunlara baxmayaraq, çiyinayaqlılar indi də geniş yayılmış qrup olaraq, normal duzlu tropik dənizlərdən qütb dənizlərinə qədər, qabarma-çəkilmə zonasından okeanın 6 km dərinliyinə qədər rast gəlinirlər. Bəzi yerlərdə əlverişli şərait oludquda braxiopodlar böyük yiğinlar əmələ gətirirlər. Barents dənizinin cənubi-qərb hissəsində dəniz dibinin hər kvadrat metrində 100 ekzemplyar *Macandrevia cranium* növünə rast gəlmək mümkündür.

Cənubi Kaliforniyanın sahil lərində *Glottidia albida* növünün sixlığı bir kvadrat metrdə 200 ekzempliardan çoxdur.

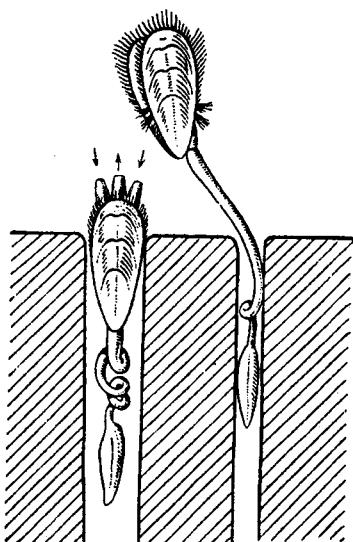
Quruluşu. İkitaylı molyuskardan fərqli olaraq, braxiopodların çanağı bədəni yanlardan deyil, bel və qarın tərəfdən örtür (şəkil 344).



Şəkil 344. Təbii şəraitdə
çiyinayaqlıların nümayəndələri
(heyvanın substrata yapışmasına
xidmət edən saplaqlarla birlikdə)

Çanaq taylarının açılıb-bağlanması mürəkkəb əzələ sisteminin köməyilə yerinə yetirilir. Tayların qapanma üsuluna və bir çox digər əlamətlərə görə ciyinayaqlıları iki sinfə bölgülər: Kilidsızlırlar (*Inarticulata & Ecardines*) və Kiliidlilərlər (*Articulata & Testicardines*). Kilidsızlırdə çanaq tayları yalnız əzələlərlə, kiliidlilərdə isə çanaq tayının arxa kənarındaki dişciklərin bel çanaq tayının kənarındaki müvafiq çuxurcuqlara keçən kilidin köməyi ilə birləşir. Belə çanaq tayını ayırmak qeyri-mümkündür, yalnız çanağı sindirməqlə onu açmaq olar. Bu xüsusiyyətinə görə qazıntılar zamanı braxiopodların çanağı bütöv tapılır.

Ciyinayaqlılar adətən qarın çanaq tayında olan dəlikdən xaricə çıxan xüsusi saplağın – ayaqların köməyi ilə hər hansı bir substrata yapışır. Bir çox formalarda (*Lingulidae* fəsiləsi) saplaq çanaq taylarının arasından çıxır. Bu zaman kilidsız ciyinayaqlılarda (*Discinidae* fəsiləsi) çanağın bel tayı yuxarıda, kiliidlilərdə isə aşağıda qalır. Belə ki, ayağın (saplağın) çıxdığı



Şəkil 345. *Lingula* ciyinayaqlısı:
solda-yuvaya soxulmuş voziyotdu;
sağda-yuvadan çıxmış voziyiyətdu.
Bədən boşlığında suyun hərəkəti
oxlarıla göstərilmişdir

dikdə əzələvi ayaq yiğilir və heyvan cəld yuvaya soxulur. Yuva daşıldıqda heyvan ayağının və çanağının qazıcı hərəkəti ilə yuvanı bərpa edir.

Bəzi braxiopodlar (kilidsızlırdən *Craniidae* fəsiləsi və kiliidlilərdən *Thecididae* fəsiləsi) yalnız bərk qruntda yaşamağa uyğunlaşmışdır. Belə növlərdə ayaqlar olmur və onlar daşlara çanağın qarın tayı ilə yapışırlar.

Heyvanın bədəni çanaq boşluğunun saplağı tərəf olan üçdə bir hissəsinə tutur (şəkil 346). Çanağın ön tərəfində qalan boşluq nazik ikiqatlı man-

yerdə qarın çanaq tayı dimdiyəbənzər çıxıntı əmələ gətirir, bu da bel tərəfə əyilərək çanağı əks tərəfə çevirir. Ciyinayaqlılar bərk substrata ayaqaltının bütün səthi ilə (*Discinisca*), ya da rizoidə bənzər çıxıntılarla möhkəm birləşir, şaxələnmiş ayağı ilə foraminiferlərin kiçik hissəciklərindən də yapışa bilir. Kilidsız braxiopodların *Lingulidae* fəsiləsinin nümayəndələrində ayaqlar nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Müasir faunada bu fəsilənin iki cinsinə *Glottidia* və *Lingula* təsadüf edilir. Digər braxiopodlardan fərqli olaraq, bu formalar qazıcı həyat tərzi keçirir (şəkil 345). Qabarma və çəkilmə zonasında və yaxud çox da dərin olmayan qumlu və lilli qruntda şaquli yuvalar qazırlar. Qurdabənzər güclü ayağı yuvanın aşağı hissəsinə bərkidilir, yasti çanaq isə yuvanın yarıqsəkilli girişini qapayır. Təhlükə hiss etdikdə əzələvi ayaq yiğilir və heyvan cəld yuvaya soxulur. Yuva daşıldıqda heyvan ayağının və çanağının qazıcı hərəkəti ilə yuvanı bərpa edir.

Bəzi braxiopodlar (kilidsızlırdən *Craniidae* fəsiləsi və kiliidlilərdən *Thecididae* fəsiləsi) yalnız bərk qruntda yaşamağa uyğunlaşmışdır. Belə növlərdə ayaqlar olmur və onlar daşlara çanağın qarın tayı ilə yapışırlar.

Heyvanın bədəni çanaq boşluğunun saplağı tərəf olan üçdə bir hissəsinə tutur (şəkil 346). Çanağın ön tərəfində qalan boşluq nazik ikiqatlı man-

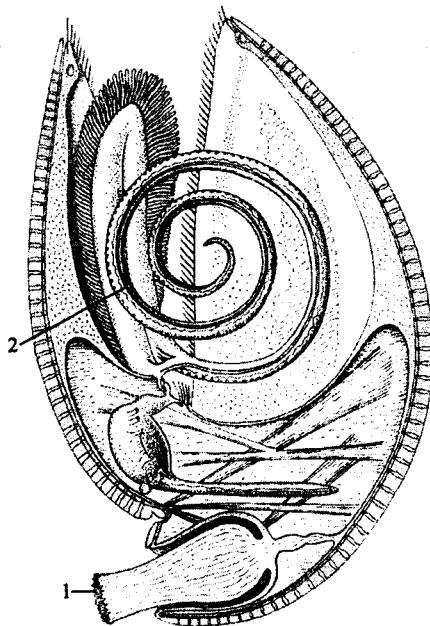
tiya büküşü ilə əhatə olunur. Bu mantiya boşluğu adlanır. Mantiya qidalanmaya, çanağın böyüməsinə və ehtimal olunur ki, tənəffüsə xidmət edir. Çanağın kənarı boyunca mantiya xitin qılıqlarla təchiz olunmuşdur ki, bu da süzücü aparatı iri hissəciklərlə cirkəkləməkdən müdafiə edir.

Çiyinayaqlılar üçün xarakterik xüsusiyyətlərdən biri də mantiya boşlığında ağızin yanlarından «qollar» adlanan iki dəri pərin uzanmasıdır. Bu qollar bəzən çox uzun və spiral şəklində burulmuş olur. Qolların üzərində iki cərgədə hərəkətli kiçik çıxıntılar yerləşir. Çıxıntıların üzəri titrək kirpikciklərlə təchiz olunmuşdur və onların hərəkəti ilə su çıxıntıları arasından qovulur. Mahiyyət etibarilə bu qollar briozolların lofoforunu xatırladır və süzücü aparat rolini oynayır. Bir çox çiyinayaqlılarda qollar kirecli skeletlə təchiz olunur ki, bu da qollara möhkəmlilik və elastiliklik verir. Qolların skeleti çanağa birləşir. Çiyinayaqlıların qolları ikili funksiya daşıyır: üzərindəki çıxıntılar qidanı ağıza doğru ötürür, həm də qəssəmələri əvəz edərək, tənəffüs orqanı vəzifəsini görür. Qolların və süzücü aparatın quruluşu braxiopodların təsnifatında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Yetkin formaların çanağı sakit halda açıq vəziyyətdə olur. Lofoforun çıxıntıları süzücü divarı əmələ gətirərək, mantiya boşluğunu iki kameraya ayırır: bir kameradan daxil olan su, o biri kameradan süzülərək xaric olunur. Çanaq tayları arasındaki yarıq süzücü divarın kənarları vasitəsilə 2 yerə: giriş və çıxış dəliklərinə ayrıılır. Süzgəcdən keçirilmiş hissəciklər çıxıntılarının əsasında lofofor boyunca keçərək ağıza doğru qovulur.

Qeyri-əlverişli şəraitdə (qəflətən su bulandıqda, lofofora böyük hissəciklər düşdükdə, mexaniki qıcıqlandırıldıqda) süzmə prosesi kəsilih və çanaq tayları cəld qapanaraq, içəridəki suyu xaricə atır.

Əzələlər, həzm, qan-damar, ifrazat və cinsi orqanlar sistemi yerləşən maye ilə dolu olan qapalı bədən boşluğu selomu təşkil edir. Selomun kanalları mantiyada mürəkkəb şaxəli tor əmələ gətirir. Selomun nazik kanalları qolların içərisinə də daxil olur.

Həzm sistemi. Qolların əsasında mantiya boşüğünü, bədən boşlığundan ayıran divarın ortasında ağız dəliyi yerləşir. Ağız dəliyi qısa qida



Səkil 346. Çiyinayaqlının uzununa kəsiyi:

1-heyanın qrunta yapışmasına xidmət edən saplaq, 2-spiral şəklində burulmuş qəlsəmə aparatı

borusu ilə orta bağırsağa keçir. Orta bağırsağın genişlənmiş ön hissəsinə yanlardan iki ədəd həzm vəzilərinin axarları açılır. Kilidli çiyinayaqlılarda orta bağırsaq kor qurtarır, kilidsizlərdə isə mantiya boşluğuna anal dəliyi ilə açılan dal bağırsaq olur.

Çiyinayaqlıların qidasını xırda plankton yosunlar və heyvanlar, həmçinin suda asılı vəziyyətdə olan detrit hissəcikləri təşkil edir.

Sinir sistemi oturaq həyat tərzi ilə əlaqədar sadələşmişdir. O, udlaq-ətrafi sinir həlqesindən və ondan mantiya və lofofora uzanan sinir tellərindən ibarətdir. Bir çox növlərdə mantianının ön kənarında işığa həssas piqmentləşmiş sahələr olur. Mantianının kənarındaki kirpikciklər qıcıqa cavab verirlər.

İfrazat funksiyasını bir və ya iki cüt boruşəkilli orqanlar – metanefridilər yerinə yetirir. Boruların bir ucu seloma, digər ucu mantiya boşluğuna açılır.

Tənəffüs orqanı funksiyasını qolların üzərindəki çıxıntılar yerinə yetirir.

Qan-damar sistemi bel tərəfə yaxın yerləşən döyünen qovu-cuqdan – ürəkdən ibarətdir. Ürəkdən çıxan aorta əvvəlcə iki, sonra çoxlu arteriyalara ayrılır. Arteriyalar şaxələnərək bütün daxili orqanlara gedir və toxumalarası boşluqlarda itir.

Cinsi sistemi. Çiyinayaqlıların böyük əksəriyyəti ayricinslidir. *Argyrotheca* – Aralıqdənizi növlərindən üçü müstəsnalıq təşkil edir. Braxiopodlarda cinsi dimorfizm müşahidə olunmur. Cinsi vəzilər mantianının bel və qarın büküslərinin selomik boşluğunda yerləşir. Cinsi vəzlər salxım şəklində olur və bəzən nazik çanağın altından görünür. Yetişmiş cinsi məhsullar seloma keçir, oradan da metanefridilərlə xaricə düşür. İnkişafları sərbəst üzən sürfə ilə olub mürəkkəbdir.

Çoxalması. Braxiopodların biologiyası kifayət qədər öyrənilməmişdir. Mayalanma dişi fərdin mantiya boşluğunda, ya da xaricdə gedir. *Liothyrella antarctica* növündə rüseymin inkişafı lofoforun büküslərində, *Lacarella* cinsindən olan aralıqdənizi növlərində – lofoforun altında yerləşən xüsusi kisədə gedir ki, buradan formalaşmış sürfə çıxır.

İnkişafı. Braxiopodların sərbəst üzən sürfələri gözlərə və statosistlərə malikdir. İnkişaf prosesində oturaq həyat tərzinə keçməklə əlaqədar bu əlamətlər reduksiya olunur. Bu halda braxiopodların inkişafına regressiv metamorfoz kimi baxmaq olar. Qeyd etmək lazımdır ki, braxiopodların inkişafının düzgün izahını ilk dəfə rus embrioloqu A.O.Kovalevski (1840-1901) vermişdir.

Planktonda sərbəst üzən sürfənin ömrü bir neçə saatdan 10-12 sutkaya qədər davam edir, sürfə suyun dibinə enərək yetkin fərdə çevrilir. Kilidli çiyinayaqlıların sürfələrinə planktonda nadir hallarda rast gəlinir. Belə ki, onlar sürfə halında çox az yaşayırlar. Kilidsız çiyinayaqlıların *Lingulidae* və *Discinidae* fəsiləsinin sürfələrinə planktonda tez-tez təsadüf

olunur. Bu sürfələr bir qədər çox yaşayır, həzm orqanlarına malik olur və sürfə halında uzaq məsafələr qət edə bilirlər.

Hal-hazırda 2000 m dərinlikdə yaşayan 29 braxiopod növü elmə məlumdur. Onlardan ikisi – *Pelagodiscus atlanticus* və *Abyssothyris wivillei* – okeanın 5,5 - 6 min m dərinliyində rast gəlinir.

Qədim braxiopodların qazıntı halında təpişən qalıqları proterozoydan mə'lumdur. Qazıntılar zamanı kiliçlıların xitinli-fosfatlı çanaqları təpişmişdir. Ehtimal ki, braxiopodlar kembriyə qədər uzun müddət mövcud olmuşlar. Beləki, kembri çöküntülərində artıq kiliçsız braxiopodların bütün dəstələri yaşamışdır. Kiliçsızların əsas inkişafı erkən paleozoyda baş vermişdi. Kembridən məlum olan kiliçlı braxiopodların əcdadı *Orthida* dəstəsinin nümayəndələri olmuşdur. Bu dəstənin nümayəndələri progressiv qrup olub Ordovikdə aparıcı rol oynamışdır. Braxiopodların əsas qruplarının formallaşması Silurda başa çatmış, sonralar dəstələr içərisində ixtisaslaşma və növəmələgelmə prosesi getmişdir. Braxiopodların əsas inkişaf dövrü – dənizdibi faunası arasında hakim mövqə tutduğu paleozoya təsadüf edir. Mezozoy erasının əvvəllərində braxiopodların yerini ikitaylı molyuskalar tutmuşdur. Kiliçlı braxiopodların 8 paleozoy dəstələrindən kaynozoyda yalnız 2 dəstəsi: *Rhynchonellida* və *Terebratulida* qalmışdır. *Terebratulida* dəstəsinin fəsilələrinin sayı keçmiş geoloji dövrlərə nisbətən hazırda daha çoxdur. Kiliçsız ciyinayaqlıların bizim dövrlə qədər üç ixtisaslaşmış qrupu gəlib çıxmışdır ki, bunlardan *Lingulidae*, *Craniidae* və *Discinidae* fəsilələrinin nümayəndələri mövcud olduğu tarixdən bu vaxta kimi heç bir əsaslı dəyişikliyə uğramamışdır.

Ciyinayaqlıların təkamülündə tormozlayıcı faktor ehtimal ki, onların yetkin fərdlərinin oturaq həyat tərzinə keçmələri olmuşdur.

Ciyinayaqlılar heyvanat aləminin təkamül prosesinin qanuna uyğunluqlarının öyrənilməsində böyük elmi marağa səbəb olmuşdur. Qazıntı halında təpişən növlər böyük praktiki əhəmiyyətə malikdir: əsasən yer səthinin müxtəlif qatlarının yaşıının təyin edilməsində braxiopodlar geoloqların böyük köməyinə gəlirlər. Ciyinayaqlıların müasir formaları çox da böyük praktiki əhəmiyyət kəsb etmir. Yaponiyada və Kvinslenddə yalnız *Lingula* cinsinin nümayəndələrinin əzələvi ayağından qida kimi istifadə olunur. Möhkəm çanaqda gizlənmiş kiçik bədən yırtıcılar üçün heç də arzu edilən şikar deyil. Dəniz ulduzlarının yalnız bir növünün (*Coscinasterias calamaria*) ciyinayaqlılarla qidalanması faktı məlumdur.

FORONİDLƏR TİPİ

PHORONIDEA

Foronidlər – 18 növü birləşdirən çox kiçik qrup dəniz hey-vanları olub, tək halda dibdə yaşayırlar. Onların bədəni üzvi maddədən təşkil olunmuş borunun içərisində yerləşir (şəkil 347). Borudan bədənin ancaq mürəkkəb, ikiqatlı, spiralşəkilli çıxıntılar tacı olan ön hissəsi xaricə çıxarılır.

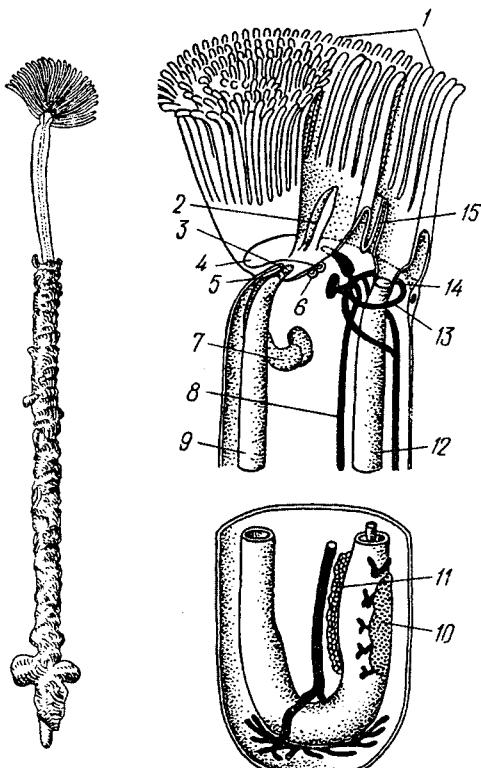
Foronidlər ikinci bədən boşluğununa malikdirlər.

Həzm sistemi spiral şəklində burulmuş çıxıntılar aparatının daxilində yerləşən ağız dəliyi ilə başlanır. Bütün bədən boyu uzanan bağırsaq ilgək şəklində burularaq ağız dəliyindən arxada yerləşən anal dəliyi ilə xaricə açılır (şəkil 348). Foronidlər onları əhatə edən mühitdə yaşayan müxtəlif mikroorganizmləri, detrit hissəciklərini çıxıntılar aparatından süzərək qidalanırlar.

Sinir sistemi çox primitivdir, lakin bu primitivlik oturaq həyat tərzi ilə əlaqəli deyildir. Sinir sistemi dərialtı diffuz xarakterli sinir kələfindən ibarətdir, yalnız ağız və anal dəlikləri arasında daha sıx sinir kələfi əmələ gəlir.

Foronidlər qapalı qan-damar sistemini malikdirlər. Qan-damar sistemi bel və qarın qan damarından ibarətdir. Bel qan damarının yiğilması nəticəsində qan arxadan öne doğru hərəket edir. Bədənin arxa hissəsində bu damarlar bir-birinə keçir.

İfrazat orqanları kirpikli qıfla təchiz olunmuş cüt metanefridilər vasitəsilə bədən boşluğununa açılır. İfrazat məhsulları bədənin ön hissəsindəki dəlik vasitəsilə xaric edilir. İfrazat orqanları bədənin arxa hissəsində əmələ gələn cinsi məhsulların xaric edilməsində iştirak etmirlər.



Şəkil 347. *Foronis - Phoronis psammophila*.

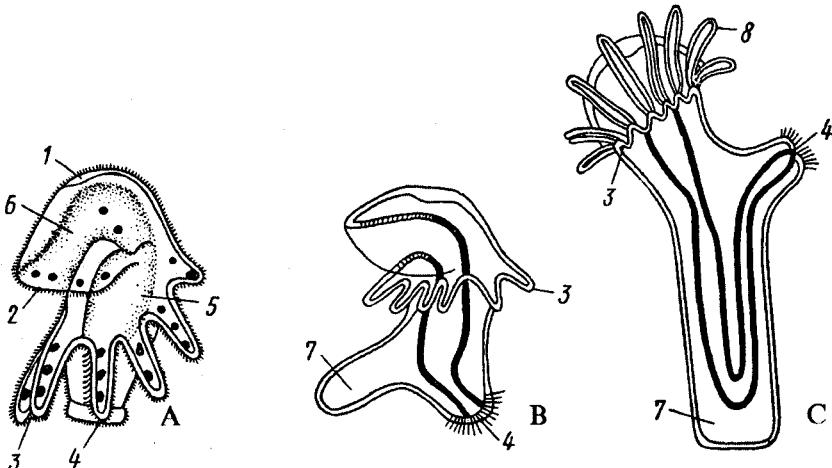
Şəkil 348. Foronisin (*Phoronis*) quruluş sxemi.
1-lofoforun xarici və daxili cərgələri, 2-hissətəmə orqanı-lofofor, 3-ifrazat dəliyi, 4-sinir holqosı, 5-anus, 6-sinir düyüñü, 7-nefromiksin, 8-bel qan damarı, 9-orta bağırsaq, 10-toxumluq, 11-yumurtalıq, 12-qida borusu, 13-lofoforun qan damarı, 14-ağız dəliyi, 15-epistom

Foronidlər – hermafroditdir. Cinsi sistem bədənin arxasında yerləşən yumurtalıqdan və toxumluqdan ibarətdir.

İnkişafi. Foronidlərin inkişafi mürəkkəb metamorfozladır. Onlar *aktinotroxa* adlanan özünəməxsus sürfə əmələ gətirir (şəkil 349). Sürfə bir müddət planktonda sərbəst halda üzür, mürəkkəb çevrilmədən sonra yetkin fərd inkişaf edir. Qeyd etmək lazımdır ki, foronidlərin sürfə mərhələsindən yetkin fərdə qədər olan inkişafi böyük rus bioloqu İ.I.Meçnikov (1845-1916) tərəfindən tədqiq edilmişdir. Öz elmi fəaliyyətinin əvvəllərində Meçnikov zooloq – embrioloq ixtisası üzrə mütəxəssis olmuşdur.

Foronidlər bütün dənizlərdə yayılmışdır. Onlar ən çox molyuskların çanağında yaşayırlar. Görünür, foronidlərin yayılmasında suyun duzluğunu rol oynamır. Onlara dənizlərin, hətta az duzlu sahələrində də rast gəlinir. Foronidlərə aşağı temperatur mənfi təsir göstərir, belə ki, şimal dənizlərində onlar aşkar edilməmişdir.

Çoxalma dövründə aktinotroxa sürfələri planktonun kütləvi formaları hesab olunur.



Şəkil 349. Foronisin inkişafi. A-aktinotroxa sürfəsinin yandan görünüşü, B- C - metamorfozun mərhələləri (Markusa görə):

1-topə lövhəciyi, 2-ağız, 3-sürfə mərhələsinin çıxıntıları, 4-anus,
5-bağırsaq, 6-ön bağırsaq, 7-bədənin qarın töroməsi – «qurdun»
goləcək gövdəsi, 8-definitiv çıxıntılar

Foronidlərin mövqeyi heyvanat aləmi sistemində müasir dövrə qədər aydınlaşdırılmamışdır. Bəzi tədqiqatçılar onları briozolara yaxınlaşdırır, bəziləri isə hətta aid edirlər. Ehtimal olunur ki, foronidlər çox qədim qrup heyvanlardır. Skelet elementlərinin olmaması nəticəsində onların qazıntı halında qalıqları pis saxlanılmışdır. Lakin foronidlərin qədim paleozoyda mövcud olmaları haqqında məlumat vardır. Foronidlər praktiki əhəmiyyət kəsb etmirlər.

ONİXOFORLAR TİPİ

ONICHOPHORA

Onixoforlar – quruda yaşayan onurgasızlar olub, bir çox əlamətlərinə görə qurdalarla bugumayaqlılar arasında aralıq mövqe tuturlar. Onixoforlar cənub yarımkürəsinin tropik və subtropik meşələrində yayılmışlar. Əvvəllər onlar bugumayaqlılar tipinin (*Artropoda*) traxeyatənəffüslülər yarımtipinə (*Tracheata*) aid edilirdi. Daha sonralar müyyəyən olunmuşdur ki, onixoforları traxeyatənəffüslülərlə yaxınlaşdırınan ancaq onları quru mühitdə yaşamağa uyğunlaşdırınan konvergent oxşarlıqdır. Onixoforların selomik heyvanların sərbəst tipini təşkil etməsini sübut edən bir sıra əlamətlər vardır. Bunlar aşağıdakılardır:

- 1) onixoforların bədəni çox çətin seçilən başdan və gövdədən ibarətdir. Başda 3 cüt çıxıntı vardır, gövdə isə çoxlu bugumlanmamış cüt ətraflara malikdir;
- 2) dəri-əzələ kisəsi yaxşı inkişaf etmişdir;
- 3) onixoforlar qarışıq (miksosöl) bədən boşluğununa malikdir. Selomun qalıqları cinsi vəzilərin (qonadaların) ətrafında qalmışdır;
- 4) qan-damar sistemi açıqdır, ürək metamer yerləşən ostiyə malikdir;
- 5) tənəffüsü traxeyalar vasitəsilədir;
- 6) sinir sistemi pilləkənvarıdır, sinir düyünləri formalaslaşmamışdır;
- 7) ayrıcinslidirlər, spermatoforla çoxalırlar. İnkişafları düzünədir.

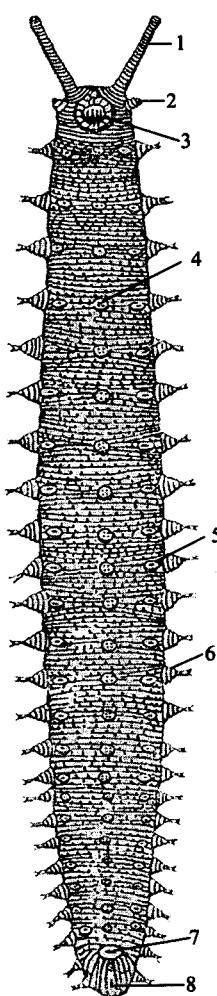
Onixoforlar tipinə bir sinif – İlktraxeyalılar (*Prototracheata*), bir dəstə, iki fəsilə və təxminən 70-ə qədər növ daxildir.

Müasir onixoforlar sırf quruda yaşayan onurgasızlardır. Onlara Amerikanın, Afrikanın, Avstraliyanın meşələrində, daşların altında, mamırlıqda, nadir hallarda mağaralarda rast gəlinir. Onixoforlar içərisində peripatuslar nisbətən daha yaxşı öyrənilmişdir.

Quruluşu. Onixoforanın bədən ölçüsü 4-5 sm, daha iri növlərdə isə 15 sm-ə qədərdir. Onların qurdvari bədənlərində baş gövdədən aydın seçilmir. Başda olan bugumsuz biğciqlar ilbizin hiss çıxıntılarına oxşardır (şəkil 350). Gövdə şaqren (yumşaq dəri) kutikula ilə örtülmüşdür, bugumlanmamışdır. Cüt ətraflar metamer təkrarlanır və kəpənək tırtıllarının yalançı ayaqlarını xatırladır.

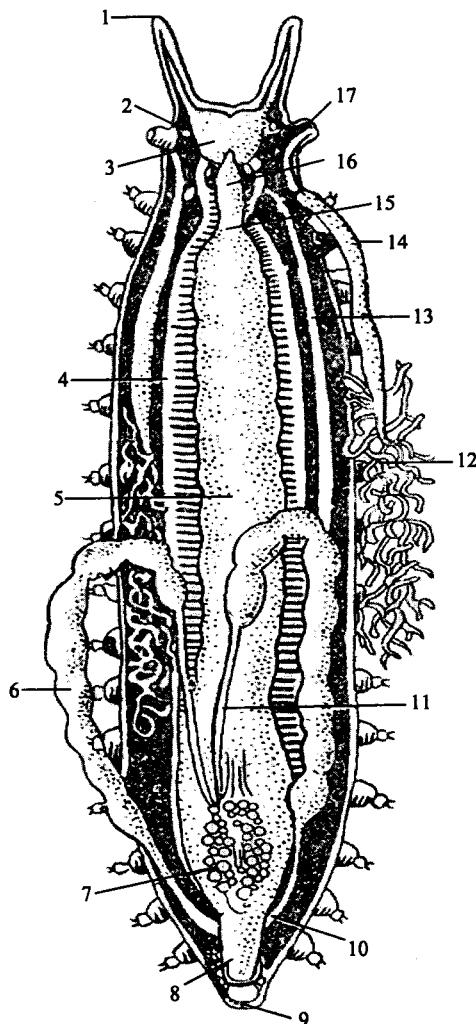
Baş – akrondan və 3 bugumdan ibarətdir. Başın dorsal hissəsində bir cüt sadə gözcükklər yerləşir. Hiss çıxıntıları akronda yerləşir.

Birinci baş bugumu interkalyar olub, çıxıntısı yoxdur. İkinci baş bugumunda ağızın yanlarında skleritləşmiş çənələr, üçüncü bugumda isə müdafiəyə xidmət edən, selikli maye ifraz edən vəzili törəmələr yerləşmişdir (şəkil 351). Bu maye vasitəsilə peripatuslar öz şikarını yapışdırır və onu hərəkətsizləşdirir.



Şəkil 350. Onixoforus qazin terofdən görünüşü:

- 1-antenna; 2-ağızotrafi sormac; 3-ağız (çenelerlə); 4-qarın orqanları; 5-selomoduktlarının dəliyi; 6-ayaqcıq; 7-cinsi dəlik; 8-anus



Şəkil 351. Peripatoides novae-zelandiae dişi ferdinin anatomiyası:

- 1-antenna; 2-göz; 3-beyin; 4-qarın sinir sütunu; 5-bağırsaq; 6-balalıq; 7-yumurtalık; 8-dal bağırsaq; 9-anus; 10-11-yumurta borusu; 12-selikli vəzi; 13-tüpürçök vəzi; 14-selikli vəzinin axarı; 15-qida borusu; 16-udlaq; 17-ağızotrafi sormac

İlktraxeyalıların gövdəsi 14-40 cüt ayaqlara malikdir. Ayaqlar bədənin qarın divarından əmələ gəlmışdır və cüt skleritləşmiş caynağa malikdir. Onixoforlar çox yavaş hərəkət edirlər (dəqiqədə 6 sm məsafə qət edirlər). Dəri-əzələ kisəsi peripatusların torpağı qazımاسında böyük rol oynayır.

İlktraxeyalıların bədəni birqatlı epiteli ilə örtülüdür. Epiteli nazik kutikulanı əmələ gətirir. Kutikulanın tərkibində xitin də vardır. Həlqəvi qurdarda olduğu kimi epitelinin altında dəri-əzələ kisəsini əmələ gətirən həlqəvi və uzununa əzələlər yerləşmişdir. Əzələlər hamardır.

Həzm sistemi 3 şöbədən ibarətdir. Ağız boşluğununa tüpürcək vəzi-lərinin cüt axarları açılır. Bu vəzilər selomoduktların şəkildəyişməsindən əmələ gəlmışdır.

Qan-damar sistemi metamer yerləşən şəklidəyişmiş cüt selomoduktlardan ibarətdir.

İfrazat orqanları gövdədə olan ayaqların əsasında metamer yerləşir. Hər bir ifrazat orqanının bir ucu ilgəkşəkilli kanalla selom kisəsinə açılan qıfdan, digər ucu sidik kisəsinə açılan kanaldan təşkil olunmuşdur. Sidik kisəsi ifrazat dəliyi ilə nəhayətlənir.

Tənəffüs orqanı – traxeyalardır. Bədənin üstündə çoxlu sayda nəfəsgahlar – stiqmalar vardır. Bu stiqmalar traxeyalara açılır. Traxeyalar dəri vəzilərindən əmələ gələn bugumlanmamış orqandır.

Sinir sistemi pilləkənvari tipdədir. Baş beyin 3 şöbədən ibarətdir və gözləri, bığçıqları sinirləndirir. Beyindən çıxan udlaqətrafi konnektivlər iki yan sinir sütunlarını əmələ gətirir. Bu sinir sütunları bədənin dal ucunda birləşirlər. Sinir sütunları arasında çoxlu komissurlar vardır. Onixoforların sinir sistemi quruluşuna görə yastı qurdaların sinir sistemində oxşardır. Belə ki, onixoforlarda sinir düyünləri formalaşmamışdır, sinir hüceyrələri sütun üzərində bərabər paylanmışdır.

Hiss orqanları zəif inkişaf etmişdir. Gözcük və bığçıqlardan əlavə, dərinin üzərində çoxlu lamisə sensillələri vardır.

Onixoforlar ayricinslidirlər. Qonadaları cütdür. Erkek cinsi orqanlar cüt toxumluqdan, toxum borusundan və toxum kisəsindən ibarətdir. Toxum boruları birləşərək tək toxumxaricedici kanalı əmələ gətirir.

Dişi cinsi orqanları yumurtalıqlardan, cüt yumurta borularından və balalıqdan ibarətdir. Balalıq – balalıq yoluna açılır. Onixoforlarda cinsi dəlik sonuncu iki cüt ayaqların arasında yerləşmişdir. Spermatofor vasitəsilə çoxalırlar, mayalanma daxilidir. Bir neçə onixofor müstəsna olmaqla, demək olar ki, bütün onixoforlar diri bala doğurlar, az hallarda yumurta qoyurlar. İnkişafları düzünlərdir. Doğulmuş balalar nisbətən iri olur (2,2 sm).

İKİNCİAĞIZLI HEYVANLAR

DEUTEROSTOMIA

DƏRİSİTİKANLILAR TİPİ

ECHINODERMATA

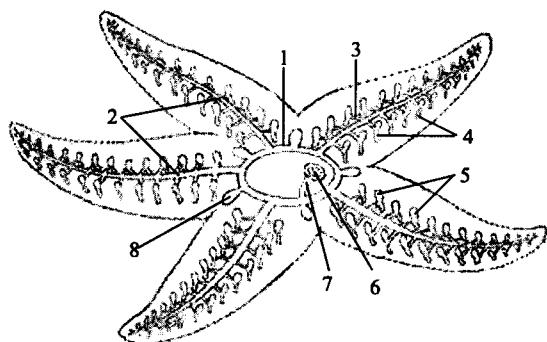
Dərisitikanlılar sərf dəniz heyvanlarıdır. Hal-hazırda 6000-ə qədər növü vardır. Bu tipə aid olan heyvanlar bədən formasının quruluşuna və müxtəlifliyinə görə (ulduz, gül, xiyar, şarşəkilli və s. olmaqla) lap qədim vaxtlardan diqqəti cəlb etmişdir. Bu heyvanlara dərisitikanlılar adının verilməsi və öyrənilmə tarixi qədim yunanlarla (Aristotel, Pliniy) bağlıdır. Bir çox zooloqlar onları qurdular, bir qismi isə bağırsaqboşluqlulara aid edirdilər. 1847-ci ildə Frey və Leykart dərisitikanlıların şüali heyvanlardan, xüsusilə bağırsaqboşluqlulardan fərqini izah edərək, müstəqil bir tipə ayırdılar.

Dərisitikanlılar ikinciağızlı heyvanlardır. Bu xüsusiyyətinə görə onlar əvvəl təsvir olunan ilkağızlılardan fərqlənir və xordalılara yaxınlaşırlar. Onlar heyvanat aləmi içərisində yüksək quruluşlu formalar hesab olunur. Bununla belə dərisitikanlılar yetkin mərhələdə şüali simmetriyaya malikdir. Lakin şüali simmetriyaya malik olan sadə quruluşlu heyvanlarda (bağırsaqboşluqlularda) şüali simmetriya ilkin olduğu halda, dərisitikanlılarda bu xüsusiyyət sonradan qazanılmışdır. Bu onunla izah edilir ki, əvvəla, dərisitikanlılar bilateral simmetriyaya malik olan heyvanlardan əmələ gəlmışdır. Digər tərəfdən dərisitikanlıların sürfələri də bilateral simmetriyaya malikdir. Dərisitikanlılarda şüali simmetriyanın sonradan əmələ gəlməsinin əsas səbəblərindən biri, onların qədim formalarının yetkin mərhələdə oturaq həyat tərzinə keçmələri olmuşdur. Dərisitikanlıların hal-hazırda yaşayan ən qədim nümayəndələri dəniz zanbaqlarıdır və onlar, adətən oturaq həyat tərzi keçirirlər.

Dərisitikanlıların dəri örtüyü iki qatdan: ektodermal mənşəli epidermis və onun altında yerləşən mezodermal mənşəli kutis qatından ibarətdir. Dərisitikanlılar üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri onlarda əhəngli daxili skeletin olmasıdır. Bu skelet mezodermanın hesabına inkişaf edir və əhəngli lövhələrdən ibarət bütöv zireh əmələ gətirir. Bu örtükdə xaricə çıxa bilən çoxlu miqdarda əhəngli iynələr vardır. Bu xüsusiyyətlərinə görə də tipə dərisitikanlılar adı verilmişdir. Əlbəttə, dərisitikanlıların müxtəlif nümayəndələrində bu skelet lövhəcikləri və əhəngli iynəciklər müxtəlif şəkildə inkişaf etmişdir. Dəniz ulduzu və dəniz kirpisi kimi dərisitikanlılarda bu əhəngli iynələrin bir qismi özünəməxsus quruluşlu olub, pedisellyari

adlanır, müdafiəyə, qidanın tutulmasına və bəzən də hərəkətə xidmət edir. Əksər hallarda bu əhəngli iynələr zəhərli vəzilərlə təchiz olunmuş olur.

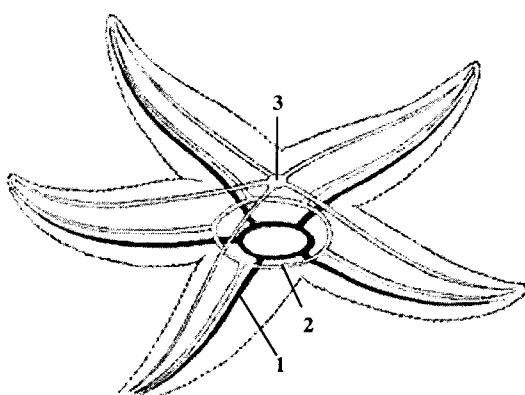
Dərisitikanlılar üçün səciyyəvi xüsusiyyətlərdən biri də onlarda su damar sisteminin (ambulakral) olmasıdır. Ambulakral sistem bir çox formalarda hərəkətə xidmət edir, dəniz zanbaqlarında, ofiurlarda və bəzi dəniz kirpilərində tənəffüs funksiyasını yerinə yetirir.



Şəkil 352. Dəniz ulduzunun ambulakral sisteminin quruluş sxemi:

1-həlqəvi kanal; 2-radial kanal; 3-radial kanalın yan şaxələri; 4-ambulakral ayaqcıqlar; 5-ampulalar; 6-madrepor lövhə; 7-daşlı kanal; 8-interradial kisələr

kanalın üzərində radial kanalların arasında (interradial) nisbətən iri ölçülü nazik divarlı xüsusi kisələr yerləşir ki, bunlar ambulakral sistem üçün rezervuar rolunu oynayır. Həlqəvi kanala interradial istiqamətdə kirecli divara malik tək kanallar da birləşir ki, bunlar daşlı kanallar adlanır. Daşlı kanallar bədənin üzərində olan madrepor lövhələrlə (madreporit) əlaqələnir. Ambulakral sistemə su madrepor lövhələrdə olan məsamələrdən daxil olur.



Şəkil 353. Dəniz ulduzunun sinir sisteminin sxemi:

1-ektonevral; 2-hiponevral; 3-apikal şöbələr

Ambulakral sistem, əsasən ağız dəliyini daxildən əhatə edən həlqəvi kanaldan, ondan çıxan və korqurtaran 5 radial kanaldan ibarətdir (şəkil 352). Radial kanallar özlərindən cüt-cüt şaxələr verərək, ambulakral ayaqcıqlar əmələ getirirlər. Ambulakral ayaqcıqlar nazik silindrəkilli boru formasında olub, əmziklərlə təchiz olunmuşdur. Hər bir ayaqcığın əsasında ampula adlanan qovuqcuq yerləşir. Həlqəvi

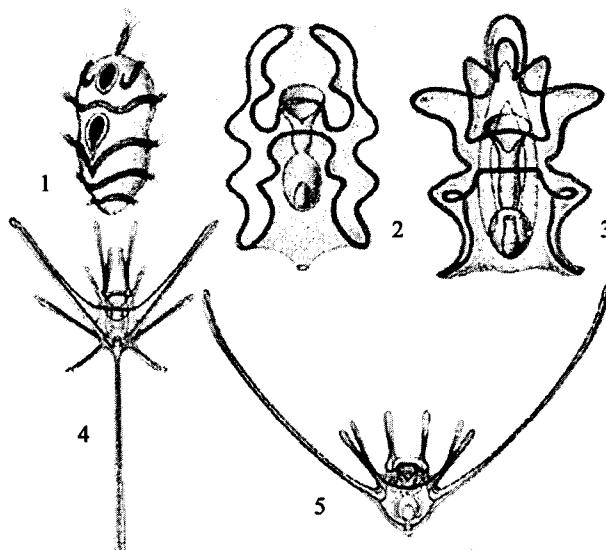
Dərisitikanlıların sinir sistemi çox primitivdir, əsasən 3 şöbədən: ektonevral, hiponevral və apikal sistemdən ibarətdir (şəkil 353). Müxtəlif dərisitikanlılarda hiponevral və apikal sistem müxtəlif dərəcədə, ektonevral sistem isə bütün dərisitikanlılarda yaxşı inkişaf etmişdir. Hər bir sistem sinir həlqəsindən və ondan radial istiqamətdə uzanan sinir sütunlarından ibarətdir. Ektonevral sistemin sinir həlqəsi udlığı və qida borusunu əhatə edir. Hi-

ponevral sistem dəniz zanbaqlarında və ofiurlarda yaxşı inkişaf etmişdir. Apikal sistem holoturilərdə inkişaf etməmiş, dəniz ulduzlarında, dəniz kirpiləri və ofiurlarda zəif, dəniz zanbaqlarında isə yaxşı inkişaf etmişdir.

Dərisitikanlıların qan-damar sistemi radial tipdədir, ağızın ətrafında yerləşən həlqəvi qan damarından və ondan çıxan 5 ədəd radial qan damarından ibarətdir. Qan damarları sinir sütunları və ambulakral kanalların arasında yerləşir. Əksər dərisitikanlıarda qan-damar sistemi ləkunlardan təşkil olunmuşdur. Qan tərkibinə görə bədən boşluğunundakı mayeyə və ambulakral sistemdəki mayeyə yaxındır. Dərisitikanlıların qan-damar sistemi qidalı maddələrin bədənə yayılmasında rol oynayır, holoturilərdə isə qazlar mübadiləsində iştirak edir. Holoturilərdə və dəniz kirpilərində bel və qarın qan damarları yiğilaraq, qanın zəif də olsa, hərəkətini təmin edirlər. Digər dərisitikanlıarda isə bu funksiyani bağırsağın divarında olan ləkunlar yerinə yetirir.

Dərisitikanlılar, adətən ayricinsli heyvanlardır və hermafrodit formaları da vardır. Cinsi vəziləri ancaq rənginə və mikroskopik quruluşuna görə ayırd etmək mümkündür. Belə ki, yumurtalıqlar ağımtıl, toxumluqlar isə tünd rəngdə (qəhvəyi, bənövşəyi) olur.

İnkişafları maraqlı olub, mürəkkəb metamorfozla başa çatır. Sürfələri bilateral simmetriyaya malikdir və suyun dərin qatlarında üzür. Dərisitikanlıların sürfələri ayrı-ayrı siniflərdən asılı olaraq müxtəlif adla adlanır. Məsələn, dəniz ulduzlarının sürfəsi *bipinnariya*, dəniz kirpisində *exinopluteus*, dəniz xiyyarında *aurikulyariya*, ilanquyuqlarda *ofiopluteus*, dəniz zanbaqlarında *doliolyariya* adlanır (Şəkil 354).



Şəkil 354. Dərisitikanlıların sürfələri:

1-doliolyariya (dəniz zanbaqları); 2-aurikulyariya (holoturilər); 3-bipinnariya (dəniz ulduzları); 4-exinopluteus (dəniz kirpiləri); 5-ophiopluteus (ofiurlar)

Hal-hazırda dərisitikanlılar tipi 5 sinfə ayrıılır:

I sinif. Dəniz ulduzları – *Asteroidea*

II sinif. İlənquryuqlular və ya ofiurlar – *Ophiuroidae*

III sinif. Dəniz kirpiləri – *Echinoidea*

IV sinif. Dəniz xiyarları və ya holoturilər – *Holothuroidea*

V sinif. Dəniz zanbaqları – *Crinoidea*

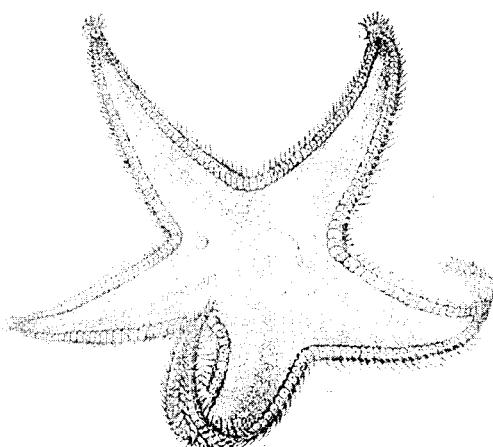
DƏNİZ ULDUZLARI SİNFİ

ASTEROIDEA

Dəniz ulduzları dərisitikanlıların ən mühüm siniflərindən biri olub, bədən formasının ulduşəkilli olması ilə əlaqədar olaraq belə adlandırılmışdır. Bədənin orta hissəsində mərkəzi lövhə (disk) yerləşmişdir ki, onun da ətrafında şüa və ya qollar adlanan orqanlar uzanmışdır. Bu qolların miqdarı, adətən 5, bəzən də daha çox (6, 9, 11, 13, hətta 30 və çox) olur. Dəniz ulduzlarının bədəni oral və aboral istiqamətdə çox yastılaşmışdır. Oral hissə alt tərəf hesab olunur və onun mərkəzində ağız dəliyi yerləşmişdir. Onlar suyun dibində oral tərəflə sürünlərlər. Oral hissənin əks tərəfi aboral hissə adlanır və burada anus dəliyi yerləşmişdir. Dəniz ulduzlarında regenerasiya qabiliyyəti çox yaxşı inkişaf etmişdir. Hətta, kəsilmiş bir qol hissə yenidən bərpa olunmaq qabiliyyətinə malikdir. Dəniz ulduzlarının xarakterik nümayəndələrindən biri asterias dəniz ulduzudur (*Asterias rubens*).

Dəniz ulduzunun bədəni oral və aboral adlanan üst və alt hissələrdən sıxılıraq yastılaşmış formadadır. Bədənin substrat tərəfə yönəlmış hissəsi oral, onun əks tərəfi isə aboral hissə adlanır. Bədən mərkəzi lövhə və ya

disk adlanan hissədən və ondan kənarlara doğru uzanan beş şüa və ya qol çıxıntılarından ibarətdir (Şəkil 355). Lövhənin mərkəzindən iki istiqamətdə xətt keçirmək olar. Onlardan biri hər qolun orta hissəsindən ucuna qədər keçən xətdir ki, bu radius adlanır. İkinci isə yanası qolların arasından keçən xətdir ki, bu da interradius adlanır. Dəniz ulduzlarının oral hissəsinin mərkəzində ağız dəliyi yerləşmişdir. Hər bir qolun ortasında şırımlı vardır ki, orada da dörd cərgədə düzülmüş çoxlu miqdarda qısa

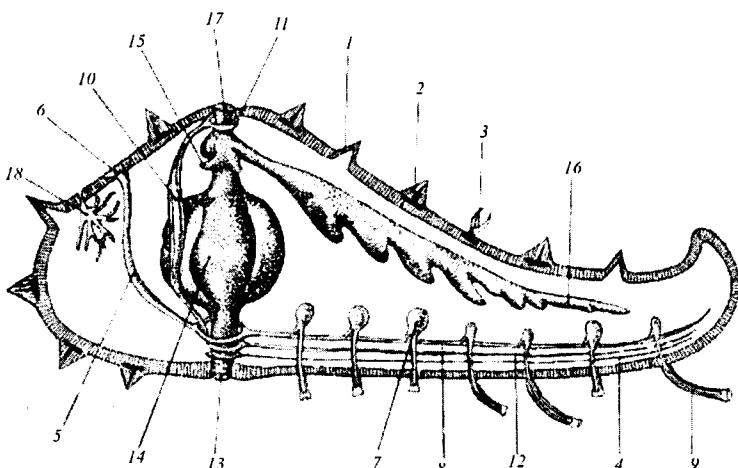


Şəkil 355. Dəniz ulduzu

ambulakral ayaqcıqlar adlanan orqanlar vardır. Aboral hissədə çoxlu dəliyi olan madrepor lövhə adlanan orqanlar, anus və cinsi dəlik yerləşmişdir (şəkil 352).

Asterias dəniz ulduzu 20 sm-ə qədər uzunluqdadır və mürekkeb quruluşa malikdir (şəkil 359; 2). Onun rəngi bənövşəyi-qəhvəyi və bəzi halda da qırmızımtıl olur. Dəri ile örtülü olan bədənin üzərində çoxlu miqdarda küt və qısa iynələr vardır. Onların da arasında bədən səthinə düşən hissəcikləri təmizləməyə və s. xidmət edən xüsusi quruluşlu pedisellyarilər vardır. Aboral hissənin səthində əhəngli iynələrin arasında şışkinliklər vardır. Bu şışkinliklər konusşəkilli formadadır və dəri qəlsəmələri funksiyasını yerinə yetirir.

Ambulakral və ya su-damar sistemi aboral hissədə yerləşən madrepor lövhələrdən (madreporit) başlayır (şəkil 352, 356). Bu sistem şualı simmetrik quruluşlu olub, mərkəzi və şüali şaxələrdən ibarətdir. Mərkəzi hissədə qida borusunu əhatə edən həlqəvi kanal yerləşmişdir. Həlqəvi kanaldan hər bir qola doğru şüali kanallar uzanır. Madrepor lövhənin altında isə boruşəkilli daşlı kanal başlayır ki, o da həlqəvi kanala doğru gəlir. Həlqəvi kanaldan şüa istiqamətində uzanan ambulakral kanalların hər tərəfində iki cərgədə ampula adlanan orqanlar uzanır. Bu orqanlar qovuqşəkillidir, əzələli divara malikdir və yigilmaq qabiliyyətinə malikdir. Ondan qısa boruşəkilli çıxıntılar çıxır ki, onlar da oral tərəfdə hər bir ampulu ambulakral ayaqcıqların boşluğu ilə əlaqələndirir. Ambulakral ayaqcıqlar oral hissədə dörd cərgədə yerləşmişdir və qurtaracaqları əmziklərlə təchiz olunmuşdur. Burada həmçinin, qollar boyu ambulakral və yan lövhələr vardır.



Şəkil 356. Dəniz ulduzunun quruluş sxemi:

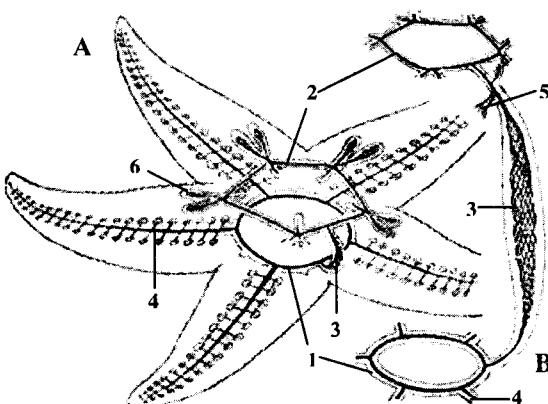
1-dəri qəlsəməsi, 2-dəridə skelet törəmələr, 3-pedisellyarilər, 4-radial sinir sütunu, 5-daşlı kanal, 6-madreporlu lövhə, 7-ampul, 8-ambulakral radial kanal, 9-ambulakral ayaqcıq, 10-ox organı, 11-aboral həlqəvi qan damarı, 12-radial damar, 13-ağız, 14-mədə, 15-radial həzm çıxıntıları, 16-həzm çıxıntılarından biri, 17-anal dolayı, 18-qonada

Ambulakral sistem dəniz ulduzu və həmçinin dərisitikanlılar üçün səciyyəvi xüsusiyət olub, əsas funksiyası hərəkətə xidmət etməkdir. Ambulakral sistemə su madrepor lövhədən və daşlı kanaldan daxil olur. Ampulun yiğilması nəticəsində su oradan ambulakral ayaqcıqlara daxil olur. Bununla əlaqədar olaraq ayaqcıqlar gərilir, əmziklər substrata yapışaraq hərəkət əmələ gelir. Hərəkət zamanı ayaqcıqlar yiğılırlar və bu vaxt su ampulaya keçərək, həlqəvi və daşlı kanallara, oradan da madrepor lövhə vasitəsilə xaric olur. Təkamül nöqtəyi-nəzərdən diqqət yetirildikdə məlum olur ki, mənşəyinə görə ambulakral sistem bədən boşluğunun ayrılmış bir hissəsidir. Ambulakral sistem hərəkətə xidmət etməklə yanaşı, başqa funksiyalar da yerinə yetirir (ifrazat, tənəffüs).

Dəniz ulduzunun həzm sistemi oral hissədə yerləşən girdə ağızla başlayır. Ağız dəliyi çox qısa qida borusuna keçir. Qida borusu mərkəzi lövhədə yerləşən mədəyə açılır. Dəniz ulduzu şikarını tutmaq üçün mədəsini xaricə çıxara bilir. Mədədən sonra aboral hissəyə yaxın qısa dal bağırsaq yerləşmişdir ki, o da anus dəliyi ilə nəhayətlənir. Hər bir qolun orta hissəsi boyu salxımşəkilli cüt qaraciyər kisəsi adlanan orqan uzanır. Onlar həzmə xidmət edir və axarları mədənin mərkəzi hissəsinə açılır (şəkil 356).

Tənəffüs sistemi əsasən dəri qəlsəmələri vasitəsilədir. Dəri qəlsəmələri bədən boşluğununa (seloma) daxil olan nazik divarlı qısa qabarcıqlar olub, adətən aboral hissədə yerləşmişdir. Tənəffüs prosesində ambulakral sistem də müəyyən dərəcədə rol oynayır.

Qan-damar sistemi psevdohemal sistemin daxili arakəsmələrində yerləşmişdir. Psevdohemal sistem bədən boşluğunun bir hissəsi olub, qida borusunu əhatə edən oral və aboral hissədə yerləşən iki həlqəvi kanallardan və ondan uzanan şüalı kanallardan ibarətdir (şəkil 357). Həlqəvi kanaldan aboral hissəyə doğru sağ və sol olmaqla qol boyu iki sinus oxu uzanır. Hər iki həlqəvi kanallar isə ox orqanı adlanan orqanlar vasitəsilə birləşmişdir. Deyilənlərdən aydın olur ki, dəniz ulduzunda qan-damar sistemi şüalı simmetrik quruluşa malikdir. Qanın tərkibi bədən boşlığında və ambulakral sistemdə olan mayenin tərkibinə oxşardır. Qan-damar sisteminin əsas funksiyası bədəni qidalı mad-



Şəkil 357. Dəniz ulduzunun qan-damar sistemi:

- A-ümumi sxem; B-ox orqanı və həlqəvi kanallar;
- 1-ağız (oral) həlqəvi kanalı; 2-aboral həlqəvi kanal;
- 3-ox orqanının damarları; 4-radial kanallar;
- 5-bağırsağın qan damarları; 6-cinsi vəzilərin qan damarları

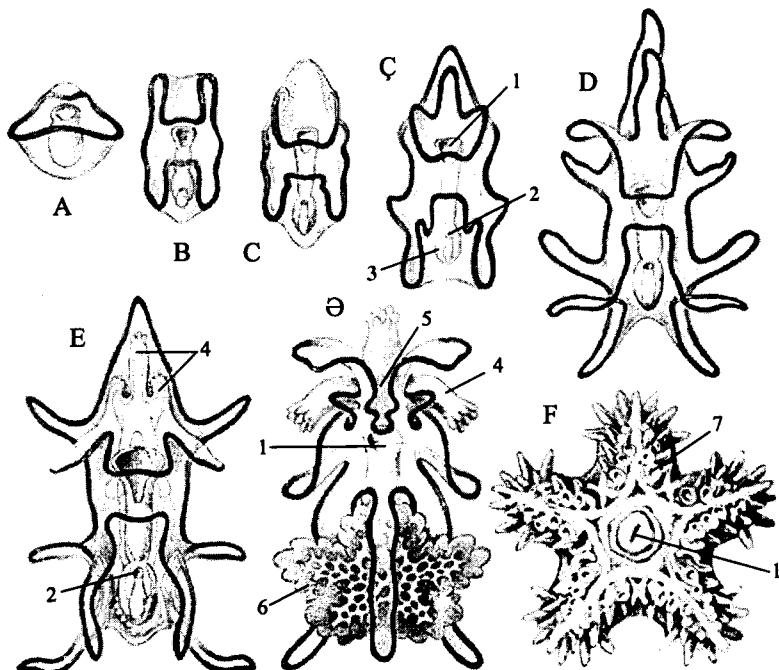
dələrlə təmin etməkdir. Bağırsağın divarında olan ləkunlar dövri olaraq yişilir. Bu «qanın» hərəkətinə zəif də olsa səbəb olur. Ümumiyyətlə, dərisitikanlıarda qan-damar sistemi nəbzli deyildir. Lakin, ürəktrafi boşluq (perikardi) zəif döyünmək qabiliyyətinə malikdir.

Dəniz ulduzunda xüsusi ifrazat sistemi yoxdur. Maddələr mübadilesinin ifrazat məhsulları selomda səpələnmiş olan çoxlu miqdarda amöbşəkilli hüceyrələrin iştirakı ilə dəri qəlsəmələri və ambulakral sistem vasitəsilə bədəndən xaric edilir. İfrazat məhsulunun bir qismi isə bədəndən xaric olmayıb, dəri və başqa orqanlarda sarı cisimcik və s. şəklində toplanaraq qalır.

Dəniz ulduzunun sinir sistemi də şüali simmetriyaya malikdir. Qida borusunun ətrafinda sinir həlkəsi yerləşmişdir və ondan ətraflara sinir sütunları uzanır. Bu sinir sütunlarından ambulakral ayaqcılqlara ektonevral, onlardan daha dərində hiponevral, aboral hissədə entonevral sinirlər çıxır (şəkil 353).

Hiss orqanı funksiyasını ambulakral ayaqcılqlar və qolların qurtaracağında olan çıxıntılar yerinə yetirir. Qolların qurtaracağında çökük nahiyyə vardır ki, bu gözcük adlanır və işığı hissətmə orqanı hesab olunur.

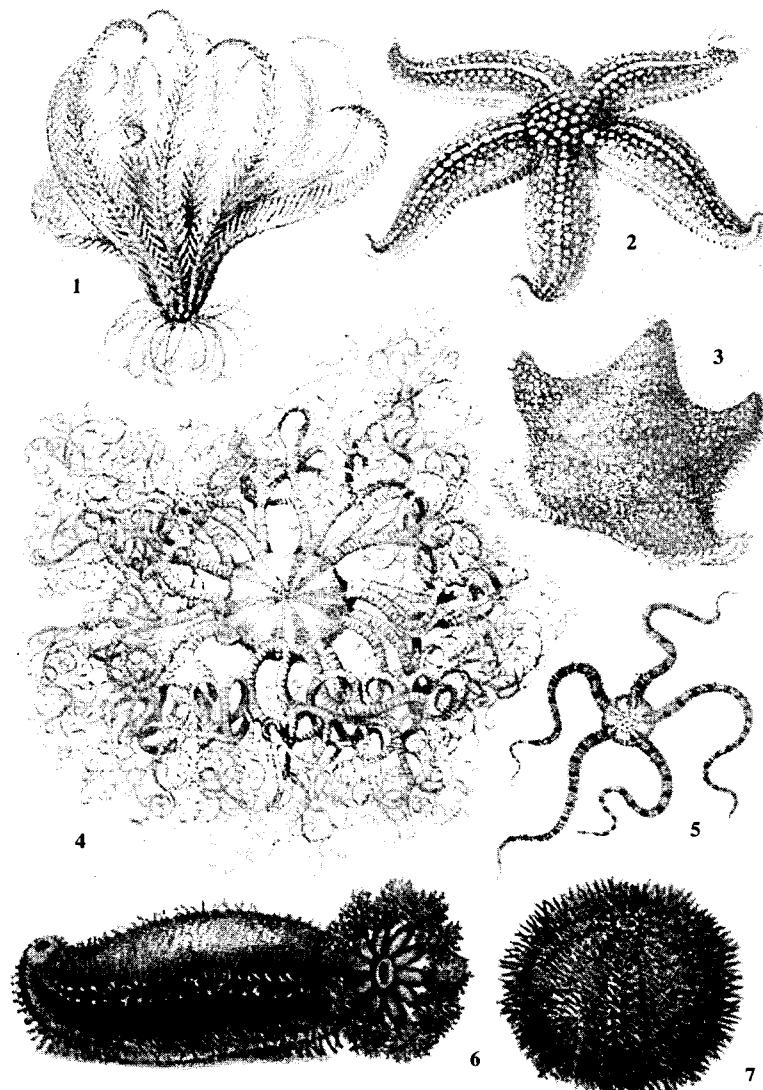
Cinsi orqanlarının quruluşuna görə dəniz ulduzu ayricinslidir. Cinsi sistemi sadə quruluşludur və beş cüt cinsi vəzilərdən ibarətdir. Cinsi vəzilər aboral hissənin interradiusunda yerləşir və bir neçə dəliklə xaricə



Şəkil 358. Asterias dəniz ulduzunun inkişafı:

A-D-bipinnariya; E-Ə-braxiolyariya; F-cavan dəniz ulduzu (qarın tərəfdən görünüşü); 1-ağzı; 2-anal dəliyi; 3-mədo; 4-qollar; 5-sormac; 6-formalaşan dəniz ulduzu; 7-ambulakral ayaqcılqlar

açılır. Erkek və dişinin yetişmiş cinsi məhsulları suya buraxılır, mayalanma və inkişaf da suda gedir. Yumurtanın inkişafından *bipinnariya* adlanan mikroskopik sürfə çıxır. Sürfələr ikiyansimetriyaya malik olub, suda sərbəst üzürlər. Bir neçə həftə ərzində mikroskopik yosunlarla qidalanan sürfələrin bədəninin ön hissəsində üç ədəd çıxıntı əmələ gəlir. Bipinnariya



Şəkil 359. Müxtəlif dərisitikanlılar:

1-saplaqsız dəniz zanbağı – antedon (*Antedon bifida*); 2-dəniz ulduzu *Asterias rubens*; 3-dəniz ulduzu *Hippastera frigana*; 4-ofiur - qorqon kəlləsi (*Gorgonocephalus caryi*); 5-sarsa ofiuru (*Ophiura sarsi*); 6-dəniz xiyarı *Cucumaria frondosa*; 7-dəniz kirpisi *Strongylocentrotus droebachiensis*

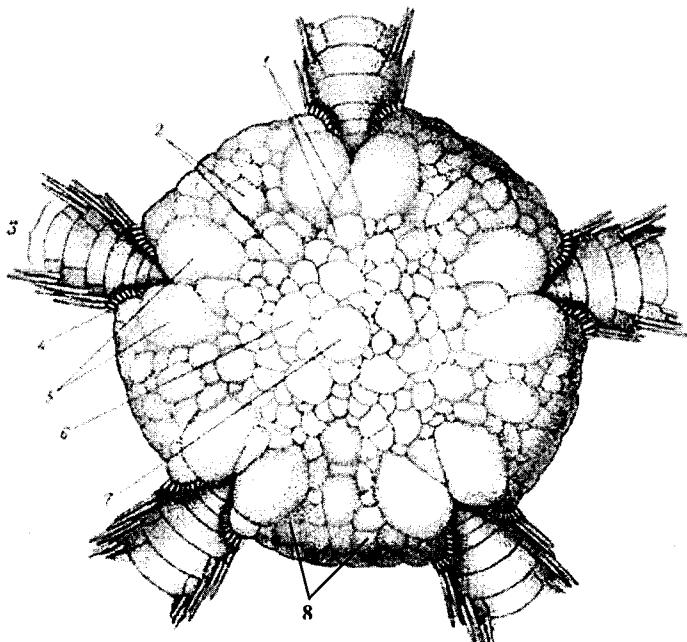
ikinci sürfə mərhələsi olan *braxiolyariya* mərhələsinə keçir. Braxiolyariya bir müddətdən sonra suyun dibinə enir və metamorfoz keçirərək kiçik dəniz ulduzuna çevrilirlər (şəkil 358).

İLANQUYRUQLULAR VƏ YA OFİURLAR SİNFI

OPHIUROIDEA

Ofiurlar ilk baxışda dəniz ulduzlarına oxşasalar da, bir çox əlamətlərinə görə onlardan kəskin fərqlənlərlər (şəkil 359; 5).

Ofiurların bədəni dəniz ulduzunda olduğu kimi, mərkəzi diskdən və beş şüadan və ya qol çıxıntılarından ibarətdir. Lakin qol çıxıntıları dəniz ulduzundan fərqli olaraq, mərkəzi diskdən ayrılmışdır. Ofiurların qol çıxıntıları çox hərəkətlidir, ilan kimi qıvrılaraq cəld hərəkətlər edə bilir. Ona görə də sinfə ilanquyruqlular adı verilmişdir. Qol çıxıntıları həm hərəkətdə, həm də qidanın tutulmasında əsas rol oynayır. Bir çox ofiurlarda qol çıxıntıları özlərindən çoxlu şaxələr verirlər. Barents dənizində yayılan qorqon kəlləsi (*Gorgonocephalus caryn*) adlı ofiurun qol çıxıntıları ilə birlikdə diametri 1 m-ə çatır (şəkil 359; 4).



Şəkil 360. Ophiura sarsi.

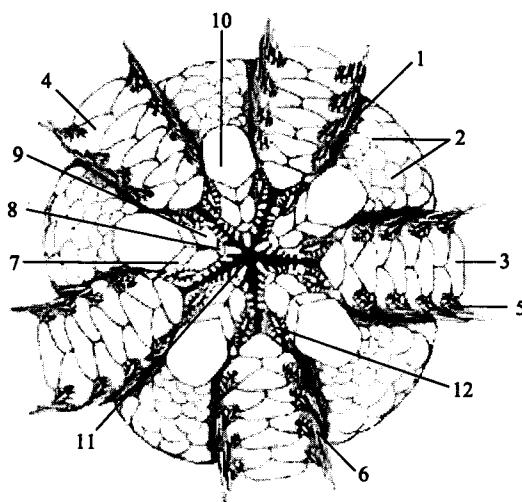
Diskin aboral qütbünün xarici görünüşü:

1-tək radial lövhələr; 2-bazal lövhələr; 3-skelet lövhələri və iynələri olan qollar; 4-papillalar; 5-cüt radial zirehler; 6-infrabazal lövhələr; 7-mərkəzi-dorsal lövhələr; 8-ikinci dərəcəli lövhələr

Mərkəzi disk xaricdən ayrı-ayrı kırəcli lövhələrdən təşkil olunmuş zirehlə örtülmüşdür. Bu lövhələr kirəmit kimi bir-birinin üzərini örtür. Aboral hissənin mərkəzində yerləşən ən iri lövhə mərkəzi-dorsal lövhə adlanır. Bu lövhədən radiuslara doğru infrabazal və radial – tək lövhələr yerləşir. İnterradiuslarda bazal lövhələr və onların arasında ikinci dərəcəli kiçik lövhələr düzülür (şəkil 360).

Oral hissənin radiuslarında qol çıxıntıları, interradiuslarında isə çoxlu miqdarda ikinci dərəcəli lövhələr yerləşir. Bu lövhələrdə bursal yarıq boyunca bir cərgədə çox kiçik kırəcli papillalar oturur. Ağızətrafi skelet daha mürəkkəb quruluşa malikdir. Ağız dəliyinin ətrafindakı yarıqlar radial şəkildə yerləşir, ona görə də ofiurun ağızı ulduz şəklindədir. Ağız boşluğununa əvvəlcə interradiuslarda yerləşən 5 cüt çənə lövhələri daxil olur (şəkil 361; 9). Çənə lövhələrindən yuxarıda 5 ədəd uc lövhələr yerləşir (şəkil 361; 8). Çənə lövhələri və uc lövhələr ağız papillaları ilə təchiz olunmuşdur. On yuxarıda yerləşən bir və ya iki ağız papillaları – infradental adlanır. Onların ardınca ağızin dərinliyində dişlər və ya diş papillaları yerləşir. Çənə lövhələri ağızin yan lövhəcikləri (adoral) ilə birlikdə iri ağız (oral) lövhəsini əhatə edir (şəkil 361; 10). Ofiurlarda çənələr hərəkətli olub, qidanın tutulmasına, xirdalanmasına kömək edir.

Ofiurlarda qol çıxıntılarının skeleti dəniz ulduzlarına nisbətən daha yaxşı inkişaf etmişdir. Onlarda dəniz ulduzlarından fərqli olaraq, ambulakral lövhələr şüaların daxili hissəsində yerləşmişdir. Bu lövhələr birləşərək qol çıxıntılarında ayrı-ayrı bugumlar əmələ gətirmişdir. Qol çıxıntılarında selomun qalıqları çox azdır.



Şəkil 361. Orhiura sarsi.

Oral tərəfdən xarici görünüşü. 1-bursal yarıq; 2-ikinci dərəcəli lövhələr; 3-qolların oral lövhələri; 4-qolların yan lövhələri; 5-ambulakral çıxıntılar; 6-qolların skeletləşmiş iynəcikləri; 7-ağızin yan lövhəcikləri (adoral); 8-uc lövhələr; 9-çənə lövhələri; 10-ağız lövhələri; 11-ağız dəliyi; 12-ağızətrafi ayaqcıq

Bununla əlaqədar olaraq, qol çıxıntıları lokomotor funksiya daşıyır, ambulakral ayaqcıqlar isə sormacları olmadığı üçün tənəffüs və iyilmə orqanları kimi fəaliyyət göstərirlər.

Ofiurlar əsasən dib heyvanları olub, müxtəlif dərinliklərdə and

Ofiurlar kiçik heyvanlarla, detritlə, bəzi növləri isə yosunlarla qidalanır. Həzm sistemi ağız dəliyi ilə başlanır və mədəyə açılır. Qida hərəkətli çenələr vasitəsilə tutulur. Ofiurların həzm sistemi qaraciyər çıxıntılarının, dal bağırsağın və anal dəliyinin olmamasına görə fərqlənir.

Ofiurlar işığa və bir çox mexaniki qıcıqlara cavab verirlər. Lakin onların hiss orqanları haqqında məlumat yoxdur.

İlanquyuqluların böyük əksəriyyəti ayrıcinslidir. Cinsi məhsulları suya buraxılır, mayalanma suda gedir. Üç həftədən sonra mayalanmış yumurtadan – *ofiopluteus* adlanan sürfə inkişaf edir (şəkil 354; 5). Sürfələr dəniz kirpilərinin sürfələrinə oxşayır. Ophiopluteus suda bir müddət üzük-dən sonra, kiçik ofiura çevrilib dib həyat tərzinə keçir.

Ofiurların ancaq 4 növündə cinsi dimorfizm müşahidə olunur: *Amp hilicus androphorus*, *Ophiosphaera insignis*, *Ophiodaphne materna*, *Astrochlamus bruneus*.

Bəzi ofiurlar qeyri-cinsi yolla da çoxalırlar. Qeyri-cinsi çoxalma prosesi *Ophiactis* cinsindən olan ofiurlarda müşahidə olunur. Ofiurlarda həmçinin regenerasiya qabiliyyəti də inkişaf etmişdir. Ağızətrafi sinir həlqəsi və mərkəzi disk zədələnmədikdə və bir qol çıxıntısı saxlanıllarsa, itirilmiş orqanlar bərpa oluna bilir.

DƏNİZ KIRPİLƏRİ SİNFİ

ECHINOIDEA

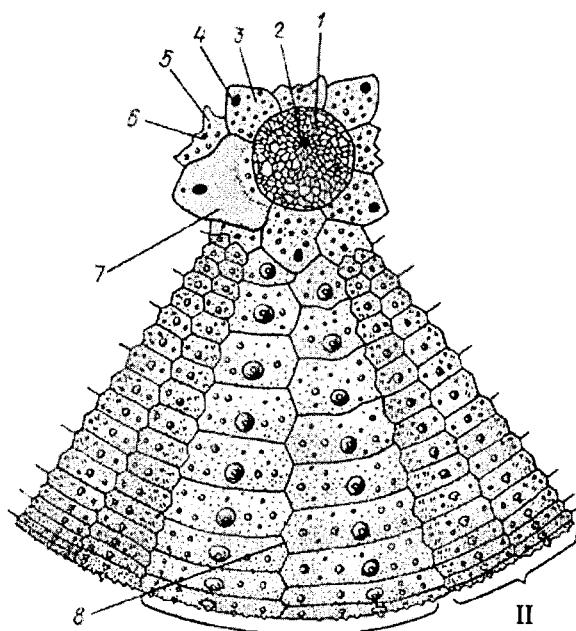
Dəniz kirpiləri ofiurlardan və dəniz ulduzlarından mərkəzi diskin və qol çıxıntılarının olmamasına görə fərqlənir. Dəniz kirpiləri bir qədər sıxlımlı şarşekilli bədən formasına malikdir. Bədənin üzəri çoxlu miqdarda iynələrlə örtülmüşdür (şəkil 359; and).

Dəniz kirpilərində ağız oral hissənin mərkəzində yerləşir. Ağızinətrafında yumşaq dəri ilə örtülmüş peristom hissə yerləşir. Anal dəliyi aboral hissədə, demək olar ki, mərkəzdə yerləşir.

Dəniz kirpiləri skeletinin quruluşuna görə səciyyələnir. Onların skeletinin quruluşunda şüalı simmetriya kəskin nəzərə çarpır. Dəniz kirpilərinin bədəni bütövlükdə kirecli zirehə malikdir. Zireh bir-birilə hərəkətsiz birləşən müxtəlif ölçülü lövhələrdən təşkil olunmuşdur. Ancaq ağızinətrafındakı peristom hissə və anal dəliyinin etrafındaki (periprokt) sahə yumşaqdır. Dərisitikanlıların qədim qrupu olan *Echinothuriidae* fəsiləsinin nümayəndələrində bu lövhələr hərəkətliliyini saxlamışdır.

Bütün müasir dəniz kirpilərinin bədəni 10 cüt sıradə qruplaşan 20 cərgə meridian lövhədən ibarətdir. Cərgələrin 5 cütündə yerləşən lövhələr kiçik dəliklərə malikdir ki, buradan ambulakral ayaqcıqlar xaricə çıxa bilir. Bu cərgələr ambulakral və ya radial lövhələr adlanır. Onların arasındaki 5 cüt cərgədə olan lövhələrin isə dəliyi yoxdur və onlar *interambulakral* və ya *interradial* lövhələr adlanır.

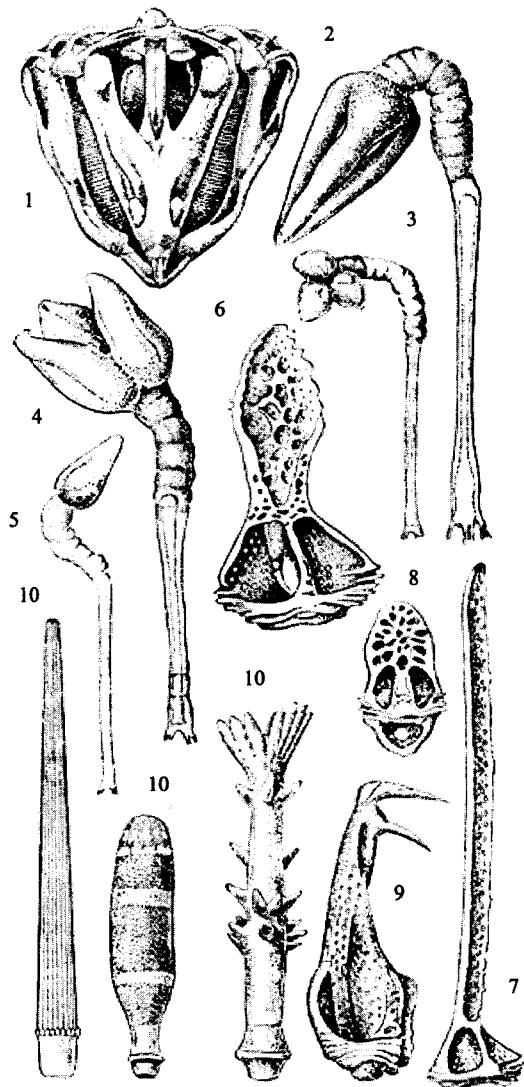
Aboral qütbün mərkəzi hissəsində periprokt adlanan anal sahə yerləşir ki, həmin sahə xırda kırəcli lövhələrlə örtülmüşdür. Periproktun ətrafında interambulakral cərgədə, üzərində cinsi dəlik yerləşən beş ədəd genital və ya cinsi lövhə yerləşmişdir. Beş lövhədən biri daha iridir və bu madrepor lövhə hesab olunur. Bu lövhəyə ambulakral cərgənin əvvəlində yerləşən daha beş lövhə birləşir. Bu lövhələr göz lövhələri adlanır. Burada sadə gözcüklər yerləşən çoxlu kiçik çıxıntılar vardır (şəkil 362).



Şəkil 362. Strongylocentrotus droebachiensis dəniz kirpisi-nin aboral qütbünün xarici qatının görünüşü:

I-interradius; II-radius: 1-periprokt; 2-anal dəliyi; 3-qenital lövhə;
4-cinsi məsamə; 5-göz lövhəsi; 6-göz məsaməsi;
7-madrepor lövhə; 8-median xətt

Skeletin kırəcli lövhələri xaricdən törəmələrə malikdir ki, onların üzərində iynələr və pedisellyarılər yerləşir. Dəniz kirpilərinin iynələri müdafiədə, eksər nümayəndələrində isə hərəkətdə rol oynayır. İynələr hamar, qabırğaşəkilli, tikanşəkilli, çıxıntılı və digər formalarda ola bilər. Bəzən onların ölçüsü dəniz kirpisinin diametrindən uzun olur.



Sekil 363. Dəniz kirpisinin skelet elementləri:

1-aristotel fənəri; 2-üçdişli pedisellyari; 3-trifil;
4-qlobifer; 5-ofisefal; 6,7-üçdişli pedisellyarının payları;
8-ofisefal pedisellyari; 9-şarşəkilli pedisellyarının payları;
10-iynolörin tipləri

ziyyəti bərpa olunmuşdur. Yapon balıqçıları dəniz kirpilərini «cani» adlandırırlar.

Dəniz kirpilərinin bu cür güclü müdafiə olunmalarına baxmayaraq, onlar bir çox heyvanların – yengəclərin, molyuskların, dəniz ulduzlarının, iri balıqların, quşların və məməlilərin qidasını təşkil edirlər. Dəniz kirpilərinin yumurtaları insanlar tərəfindən qida kimi istifadə olunur. Dəniz

Pedisellyarılər iynələrin arasında yerləşir. Hər bir pedisellyarı saplaqdan və başçıqdan ibarətdir. Növündən asılı olaraq, başçıq 3 və ya 4 ədəd kirəcli paydan (qanad) təşkil olunmuşdur. Başçığı 2-3 mm ölçüdə olan ən iri pedisellyarı – üçdişli (trident) adlanır (şəkil 363). Bundan kiçikölçülü pedisellyarılər – ilanbaşlı (ofisefal) və trifillər adlanır. Qlobifer adlanan pedisellyarılər şarşəkilli olub, ölçüsünə görə üçdişli pedisellyarılərə yaxındır. Onların başçığı 3 mm-dən çoxdur. Şarşəkilli pedisellyarılərin başçığında zəhərli vəzilər yerləşir. Bu vəzilər pedisellyarılərin saplağında da olur. Bəzi növlərdə bu vəzilərin ifraz etdiyi zəhərli maye şikara öldürücü təsir edir. Dəniz kirpilərinin zəhərli olmasını ilk dəfə yaponiyalı tədqiqatçı Fudjivara öyrənmişdir. *Toxopneustes pileolus* dəniz kirpsi tədqiqatçının barmağını sancmış, bu zaman tədqiqatçı əvvəlcə ürək nahiyəsində ağrı hiss etmiş, sonra do-daqları, dili və bütün sıfəti iflic olmuş, daha sonra ətrafları keyləşmişdir. Yalnız 6 saatdan sonra normal və-

Kirpiləri qida kimi Aralıq dənizinin, Şimali və Cənubi Amerikanın, Yaponiyanın sahillərində, Yeni Zelandiya və tropik zonanın digər yerlərində istehsal olunur. 1981-ci ildə Yaponiyada 23984 milyon ton dəniz kirpisi ovlanmışdır.

Dəniz kirpilərinin həzm sistemi xüsusi quruluşa malikdir. Əksəriyyəti bitkilərlə, bəziləri müxtəlif heyvani qida ilə qidalanırlar. Ağız dəliyi aristotel fənəri adlanan xüsusi kirecli çeynəmə aparatına malikdir. Bu aparat bir-birinə əzələlərin köməyi ilə hərəkətli birləşən 35 ədəd kirecli lövhədən və arakəsmədən ibarətdir (şəkil 363). Aparatın əsas hissəsini 5 cüt piramida təşkil edir. Hər piramidanın daxilində bir uzun diş olur. Dişlərin ucu ağız dəliyindən xaricə çıxır. Bu iti dişlər vasitəsilə dəniz kirpiləri daşların üzərindən yosunları qaşımaqla qidalanırlar.

Dəniz kirpiləri güclü nəsılvermə qabiliyyətinə malikdir. Məsələn, dəniz kirpisinin (*Echinus esculentus*) bir dişi fərdi 20 milyona yaxın yumurta qoyur. Yumurtadan sərbəst üzən *exinopluteus* adlanan sürfə çıxır (şəkil 354; 4). *Exinopluteus*un bədəni bilateral simmetriyaya malik olub, inkişafın sonrakı mərhələsində mürəkkəb dəyişikliyə uğrayır.

Dəniz kirpilərinin qazıntı halında təpişən qalıqları möhkəm zirehin olmasına görə yaxşı saxlanılmışdır. Qazıntı qalıqlarına əsasən, onların 500 milyon il əvvəl mövcud olmaları haqda mühakimələr yürüdülür.

Müasir dəniz kirpilərinin 800-dən çox növü məlumdur. Mortensenin təsnifatına əsasən, dəniz kirpiləri sinfi 2 yarımsinfə ayrılır: 1. Düzgün quruluşlu dəniz kirpiləri (*Regularia*); 2. Qeyri-düzgün quruluşlu dəniz kirpiləri (*Irregularia*). Birinci yarımsinfə daxil olan dəniz kirpilərində radial simmetriya kəskin nəzərə çarpır. Ağız – oral qütbün, anal dəliyi – aboral qütbün mərkəzində yerləşir və onlar şarşəkilli bədən formasına malikdir. İkinci yarımsinfə daxil olan dəniz kirpilərinin bədəni isə oval formada olub, qütblərdən sıxlımsızdır. Ağız – oral qütbün, anal dəliyi – aboral qütbün mərkəzindən kənardan yerləşir.

DƏNİZ XİYARLARI VƏ YA HOLOTURİLƏR SİNFİ

HOLOTHURIOIDEA

Digər dərisitikanlılardan fərqli olaraq, holoturilərin bədəni oral-aboral istiqamətdə dərtilmiş uzunsov formadadır (şəkil 359; 6). Bədən quruluşuna görə də sinfə dəniz xiyarları adı verilmişdir. Ağız on ədəd və daha çox qol çıxıntıları ilə əhatə olunmuşdur. Bəzən bu çıxıntılar güclü şaxələnlərlər. Bədənin aboral qütbündə anal dəliyi yerləşir. Holoturilərin əksəriyyətinin qol çıxıntılarında aboral qütbə qədər bədən boyu beş cərgə ambulakral ayaqcıqlar uzanır. Bəzi holoturilərdə bu ambulakral ayaqcıqlar

olmur. Holoturilərin bədəni dəri ilə örtülü-müsdür. Onlarda skelet epidermisin altında yerləşən ayrı-ayrı kirəcli lövhələrdən təşkil olunmuşdur.

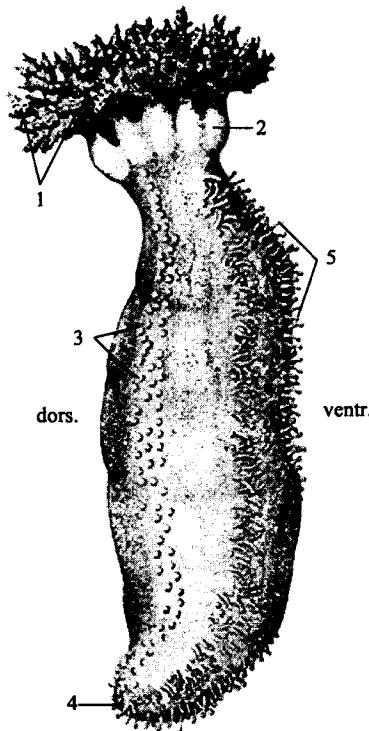
Holoturilər, adətən ambulakral ayaqçıqlar vasitəsilə çox yavaş hərəkət edirlər. Onlarda dəri-əzələ kisəsi inkişaf etdiyi üçün qurdvari hərəkət də müşahidə edilir.

Holoturilərdə ambulakral ayaqçıqlar yerləşən beş cərgədən üçü qarın hissədə olub, yaxşı inkişaf etmişdir və trivium adlanır. Bel hissədə yerləşən qalan iki cərgədəki ambulakral ayaqçıqlar isə bivium adlanır. Bundan başqa, holoturilərin bel hissəsi qarın hissədən tünd rənginə görə fərqlənir. Bununla da, holoturilərin bədən quruluşunda ikinci dəfə bilateral simmetriyaya keçid müşahidə olunur. Həqiqətən də, bədənin ön (oral qütb), bel, qarın və yan hissələri vardır.

Ambulakral sistemi səciyyələndirən xüsusiyyətlərdən biri ağızətrafi çıxıntılarının üzərində ambulakral ayaqçıqların olmasıdır. Bu çıxıntıların ambulakral kanallardan başlangıç götürdüyü nahiyyədə iri ampulalar yerləşir (şəkil 364). Holoturilərdə daşlı kanallar xaricə deyil, birbaşa bədən boşluğununa açılır.

Holoturilərdə asimetrik quruluş həzm və cinsi sistemin quruluşunda da kəskin nəzərə çarpır. Bağırsaq geniş selomda yerləşir və burada ilgək əmələ gətirərək, simmetriyanın pozulmasına səbəb olur. Həzm sistemi udlaqdan, uzun orta bağırsaqdan və dal bağırsaqdan ibarətdir. Dal bağırsaq kloaka funksiyasını yerinə yetirir. Kloakaya «su ciyərləri»nın və küvye orqanının axarları açılır. Orta bağırsağın divarları çoxlu qan damarları ilə təchiz olunmuşdur. Bu da qidalı maddələrin bütün bədənə yayılmasında mühüm rol oynayır.

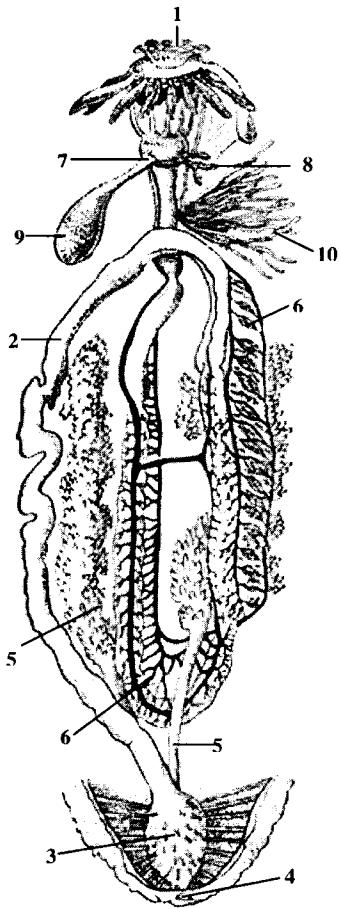
Cinsi vəzinin vəziyyətinə görə də radial simmetriya asimetrik quruluşla əvəz olunur. Holoturilər «su ciyərləri» vasitəsilə tənəffüs edirlər. «Su ciyərləri» şaxələnmiş cüt (sağ və sol ciyər) kisəşəkilli orqandır ki, ümumi dəliklə kloakaya açılır (şəkil 365). Kloakanın yiğilması nəticəsində su ciyərlərə daxil olur, sonra geri qayıdır. Deməli, «su ciyərləri» həm tənəffüs, həm də ifrazat funksiyasını yerinə yetirir.



Şəkil 364. *Cucumaria frondosa*

(xarici görünüşü):

- 1-hiss çıxıntıları; 2-ampulalar;
- 3-biviumun ambulakral ayaqçıqları;
- 4-kloaka dəliyi; 5-triviumun ambulakral ayaqçıqları



Şekil 365. Holoturinin daxili quruluşu:

1-ağız; 2-bağırsaq; 3-kloaka; 4-anus;
5-holoturinin «su ciyorları»; 6-qan
damarları; 7-ambulakral həlqə;
8-madreporit; 9-ambulakral həlqədə
olan kisələr; 10-cinsi vəzilər

Holoturilərin 1100-ə qədər növü məlumdur. Sinfon tipik nümayəndəsi Yaponiyada, Çində, Malay arxipelaqı sularında, Sakit okeanın Filippin adaları yaxınlığında geniş yayılan trepanqdır (*Stichopus japonicus*). Trepanq sənaye əhəmiyyətli növ olduğu üçün onu külli miqdarda ovlayırlar. Uzaq Şərqi dənizlərində yaşayan *Cucumaria japonica* növü də qida kimi istifadə olunur. Onlar konservləşdirilir və ya qurudulur. İtaliyada balıqçılar holoturiləri qızardır yeyirlər. Yaponiyada isə onlardan bişməmiş halda istifadə edirlər. Bunun üçün holoturinin daxili orqanları təmizlənir, nazik doğranaraq üzərinə soya yağı və sirkə əlavə olunur. Dəniz xiyarlarının digər nümayəndəsi 25 sm uzunluqda olan *Cucumaria frondosa* növdür (şəkil 359; 6).

Qeyd edildiyi kimi, kloakaya küvyə orqanları da açılır. Küvyə orqanı çoxlu boruqlardan ibarətdir. Holoturi qıcıqlandıqda bu borucuqlar kloakadan xaricə atılırlar. Onların müdafiə xarakteri daşıdığı ehtimal olunur.

Holoturilərin böyük əksəriyyəti ayrı-cinslidir. Hermafrodit formaları çox azdır. Hermafrodit holoturilərdə cinsi vəzilər əvvəlcə erkək cinsi hüceyrələr – spermatozoidlər, sonra dişi cinsi hüceyrələr – yumurtalar əmələ gətirirlər. Cinsiyət vəzisində eyni zamanda həm erkək, həm də dişi cinsi məhsullar inkişaf edən növlər də vardır. Atlantik okeanın şimal rayonlarında yaşayan *Labidoplax buskii* növü payız aylarında (oktyabr-dekabr) çoxalır. Belə ki, bu növün cinsi vəzisində yetişmiş həm erkək, həm də dişi cinsi hüceyrələr olur. Hər bir holoturi əvvəlcə dişi cinsi hüceyrələri, 1-2 gündən sonra isə erkək cinsi hüceyrələri suya buraxır və ya əksinə olur.

Yumurtanın mayalanması suda gedir. Yumurtanın bölünməsindən sonra aurikulyariya adlanan sərbəst üzən sürfə inkişaf edir (şəkil 364; 2). Sürfələrin ölçüsü 4 mm-dən 15 mm-ə qədər olur. Bəzi holoturi sürfələri doliolyariya mərhələsini və pentaktula adlanan sonuncu sürfə mərhələsini keçirir.

Holoturilərdə çox nadir hallarda qeyri-cinsi çoxalma müşahidə edilir. Qeyri-cinsi çoxalma zamanı ikiyə bölünmüş holoturi itirilmiş hissələrini bərpa edir.

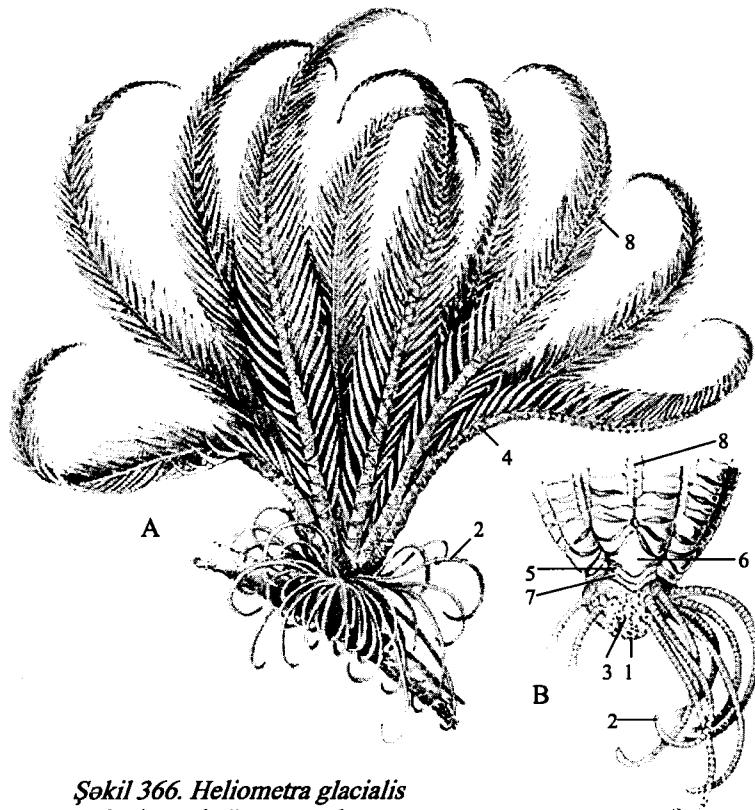
DƏNİZ ZANBAQLARI SİNFİ

CRINOIDEA

Dəniz zanbaqları – dərisitikanlıların ən qədim qrupunu təşkil edir. Müasir faunada dəniz zanbaqlarının 700-ə qədər növü məlumdur. Onların qazıntı halında 5000-ə qədər növü tapılmışdır. Dəniz zanbaqlarının inkişaf dövrü paleozoya və mezozoyun əvvəllərinə təsadüf edir.

Bütün qədim dəniz zanbaqları oturaq həyat tərzinə malik heyvanlar olmuşlar. Dəniz zanbaqlarının müasir növləri arasında substratdan qoparaq, müəyyən müddət suda üzən formalara rast gəlinir.

Dəniz zanbaqları zanbaq bitkisinin çiçeyinə oxşadığını görə sinfə bu ad verilmişdir. Çiçeyin kasacığı çoxlu şaxələnmiş şüalarla əhatə olunmuşdur (şəkil 366; 1). Onun üst tərəfində ağız və anal dəliyi yerləşmişdir. Dəniz zanbaqları arasında saplaqlı və saplaqsız formalar ayırd edilir. Saplaqlı formalarda bədən substrata yapışmış uzun saplağın üzərində yerləşir. Müasir dəniz zanbaqlarının əksəriyyəti saplaqdan məhrumdur. Onlar ya



Şəkil 366. Heliometra glacialis
dəniz zanbağının quruluşu:

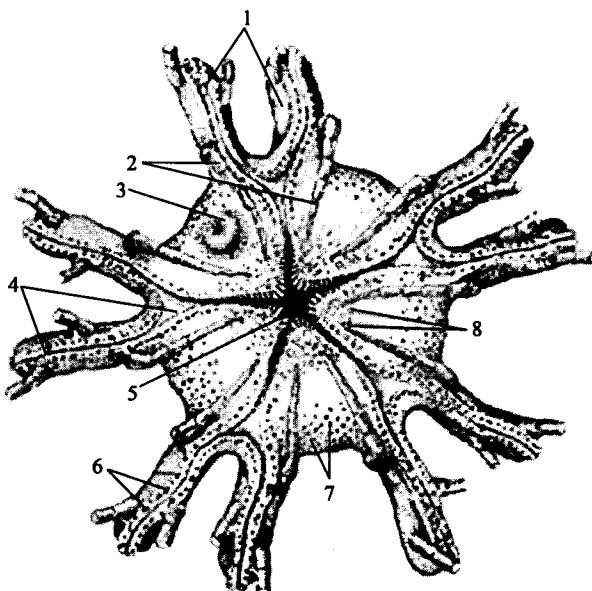
A-xarici görünüşü; B-kasacığın hissələri: 1-kasacığın mərkəzi diskı;

2-sırırlar; 3-sırırların bitişdiyi yer; 4-şüalar; -şuanın I bugumu;

6-şuanın II bugumu; 7-radial lövhə; 8-pinnulalar

suda üzürlər, ya da aboral qütbde yerləşən çoxlu miqdarda (100-dən çox) biğciqlarla substrata yapışırlar. Digər dərisitikanlılardan fərqli olaraq, dəniz zanbaqlarının oral hissəsi yuxarıya doğru istiqamətlənmiş, aboral hissəsi isə substrata yapışmışdır.

Dəniz zanbağının kasacığına oral hissədən baxdıqda, onun şüalı simmetriyaya malik olması aydın nəzərə çarpır. Oral hissənin mərkəzində ağız dəliyi yerləşir. Ağızdan şüalara və ya qol çıxıntılarına doğru ambulakral şırımlar uzanır. Bu şırımlar qol çıxıntılarına keçməzdən əvvəl iki yerə haçalanır. Dəniz zanbaqlarında haçalanmış beş qol çıxıntısı vardır. Qol çıxıntıları bugumludur və pinnula adlanan xüsusi törəmərlə təchiz olunmuşdur. Pinnulalar da bugumludur. Ambulakral şırımlar qol boyu uzanaraq, pinnulalara şaxələnirlər. Ambulakral şırımlarda çoxlu miqdarda ambulakral ayaqcıqlar vardır ki, onlar əmziklərdən məhrumdur. Ambulakral ayaqcıqlar bir neçə funksiyani (tənəffüs, lamisə, qidanın ağıza ötürülməsi) yerinə yetirir. Ağızı əhatə edən ambulakral ayaqcıqların bir qismi ağızətrafi çıxıntılarla çevrilmişdir. Bu çıxıntılar qidanın ağıza ötürülməsində iştirak edirlər. Ambulakral şırımlar boyunca çoxlu sayıda qəhvəyi rəngli sakkulular (*sacculi*, şəkil 367; 6) yerləşir. Sakkulaların funksiyası müəyyən olunmamışdır. Onların ifrazatda, ehtiyat qida maddələrinin toplanmasında rezervuar rolu oynaması güman edilir.



Səkil 367. Heliometra glacialis.

Cavan dəniz zanbağının oral diskı (diametri 7 mm):
 1-qollar; 2-pinnulaların 1 cütü; 3-anal qabarı; 4-ambulakral
 şırımlar; 5-papillalarla əhatə olunan ağız dəliyi; 6-sakkulalar;
 7-kirpikli qıflara açılan məsamələr;
 8-oral skeletin rudiment halında olan lövhələri

Kasacığın alt hissəsində skelet elementlərinə çoxlu sayıda nazik, uzun sırırlar (*cirri*) yapışmışdır. Sırırlar bugumlu olub, caynaqlara malikdir. Bu caynaqlar dəniz zanbağının substrata yapışmasına kömək edir (şəkil 366).

Dəniz zanbaqları plankton orqanizmlərlə, detrit hissəcikləri ilə pasiv şəkildə qidalanırlar. Qida, ambulakral ayaqcıqlar və ambulakral şırımın kirpikli epitelisinin döyünməsi nəticəsində ağıza ötürülür.

Dəniz zanbaqlarında anal dəliyi oral hissədə interradial istiqamətdə olan xüsusi anal qabarının üzərində yerləşir. Bununla da, dəniz zanbaqlarında radial simmetriyanın pozulması müşahidə olunur. Bu əlamət zanbaqların substrata yapışaraq, oturaq həyat tərzi keçirmələri ilə əlaqədardır. Oral qütbün dəriSİ çoxlu sayıda məsamələrə malikdir (şəkil 367; 7). Bu məsamələr kirpikli qıflara, oradan isə bədən boşluğununa açılır.

Dəniz zanbaqları müxtəlif cinsli heyvanlardır. Cinsi məhsullar kasacığa yaxın yerləşən pinnulalarda inkişaf edir. Xüsusi cinsi dəliklər olmadıqına görə yumurtalar pinnulaların divarının çatlaması nəticəsində xaricə çıxır. Mayalanma əsasən suda gedir. Dəniz zanbaqlarının sürfələri – *doliolyariya* adlanır və digər sürfələrdən ağızın olmamasına və çəlləkşəkilli bədən formasına görə fərqlənir (şəkil 354; 1). Dəniz zanbaqlarında bilateral simmetriyalı sürfə 5 ədəd kirpikli qurşağa malikdir. Sürfə kirpikləri vasitəsilə 2-3 gün suda üzdükdən sonra, suyun dibinə enir və ön tərəfi ilə hər hansı bir substrata yapışır. Daha sonra kirpik örtüyünü itirərək oturaq həyat tərzinə keçir. Sürfənin bədəni uzanmağa başlayır, kasacığı və saplağı for-malaşır, yuxarı hissəsində ağız əmələ gelir. Bu sürfə mərhələsi *sistoid* adlanır. Tezliklə kasacığ beşşüali quruluş alır, ağızın ətrafında qollar inkişaf edir, saplaq isə daha da uzanır. Belə sürfə kiçik dəniz zanbağına oxşayır və *pentakrinus* sürfə mərhələsi adlanır. Saplaqlı və saplaqsız dəniz zanbaqlarının sonrakı inkişafi müxtəlif istiqamətlərdə gedir. Saplaqlı və saplaqsız dəniz zanbaqları inkişaf mərhələsində mütləq saplaq əmələ gətirirlər.

Saplaqlı dəniz zanbaqları bütün ömrü boyu substrata yapışaraq, kasacığ nahiyyədə yeni-yeni bugumlar əmələ gətirir. Müasir dəniz zanbaqlarının saplağının uzunluğu 75-90 sm-ə çatır. Qazıntı halında təpişən dəniz zanbaqlarının saplağı 21 m uzunluqda olmuşdur.

Saplaqsız dəniz zanbaqlarının *pentakrinus* sürfəsinin inkişafi başqa cür gedir. Bir neçə aydan sonra *pentakrinus*un kasacığı saplaqdan qoparaq, sərbəst yaşamağa başlayır.

Saplaqlı və saplaqsız dəniz zanbaqlarının inkişafın ilkin mərhələsində saplaq əmələ gətirməsi, onların paleozoyda yaşamış, hazırda nəslə kəsilmiş zanbaqlarla qohum olduğunu sübut edir.

DƏRİSİTİKANLILARIN FİLOGENİYASI

Dərisitikanlılar 520 milyon il bundan əvvəl meydana gəlmişlər. Primitiv quruluşa malik daha qədim dərisitikanlılar (*Heterostelea*, *Cystoidea*, *Blastoidea*, *Edrioasteroidea*, *Crinoidea*) substrata yapışaraq oturaq həyat tərzi keçirmişlər. Bu qruplardan ən qədimi sayılan – *Heterostelea* bilateral simmetriyali əccadlarına daha yaxın olmuşlar. Onlar radial simmetriyaya malik olmazdan əvvəl, bir sıra elamətlərinə görə ibtidai xordalılara yaxın olmuşlar.

Müasir dərisitikanlıların inkişafının ilkin mərhələsində əmələ gələn diplevrula sürfəsinin bilateral simmetriyaya malik olması bunu bir daha sübut edir. Şüalı simmetriyaya kecid dərisitikanlıların sürünen və üzən formalarının oturaq həyat tərzinə keçmələri ilə izah olunur.

Daha sonralar oturaq həyat tərzindən sərbəst sürünen (nadır hallarda üzən) həyat tərzinə ikinci dəfə kecid baş vermişdir. Dəniz zanbaqları – hərəkətsiz və ya az hərəkətli formalar olub, çox az hallarda, qısa müddətli üzmələrinə baxmayaraq şüalı simmetriyalığı itirməmişlər. Şüalı simmetriyanın daha çox pozulması halları sürünen holoturilərdə və qeyri-düzgün quruluşlu dəniz kirpilərində müşahidə olunur. Dərisitikanlıların müasir sınıfları arasında filogenetik əlaqələr tam izahını tapmamışdır. Lakin ofiurlar, dəniz kirpiləri və dəniz ulduzları arasında bir qədər oxşarlıq müşahidə olunur.

Dərisitikanlılarla ikinciağızlı heyvanlar arasında filogenetik əlaqələr haqqında heç bir məlumat olmadığına görə, dərisitikanlıların ikinciağızlı heyvanlardan daha tez ayırdığını güman etmək olar.

QILÇƏNƏLİLƏR TİPİ

CHAETOGNATHA

Qılçənəlilər sərf dəniz heyvanları olub, 140-a qədər növü məlumdur. Böyük əksəriyyəti plankton həyat tərzi keçirir. Dib həyat tərzi keçirən, yosunların, daşların arasında yaşayan növləri də vardır. Süretlə hərəkət etmələrinə və bədənlərinin uzunsov olmasına görə qılçənəliləri dəniz oxları da adlandıırlar. Bədənləri 0,5-9 sm ölçüdə olub, şəffafdır. Bədənlərinin ön hissəsində tip üçün xarakterik olan – qıllarla təchiz olunmuş ağız aparatı yerləşir. Qılçənəlilər bu aparat vasitəsilə öz şikarlarını ovlayırlar.

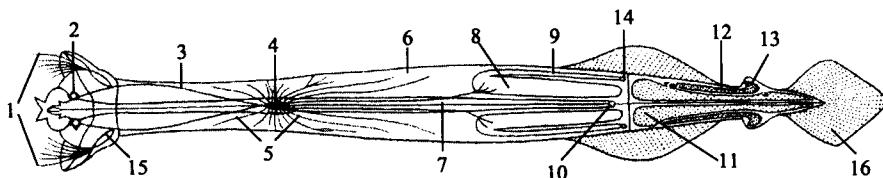
Qılçənəlilər ikinci bədən boşluğununa malik heyvanlardır. Onlarda selom yaxşı inkişaf etmişdir. Bədən boşluğu 2 ədəd eninə arakəsmə vasitəilə 3 şöbəyə ayrılır: baş, gövdə və quyruq. Qılçənəlilərdə eninəzolaqlı əzələlər yaxşı inkişaf etdiyinə görə onlar suda cəld hərəkət edə bilirlər.

Sagitta cinsindən olan qılçənəlilər geniş yayılmışdır (şəkil 368). Sagittanın bədəninin ön hissəsində ağız, arxa hissəsində dəri büküşdən əmələ gələn quyruq üzgəci yerləşir.

Həzm sistemi qıllarla təchiz olunmuş ağızdan, əzələli udlaqdan və bədən boyu uzanan bağırsaqdan ibarətdir. Anus bədənin dal ucundan bir qədər öndə yerləşir. Qılçənəlilər plankton orqanizmlərlə (kiçik xərcənglər) qidalanırlar. Cavan fəndlərin qidasını bakteriyalar, birhüceyrəli yosunlar təşkil edir.

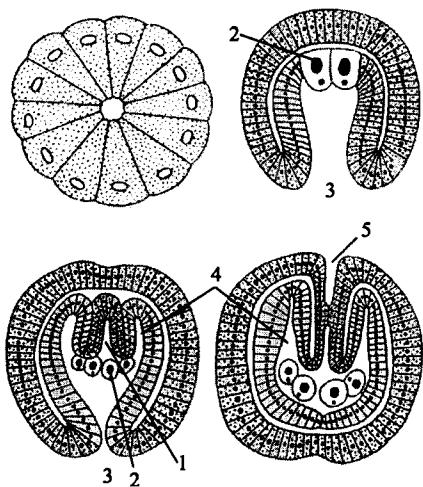
Sinir sistemi udlaqüstü sinir düyününündən və yaxşı inkişaf etmiş qarın sinir düyününündən ibarətdir. Qılçənəlilərdə gözlər və eşitmə orqanları da inkişaf etmişdir.

Qılçənəlilərdə nəinki bir çox orqanlar (kopulyasiya orqanı, qaraciyər) olmur, hətta onların tənəffüs, qan-damar və ifrazat sistemləri də yoxdur. Qılçənəlilər hermafrodit heyvanlardır vəancaq cinsi yolla çoxalırlar. Yumurtalıqlar gövdədə, toxumluqlar isə quyruq hissədə yerləşir.



Şəkil 368. *Sagitta*-nın qarın tərəfdən görünüşü.

1-qıllar; 2-beyin; 3-udlaqətrafi konnektiv; 4-qarın sinir düyünü; 5-sinirlər; 6-selom; 7-bağırsaq; 8-yumurtalıq; 9-yumurta borusu; 10-anus; 11-toxumluq; 12-toxum kanlı; 13-erkək cinsi dəlik; 14-dişi cinsi dəlik; 15-baş vəzi; 16-quyruq üzgəci



Şəkil 369. *Sagittanın inkişafı:*
1-bağırsaq; 2-başlangıç cinsi hüceyrələr;
3-blastopor; 4-selomun başlangıcı
(selomun enterosel üsulla əmələ
gölməsi); 5-ikinci ağız

A.O.Kovalevski Sagittanın inkişaf xüsusiyətlərini öyrənmiş və müəyyən etmişdir ki, rüseymin inkişafı zamanı blastopor ağız dəliyinə deyil, anal dəliyinə çevrilir. Qılçənəlilər həqiqətən də, ikinciağızlı heyvanlardır. Yumurtanın bölünməsi radial tipdədir. Onlarda mezoederma və selom teloblastlardan inkişaf etmir.

Qılçənəlilər çox qədim heyvanlardır, onları başqa heyvan qrupuna aid etmək mümkün deyildir. Qılçənəlilər özünəməxsus heyvanlar olub, yalnız ikinciağızlı heyvanlarla (dərisitikanlılar, xordalılar) müqayisə edilə bilərlər.

POQONOFORLAR TİPİ

POGONOPHORA

Müasir zoologiya elmində poqonoforların kəşfi gözlənilməz hadisələrdən biri olmuşdur. 150-yə qədər növü birləşdirən bu özünəməxsus dəniz heyvanları keçən əsrin əvvəllərində elmə məlum olmuş, əsrin ortalarında isə bütövlükdə öyrənilmişdir.

Poqonoforlar dənizin dibində uzun qoruyucu borucuğun içərisində, demək olar ki, hərəkətsiz həyat tərzi keçirirlər. Həlqəvi qurdalar tipinin çoxqıllı qurdalar sinfinin (*Polychaeta, Sedentaria*) əksər nümayəndələri də belə həyat tərzinə malikdirlər. Bir-birilə heç bir qohumluq əlaqəsi olmayan bu iki müxtəlif heyvan qrupunun oxşar həyat tərzləri, onlarda bir sıra eyni xüsusiyyətlərin əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur. Bu səbəbdən bir çox zooloqlar (Sausvard, Norevanq) borucuqlarda yaşayan poqonoforları özünməxsus dəyişmiş həlqəvi qurdalar hesab etmişlər.

Poqonoforlar tipini səciyyələndirən əsas xüsusiyyətlər aşağıdakılardır: 1) bədənin ilk bugumunda qol çıxıntılarının inkişafı; 2) selomoduktıların birinci və üçüncü bugumda yerləşməsi; 3) qonadaların selomla primitiv əlaqəsi; 4) qarın qan damarında özünəməxsus ürəyin inkişafı; 5) yetkin mərhələdə bağırsağın tam reduksiyası; 6) bədən örtüyünün kutikuladan təşkil olunması; 7) embrional inkişafda ikinci dəfə qazanılmış kəskin dəyişikliklərin baş verməsi.

Poqonoforların ilk kəşfi fransız zooloqu M.Kolleriyə məxsusdur. 1914-cü ildə Malay arxipelaqında holland dəniz ekspedisiyasının zooloqları ilə birgə «Ziboga» gəmisində həlqəvi qurdaları tədqiq edən M.Kollerini nazik həlqəvi borucuqda yaşayan sapşəkilli heyvanları aşkar etmişdir. Kollerini bu heyvanları öyrənərək, ona *Siboglinum weberi* adı vermişdir (*Siboga* – gəminin adı, *linum* – latınca, sap deməkdir, *weberi* – ekspedisiyanın rəisi zooloq Veberin şərəfinə verilmişdir). Koller 1944-cü ildə *Siboglinum*-u tədqiq etsə də, bu heyvanın təsnifat mövqeyini və quruluş planını tam şəkildə müəyyən edə bilməmişdir.

İkinci tapıntı, demək olar ki, 20 ildən sonra rus zooloqu P.V.Uşakov tərəfindən Oxot dənizində aşkar edilmişdir. 3500 m dərinlikdən çıxarılmış tralda uzun qonur borucuqda yerləşən, bədənin ön tərəfində çıxıntılar tacı olan heyvanlar əldə edilmişdir. 1933-cü ildə Uşakov bu heyvanları polixetlərə (*Polychaeta*) aid etmiş və onu *Lamellisabella zachsi* adlandırmışdır (latınca, *lamella* – lövhə, *Sabella* – polixetlərin bir cinsinin adı, *zachsi* – rus zooloqu İ.Q.Zaksın şərəfinə verilmişdir).

İsveç zooloqu K.E.İohansson *Lamellisabella*-nın kəsiyinə əsasən müəyyən etmişdir ki, bu heyvanın çoxqıllı həlqəvi qurdularla heç bir əlaqəsi yoxdur. O, bu növ üçün 1937-ci ildə yeni *Pogonophora* sinfini ayırd etmiş-

dir (yunanca, *pogon* – saqqal, *phoro* – taşıyıram deməkdir). Beləliklə, heyvanat aləmində təxminən 70-ə qədər sinfin içərisində yalnız bir növ üçün yeni sinif müyyəyən olundu. Bu sinfin təsnifatdakı mövqeyi, mənşəyi məlum deyildi, *Lamellisabella*-nın quruluşu, embrional inkişafı hələ tədqiq edilməmişdi. Lakin bu sinfin öyrənilməsinə maraq son dərəcə artmışdı.

Maraqlıdır ki, Kollerin və Uşakovun təsvir etdikləri heyvani bu yeni növlə müqayisə etmək uzun müddət heç kimin ağlına gəlməmişdi. 1951-ci ildə A.V.İvanov *Siboglinum*-un *Pogonophora* sinfinə aid olduğunu sübut etdi.

1949-cu ildən poqonoforların yenidən öyrənilməsi dövrü başlandı. Uzaq Şərqdə keçmiş SSRİ Elmlər Akademiyasının «Vityaz» ekspedisiya gəmisi okean dərinliklərində tədqiqat işləri aparmağa başladı. İlk dəfə Oxot və Bering dənizlərində, Kuril-Kamçatka çökəkliyində 8000 m-dən çox dərinlikdə müxtəlif poqonoforlar aşkar olundu. «Vityaz» gəmisində 25 il müddətində fasilesiz aparılan tədqiqat işləri nəticəsində Sakit və Hind okeanları faunasında müxtəlif poqonofor növləri öyrənildi və külli miqdarda material əldə edildi. Yeni material sovet zooloqlarına 70-dən çox yeni növ təsvir etməyə, poqonoforların təsnifatını verməyə, onların quruluş planını, həyat tərzini və coğrafi yayılmasını öyrənməyə imkan verdi.

Hələ 1944-cü ildə V.N.Beklemişev poqonoforları digər heyvanlarla müqayisə edərək, bu heyvanların daha yüksək sistematik kateqoriyaya – tipə aid olduğunu təklif edirdi.

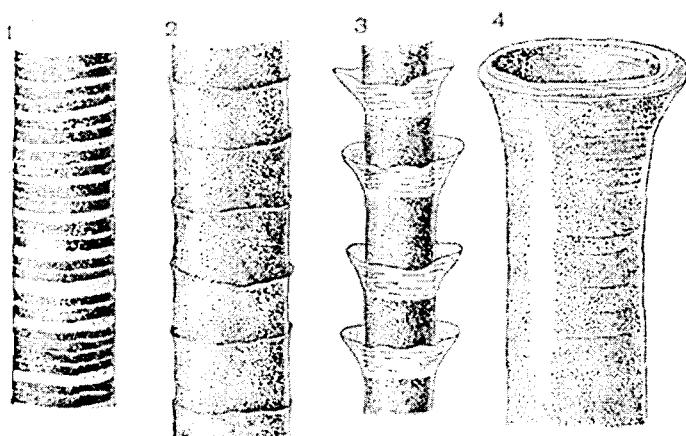
1955 və 1975-ci illərdə A.V.İvanov poqonoforların əsas quruluş xüsusiyyətlərini və embrional inkişafını öyrənərək, onların selomik heyvanlarının (*Coelomata*) təkamülündə xüsusi bir budaq təşkil etdiyini əsaslı dəlillərlə sübuta yetirdi. Daha sonra, A.V.İvanov poqonoforların qidalanma üsulları, çıxıntılar tacının quruluşu, borucuğun və qandakı piqmentlərin kimyəvi tərkibi, bədənin arxa şobəsinin aşkar edilməsi, rüşeym inkişafının ilkin mərhələlərinin xüsusiyyətləri, onların təsnifatı və təkamülü kimi bir sıra məsələlərə aydınlıq gətirdi.

Xarici quruluşu. Poqonoforlar – çox uzun bədənə (5 sm-dən 100 sm-ə qədər) malik olub, bədən uzunluğu enindən 100-500 dəfə çoxdur. Çox kiçik sapşəkilli bədənə malik olan formalarda bədənin eni millimetrin onda biri ilə ölçülür, iri formalarda isə 2,5 mm-ə bərabərdir.

Poqonoforların bədən ölçüləri çox dəyişkəndir. Bering dənizində yayılan *Siboglinum minutum* növünün uzunluğu 5,5 sm, eni isə 0,1 mm-dən azdır. *Siboglinum* və *Sclerolinum* cinslərindən olan növlər arasında belə kiçik formalar çoxdur. Nisbetən iri poqonoforlara uzunluğu 25 sm, eni 2,5 mm olan *Spirobracha grandis* növünü və ondan nazik bədənə, uzunluğu 30 sm-ə çatan *Zenkevitchiana longissima* növünü göstərmək olar. Daha iri forma Sakit okeanın şərqində yayılan uzunluğu 1,5 m, diametri 3,5 sm olan *Riftia pachyptila* növü hesab olunur. Kiçik və orta ölçülü poqonoforlar ya-

rımsəffaf, rəngsiz və ya ağıntılı olub, bədən divarından görünən qırmızı qan damarları qol çıxıntılarına çəhrayı və əlvan qırmızı rəng verir.

Poqonoforların bədəni silindrşəkilli, xitin tərkibli qoruyucu borucunda yerləşir. Borucuğun ölçüsü bir neçə mm-lə 3 m arasında dəyişir. Bəzi poqonoforlarda borucuq zərif və elastiki, bəzilərində ağ perqamentşəkilli divara malik olur, bəzilərində isə möhkəm və davamlı olması ilə fərqlənir. Borucuğun səciyyəvi quruluş xüsusiyyətlərindən növün təyinində istifadə olunur (şəkil 370).

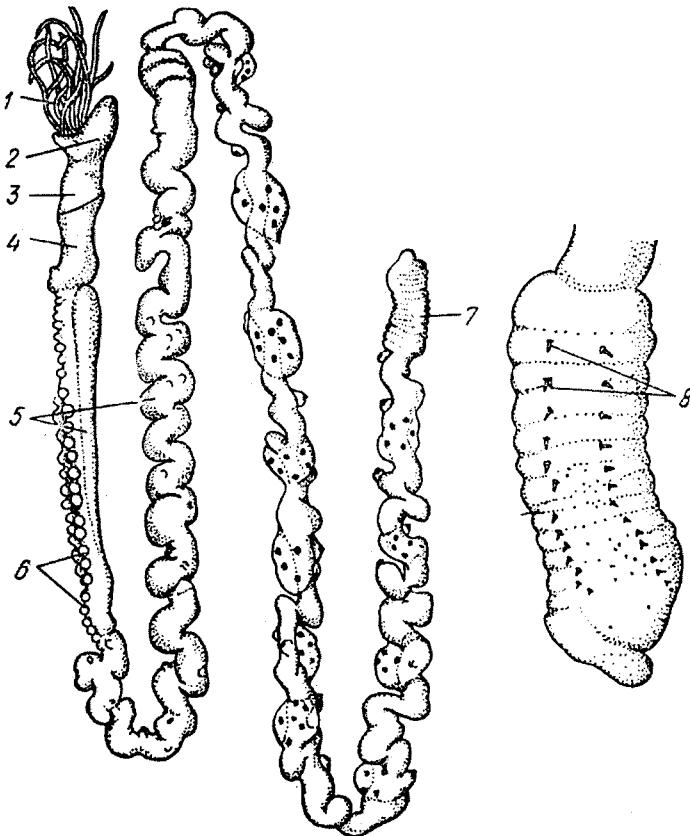


Şəkil 370. Poqonoforların borucuqları:
 1-*Siboglinum fedotovi*, 2-*Lamellisabella johanssoni*,
 3-*Polybrachia annulata*, 4 - *Spirobrachia beklemischevi* növünün borucuğunun ağızı (İvanova görə)

Poqonoforların xarici görünüşü çox özünəməxsusdur. Onların qurdvari silindrik bədəni protosom, mezosom, metasom və quyruqdan təşkil olunan 4 əsas şöbədən və ya bugumdan ibarətdir. Bədənin ən qısa protosom şöbəsində baş pəri və uzun qol çıxıntıları yerləşir (şəkil 371). Poqonoforlarda çıxıntıların sayı müxtəlidir (1-dən 260-a qədər və daha çox). Qol çıxıntıları *Siboglinum* müstəsna olmaqla, protosomun ön ucunda çıxıntılar tacını əmələ gətirir. Bu qol çıxıntılarına əsasən tip poqonoforlar adlandırılmışdır («poqonofor» – «saqqal daşıyıram» deməkdir).

Bir-birinə sıx yerləşən qol çıxıntıları spiral şəklində burularaq, içərisi boş olan boru əmələ gətirir. Bu boşluq – çıxıntıarası boşluq adlanır (şəkil 372). Qol çıxıntılarının daxili səthində çoxsaylı nazik xovcuqlar və ya pinnulalar yerləşir (şəkil 373). Pinnulalar çox kiçik olur, uzunluğu 0,75 mm-ə çatır. Onlar bir və ya bir neçə cərgədə çox sıx düzülürler.

Pinnulaların əsasında kirpikli və vəzili hüceyrələr yerləşir, bu kirpiklərin titrək hərəkəti ilə su çıxıntıarası boşluqdan qovulur. Pinnulaların arasında ilişib qalan qida hissəcikləri çıxıntıarası boşluqda həzm olunur və



Şekil 371. Choanophorus indicus pogonoforus (Bubkoya göre)

1-çixıntılar, 2-baş pəri, 3-bədənin birinci buğumu, 4-bədənin ikinci buğumu, 5-bədənin üçüncü buğumu, 6-papillalar, 7-bədənin qıllarla təchiz olunmuş arxa şöbəsi, 8-arka şöbənin qılları

bədənə sorulur. Hər bir pinnula gətirici və çıxarıcı kapillyara və bir nüvəyə malikdir.

Mezosom və ya bədənin II şobəsi silindr formasında olub, bel və qarın istiqamətində bir qədər sıxlılmışdır. Bəzən bel və qarın tərəfdə medial istiqamətdə törəmələr olur.

Nisbətən uzun ikinci buğum olan mezosomun ən xarakterik və daimi törəməsi bir-birilə kəsişən cüt kutikulyar tilə malik olan yüyənin (*frenulum*) olmasıdır. Yüyənin qarın tərəfdəki ucları bəzi növlərdə bir-birinə toxunmur (*Siboglinum plumosum*, *S.robustum*, *S.taeniaphorum*, *Polybrachia barbata*, *Lamellisabella zachsi* və s.), bəzi növlərdə bir-birinə möhkəm sıxılır (*Polybrachia annulata*, *Lamellisabella johanssoni* və s.), bir qisim pogonoforlarda isə bir-birinə möhkəm birləşir (*Oligobrachia*, *Siboglinum* cinsinin əksər növlərində). Yüyənin bel tərəfdəki ucları, adətən bir-birindən müəyyən sahə ilə ayrılır, *Heptabrashia subtilis*, *Spirobrachia grandis*, *Sibo-*

glinum frenigerum, *S. vinculatum* və *S.bucelliferum* növlərində isə bir-birilə qovuşur.

Yüyənin funksional əhəmiyyəti dəqiq məlum deyildir. Belə hesab olunur ki, yüyən bədənin ön şobəsi üçün dayaq funksiyası daşıyır (şəkil 374). Əksər poqonoforların borucuğunun yumşaq, çox zərif ön hissəsi bu ehtimalı doğrultmur. Hər şeydən əvvəl, yüyən borucuğun içərisində heyvanın hərəkəti zamanı onun yapışmasına xidmət edə bilər. Bir qayda olaraq, iri formalarda yüyən daha yaxşı inkişaf etmişdir, xüsusilə *Lamellisabella johanssoni* növündə yüyən daha güclü inkişafa çatmışdır.

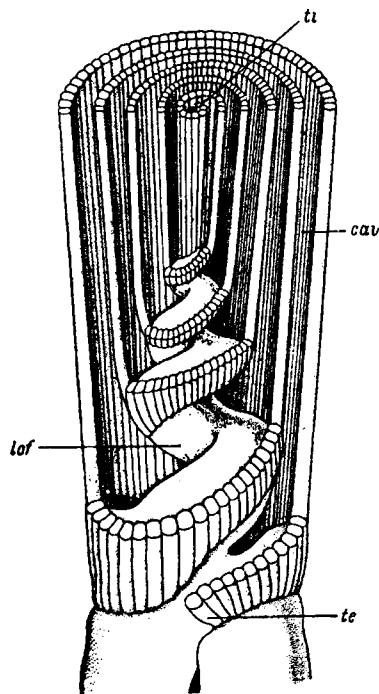
Mezosomun yüyəndən öndə qalan sahəsində bir (*Heptabrachia gracilis*) və ya 2-3 ədəd (*H.beringensis*, *Polybrachia*) ikinci dəfə qazanılmış əlamət sayılan həlqəvi büküsllər olur. *Galathealinum* cinsinin növlərində isə həmin sahədə bədəni yanlardan əhatə edən cüt qanadşəkilli dəri büküsllər inkişaf edir (*Kirkegaard, 1956*).

Siboglinum cinsindən olan bəzi növlərdə (*S.weberi*, *S.cinctutum*, *S.fedotovi*, *S.plumosum* və s.) yüyənin arxasında bel və qarın tərəfdə vəzili dəri qurşaqlar yerləşir. *S.taeniaphorum* və *S.atlanticum* növlərində bu qurşaqlar lentşəkilli zolaq formasında demək olar ki, mezosomun qurtaracağına qədər davam edir.

Bədənin ən uzun üçüncü və ya gövdə (*metasom*) şobəsi iki hissədən ibarətdir: ön – *preannulyar*, arxa – *postannulyar*.

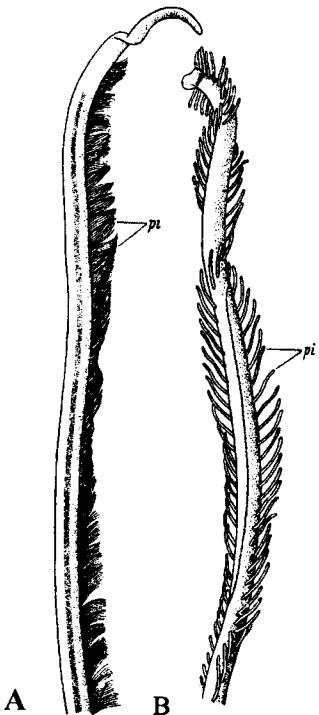
Preannulyar hissənin qarın tərəfində enli şırımlı olur ki, bu şırımlın hər iki tərəfində papilla adlanan sormaclar yerləşir. Papillalar girdə, oval və ya konusşəkilli, armudşəkilli olub, xırda kutikulyar lövhəciklərlə təchiz olunmuşdur. *Oligobrachia dogieli* növündə belə papillalar olmur, *Siboglinum* və *Zenkevitchiana* cinsindən olan növlərdə isə papillalar kutikulyar lövhəciklərdən məhrumdur. Papillalar çoxqılılı qurdaların (*Polychaeta*) parapodiləri kimi hərəkətə və yapışmağa xidmət edir.

Bütün poqonoforlarda, *Oligobrachia* cinsi müstəsna olmaqla, metasomun ön hissəsi papillaların metamericiliyi ilə fərqlənir. Arxaya doğru getdiğə, metamericlik pozulur və papillalar nizamsız yerləşir. Demək olar ki,



Şəkil 372. *Spirobrachia grandis* növünün çıxıntılar tacı; qarın tərəfdən görünüşü, qarın çıxıntıları çıxarılmışdır (Ivanova görə, 1960).

cav-çixıntıarası boşluq;
lof-lofofor; te-xarici çıxıntılar;
ti-daxili çıxıntılar



*Şekil 373. Lamellisabella zachsi (A) ve *Siboglinum plumosum* (B) növlərinin çıxıntılarının distal hissəsi. pi-pinnulalar (İvanova görə, 1960).*

cikli lövhəciklərlə təchiz olunmuş iki və ya üç qurşaq (*annulus*) yerləşir. Əksər hallarda bir-birinə yaxın yerləşən 2 qurşaq qarın tərəfdə bitişmir. Bəzən bu qurşaqların hər ikisi bel tərəfdə də bitişmir. *Siboglinum* cinsinin növləri üçün 3 qurşağın olması xarakterikdir, bu qurşaqların ikisi bir-birinə yaxın, biri isə bir qədər aralı (*S.robustum*, *S.buccelliferum* və s.) yerləşir. Hər iki qurşaqda 2 və ya bir neçə cərgə çox kiçik ovalşəkilli xitin lövhəciklər olur ki, bunların da üzəri kiçik dişciklərlə örtülüdür (*Caullery*, 1944).

Qurşaqlardan arxada qalan hissə adətən büzülür və ondan sonra gövdənin postannulyar hissəsi başlanır. Bu hissə daha uzun-dur, az və ya çox dərəcədə silindrik formada olub, ayrı-ayrı növlərdə isə onun forması müxtəlidir. *Athecanephria* dəstəsinin nümayəndələrində postannulyar hissədə dorzal istiqamətdə nisbətən iri vəzili qalxancıqlar yerləşir, *Oligobrachia* cinsinin primitiv növlərində bunlar çox az nəzərə çarpir. *Thecanephria* dəstəsinin nümayəndələrində isə metasomun postannulyar hissəsi qarın tərəfdə eninə cərgələrdə metamer yerləşən çox kiçik papillalarla təc-

bütün poqonoforların preannulyar hissəsi papillaların belə nizamsız düzüllüsü ilə xarakterizə edilir. Ümumiyyətlə, preannulyar hissə öz növbəsində metamer ön və qeyri-metamer dal sahəyə bölünür.

Metamer sahənin nizamsız payلانan papillaları içərisində bir qrup iri papillalar fərqlənir. Bu papillalar konusşəkilli olub, kutikulyar lövhəciklərlə təchiz olunmuşdur. Belə papillalar qeyri-müəyyən sıra ilə six yerləşərək «papillalar topası zonası»nı əmələ gətirir. Bu topalarda papillaların sayı 3 (*Siboglinum taeniaphorum*), 5 (*S.caulleryi*), hətta onlarla (*Polybrachia annulata* və s.) ola bilir. *Spirobrachia* cinsindən olan poqonoforlarda papillaların six yerləşdiyi belə zona olmur.

Metasomun preannulyar hissəsi dorzal istiqam

ətdə enli kirpikli zolaq örtüyüne görə də fərqlənir (*Caullery*, 1944, *Johansson*, 1939). Bu örtük metasomun ön tərəfindən başlayaraq, metamer sahənin sonuna qədər uzanır.

Metasomun orta hissəsində diş-

cikli lövhəciklərlə təchiz olunmuş iki və ya üç qurşaq (*annulus*) yerləşir. Əksər hallarda bir-birinə yaxın yerləşən 2 qurşaq qarın tərəfdə bitişmir.

Bəzən bu qurşaqların hər ikisi bel tərəfdə də bitişmir. *Siboglinum* cinsinin növləri üçün 3 qurşağın olması xarakterikdir, bu qurşaqların ikisi bir-birinə yaxın, biri isə bir qədər aralı (*S.robustum*, *S.buccelliferum* və s.) yerləşir.

Hər iki qurşaqda 2 və ya bir neçə cərgə çox kiçik ovalşəkilli xitin lövhəciklər olur ki, bunların da üzəri kiçik dişciklərlə örtülüdür (*Caullery*, 1944).

Qurşaqlardan arxada qalan hissə adətən büzülür və ondan sonra gövdənin postannulyar hissəsi başlanır. Bu hissə daha uzun-dur, az və ya çox dərəcədə silindrik formada olub, ayrı-ayrı növlərdə isə onun forması müxtəlidir. *Athecanephria* dəstəsinin nümayəndələrində postannulyar hissədə dorzal istiqamətdə nisbətən iri vəzili qalxancıqlar yerləşir, *Oligobrachia* cinsinin primitiv növlərində bunlar çox az nəzərə çarpir. *Thecanephria* dəstəsinin nümayəndələrində isə metasomun postannulyar hissəsi qarın tərəfdə eninə cərgələrdə metamer yerləşən çox kiçik papillalarla təc-

hiz olunmuşdur. Bu papillalarda çubuqşəkilli kutikulyar lövhələr olur, bel tərəfdə isə qalxançılalar olmur (şəkil 375).

Metasomda bir cüt cinsi dəlik yerləşir. Erkek fərdlərdə cinsi dəlik giridə və ya yarıq formada olub, mezosomla metasomun sərhəddində ventral yerləşir. Cinsi dəlik qabarıq cinsi papillaların üzərində yerləşir. Dişi fərdlərdə isə cinsi dəlik metasomun orta hissəsinin yan tərəflərində yerləşir.

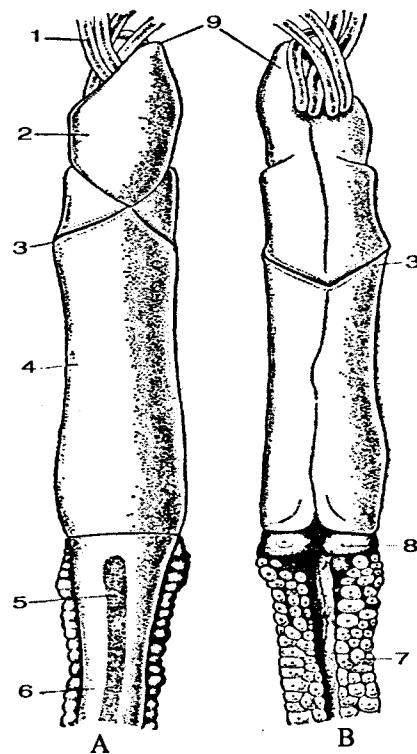
Nəhayət, bədənin sonuncu dördüncü şöbəsi – çubuqşəkilli cüt qılırlarla təchiz olunmuşdur (şəkil 371). Metamer yerləşən bu qıllar heyvanın qruntu qazımاسını asanlaşdırır. Primitiv quruluşlu *Sclerolinum* cinsinin növlərində bu xırda qılıcıqlar nizamsız yerləşir.

Poqonoforların morfoloji quruluşu haqqında olan məlumat onların papillalarının metamericiliyinin mənşəyi və inkişafı haqda nəticə çıxarmağa əsas verir.

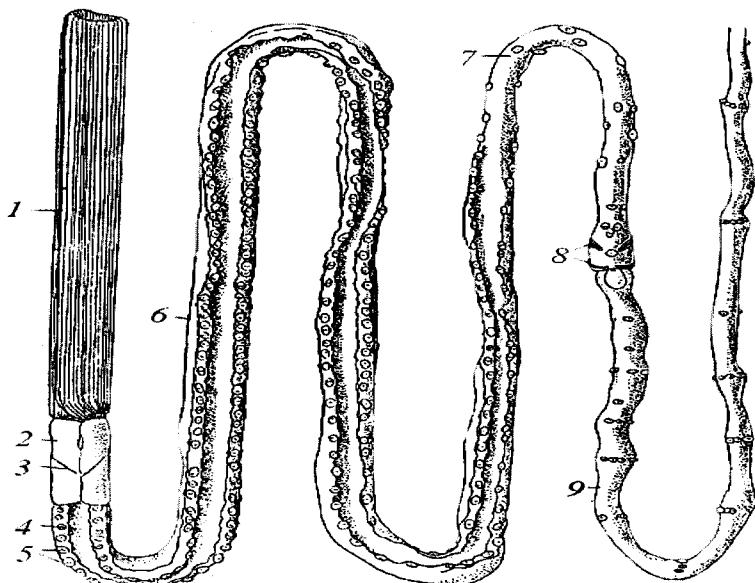
Qeyd etmək lazımdır ki, poqonoforların nisbətən primitiv nümayəndəsi olan *Oligobrachia dogielii* növündə papillaların metamericiliyi pozulmuşdur. Bu faktın özü sübut edir ki, poqonoforlarda papillaların metamericiliyi ikinci dəfə qazanılmış əlamətdir (Ivanov, 1957). Ivanov poqonoforların bugumlu bədən quruluşu olması və kutikulyar lövhəciklərlə təchiz olunmuş papillaların polixetlərin (*Polychaeta*) parapodilərinin homoloqu olması haqda Hartmanın (Hartmann, 1954) fi-kirlərini təkidlə inkar etmişdir.

Əksər poqonoforlarda metamericə papillaların sayı müxtəlifdir (cədvəl 1). *Athecanephria* dəstəsinin nümayəndələrində metamericə papillaların sayı həddən artıq çoxdur: *Birsteinia vitjasi* növündə 50-55 cüt, *Siboglinum caulleryi* növündə 50-75 cütdür. *Birsteinia* və *Siboglinum* cinslərindən olan növlərdə papillaların metamericə yerləşməsi bir-birindən asılı olmadan inkişaf etmişdir.

Thecanephria dəstəsindən olan poqonoforlarda da papillaların metamericiliyi müşahidə olunur. *Heptabrachia gracilis* növündə 17-18, *H.abyssicola* növündə 14-20, *H.beringensis* növündə 24 cüt metamericə papillalar olur. Qeyd etmək lazımdır ki, əksər növlərdə metamericə papillaların sayı sabit olmayıb, dəyişkəndir və fərdi xarakter daşıyır.



Şəkil 374. *Oligobrachia dogielii* – erkək fərdin bədənin ön hissəsi (Ivanova görə): A-qarın torofdən; B-bel tərəfdən görünüşü; 1-çixıntılar; 2-protosom; 3-yüyən; 4-mezosom; 5-kirpikli qarın zolağı; 6-metasom; 7-vəzilər; 8-erkək cinsi dəlik; 9-baş pəri



Şəkil 375. *Spirobranchia beklemischevi* borucuqdan çıxarılmış:

1-çixıntılar tacı, 2-bədənin I şöbəsi, 3-yüyən, 4-bel zolağı,
5-papillalar, 6-preannulyar hissə, 7-postannulyar hissə, 8-qurşaqlar,
9-gövdənin qurşaqlardan sonra metamer papillalara malik olan hissəsi.
Gövdənin dal ucu qoparılmışdır

Poqonoforların bədənlərinin üzəri kutikula ilə örtülmüş, bir hüceyrəli vəzilərlə zəngin olan bir qatlı epitelidən ibarətdir. Kutikula bədənin müxtəlif nahiyyələrində eyni dərəcədə inkişaf etməmişdir. Metasomun bel tərəfində və qol çıxıntılarında kutikula nazikdir, protosomda və qarın nahiyyədə isə daha yaxşı inkişaf etmişdir. Dəri epitelisindən altda həlqəvi əzələ lifləri, ondan altda isə uzununa əzələ qatı yerləşir. Həmçinin, bədən səthində çox hüceyrəli vəzilərin çoxlu axarları açılır ki, onların ifraz etdikləri maddədən borucuq əmələ gəlir. Bu vəzilərin bir qismi mezosom və metasomun selomunda, bir qismi isə papillaların selomik boşluqlarında yerləşir. Onlar bir-birilərindən fərqlənmirlər.

Selom. Poqonoforların bədən boşluğunun yaxşı inkişaf etmiş xüsusi divarı vardır, eyni zamanda ikinci bədən boşluğununa və ya seloma malikdir. Bütün daxili orqanlar – qan-damar sistemi, selomoduktalar, cinsi apparat selomda yerləşir. Bu nəinki yetkin fərdin quruluşunda, hətta poqonoforanın embrional inkişafında da müşahidə olunur. Bədən bugumlarına uyğun olaraq, selom da bugumludur. Hər bir bugumun öz selomik kisəsi vardır. Birinci bugum kisəsəkilli və ya nalşəkilli tək selomik kisəyə, qalan üç bugum isə cüt selomik kisəyə malikdir. Mezosom və metasomun cüt selomik kisələri mezenterini əmələ gətirir. Bütün selomik kisələr daxili orqanların səthini örtən peritoneal epiteli ilə təcrid olunmuşdur.

NÖVLƏR	Metamer papillaların sayı	Qeyri-metamer papillaların sayı	Metamer hissənin qeyri-metamer hissəyə nisbəti
<i>Oligobrachia dogieli</i>	0	çox sayıda	-
<i>Birsteinia vitjasi</i>	50-55	?	?
<i>Siboglinum caulleryi</i>	50-75	Cox	1:5
<i>Heptabrachia gracilis</i>	17-18	Cox	?
<i>Heptabrachia abyssicola</i>	14-20	« »	1:10
<i>Polybrachia annulata</i>	22-28	250-360	1:10
<i>Zenkevitchiana longissima</i>	38*	Cox	?
<i>Spirobrachia beklensischevi</i>	160-180	15-50	5:1
<i>Spirobrachia grandis</i>	220*	?	?

Sərti işarələr. * - tək ekzemplifyarda əldə edilmiş nəticə

Protosomun tək selomik kisəsi – *ilk selom* və ya *protosöl* adlanır və çox kiçik olur. Protosöl çıxıntılar aparatının əsasında yerləşib, protosomun az hissəsini təşkil edir. Protosöldən tentakulyar selomik kanallar başlangıç götürür, ondan isə qol çıxıntılarının gətirici və çıxarıcı damarları keçir. İlk seloma ön cüt selomoduktların daxili ucları açılır. Bütün *Athecanephria* dəstəsindən olan poqonoforlarda protosomun selomu sadə kisə şəklində, *Thecanephria* dəstəsinin nümayəndələrində isə ucları qarın tərəfə istiqamətlənmüş nal şəklində olur. Protosölün divarları peritoneal epitelidən təşkil olunmuşdur.

Siboglinum cinsi ilk selomunun çox kiçik ölçüsü ilə fərqlənir. Bunda başqa, selom bir qədər sağ tərəfə istiqamətlənmişdir ki, bu tək qol çıxıntısının bədənin sağ tərəfində yerləşməsi ilə əlaqədardır.

Oligobrachia cinsindən olan poqonoforlarda protosomun selomu nisbətən iridir. *Thecanephria* dəstəsinin nümayəndələrində nalşəkilli ön selom qol çıxıntılarının əsasına paralel yerləşir.

Mezosomun geniş selomik kisələri – *mezosöl* protosöldən müəyyən arakəsmə ilə ayrılır. Mezosöl birləşdirici toxuma və əzələ lifləri ilə dolu olur. Protosom və mezosomun selomik boşluqları arasında ürək, əsas qan damarları və selomoduktlar yerləşir. Burada aydın seçilən dissepimentlər və ya əzələvi diafragma müşahidə olunmur.

Mezosölün ön tərəfi ürək yerləşən nahiyəyə çatır və *Athecanephria* dəstəsinin nümayəndələrində başda yerləşən qan damarlarının dal ucları ilə sərhədlənir. Mezosöl bel-qarın əzələ lifləri ilə təchiz olunan nazik mezenteri ilə bölünür. Mezenteri bel və qarın qan damarlarını saxlayır.

Mezosomal selomoduktların olmaması xüsusilə xarakterikdir. Mezosölün divarları, xüsusilə bel damarlarının üst səthi və bel damarlarının yan kor qabarmaları peritoneal epitelidən təşkil olunmuşdur.

Mezosöl metasomun selomik kisələrindən yaxşı inkişaf etmiş eninə əzələvi diafraqma ilə ayrıılır.

Metasomun selomik kisələri – *metasöl* üçüncü buğum boyunca uzanır. Mezosomun selomu kimi, metasöl də bu və ya digər dərəcədə əzələvi mezenterini əmələ gətirir. Mezenterinin orta hissəsi bel və qarın qan damarları arasında itir. Bu hissədə sağ və sol selomik kisələr birləşirlər. Metasölün divarları peritoneumla əhatə olunmuşdur. Metasomda güclü inkişaf etmiş cüt selomoduktlar yerləşir.

Dəri-əzələ kisəsi. Poqonoforlar dəri-əzələ kisəsinə malikdir. Dəri-əzələ kisəsi gövdənin postannulyar hissəsində zəif inkişaf etmişdir. Həlqəvi əzələlər bütün bədən boyu çox nazik qat əmələ gətirir, onun yiğilması nəticəsində gövdə özünəməxsus qaydada sıxlıq. Həlqəvi əzələ lifləri uzun iyşəkilli hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Uzununa əzələlər daha yaxşı inkişaf edib, bütöv qat əmələ gətirir. Bu əzələlər çox uzun lentşəkilli liflərdən təşkil olunmuşdur.

Həzm sistemi. Poqonoforlar plankton organizmlərlə və detrit hissəcikləri ilə qidalanırlar. Poqonoforların ağızı və bağırsağı yoxdur. Bununla da onlar sərbəst yaşayan digər çox hüceyrəli heyvanlardan (primitiv süngərlər müstəsna olmaqla) fərqlənirlər.

Su cərəyanı ilə çıxıntıarası boşluğa daxil olan qida hissəcikləri pinnulalarda ilişib qalır. Pinnulaların əsasında yerləşən kirpikli hüceyrələrin titrəyici hərəkəti ilə su çıxıntıarası boşluqdan qovulur. İlişib qalan qida hissəcikləri bu boşluqda həzm olunur və sorulur. Demək, çıxıntıarası boşluq «bağırsaq boşluğu», pinnulalar isə «bağırsaq xovu» rolunu oynayır.

Poqonoforların qidalanması barədə bir neçə hipotez irəli sürürlür. Birinci hipotez, qeyd olunan çıxıntıarası boşluqda həzm prosesinin getməsidir. İkinci hipotez, suda həll olmuş üzvi maddələrin bütün bədən səthi vasitəsilə sorulması ilə gedən həzm prosesidir.

Sinir sistemi. Poqonoforların sinir sistemi çox primitivdir və dəri epitelində yerləşir. Sinir hüceyrələri bədənin birinci bugumunun – protosomun bel tərəfində iri kütlə əmələ gətirir ki, o şərti olaraq, beyin adlandırılır. Beyin qol çıxıntılarının birləşdiyi yerdə genişlənərək yan şaxələr verir və qarın nahiyyədə birləşərək sinir həlqəsini əmələ gətirir. Beyindən çıxan yan şaxələr qol çıxıntılarını sinirləndirir (şəkil 376). Hər bir qol çıxıntısı tək sinirlə innervə olunur, bu çıxıntıarda sinir düyünləri yoxdur. Sinir həlqəsinin yan tərəfləri və qarın hissəsi eninə sinir liflərindən təşkil olunmuşdur. Burada sinir hüceyrələri nisbətən azlıq təşkil edir.

Beyindən bütün bədən boyu uzanan bel sinir sütunu başlangıç götürür. Bel sinir sütunu six-six yerləşən nevrofibrill düyünlərindən ibarətdir. Mezosom şöbədə bel sinir sütunu bir qədər nazikləşir, metasomun ön his-

səsində isə genişlənərək, sinir liflərinən ibarət yastılaşmış lövhə şəklini alır. Bu hissədən sonra bel sinir sütunu yenidən nazikləşir.

Poqonoforların daxili orqanlarının innervasiyası məlum deyildir. Poqonoforlar qarın sinir zəncirinin olmaması ilə fərqlənirlər. Bel sinir sütununda sinir düyünlərinin sayı azdır.

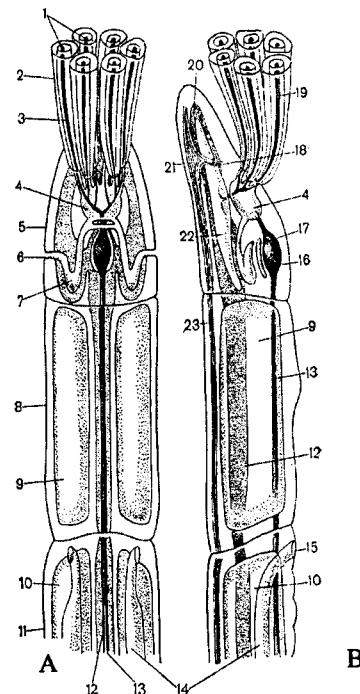
Poqonoforların hiss üzvlərinə baş pəri üzərində səpələnmiş vəziyyətdə yerləşən tək-tək hissi hüceyrələri və metasomun dorzal hissəsində olan kirpikli zolağı aid etmək olar.

Tənəffüs prosesi qol çıxıntıları vasitəsilə baş verir. Belə ki, çıxıntılarası boşluqda olan su müntəzəm olaraq dəyişilir və nəticədə qazlar mübadiləsi tənzim olunur.

Qan-damar sistemi qapalı olub, bel və qarın qan damarından ibarətdir. Qarın qan damarı ilə qan arxadan öne doğru, bel qan damarı ilə öndən arxaya doğru hərəkət edir. Qarın qan damarı bütün bədən boyu eyni diametrə malik olub, protosom şöbədə genişlənərək əzələvi ürək əmələ gətirir. Ürəkdən öne doğru qarın qan damarı nazikləşir, bel tərəfə doğru əyilir və protosöldə daxil olur. Burada həmin damar iki simmetrik şaxəyə ayrıılır, bunlar qol çıxıntılarının damarlarını əmələ gətirir. Qol çıxıntılarının selomik kanalında iki damar – gətirici və çıxarıcı qan damarları yerləşir. Bu damarlar bir-birilə pinnulaların kapılıyalarını vasitəsilə əlaqələnir.

Bel qan damarı bədənin ön tərəfində baş pərinə daxil olan 3 ədəd kor şaxəyə ayrıılır. Bunlardan biri – median baş qan damarı – bel qan damarının bilavasitə davamıdır, qalan iki şaxə – lateral baş qan damarları – ürək yerləşən nahiyyədə şaxələnir. Başda yerləşən damarlar bir-birilə qeyri-simmetrik eninə şaxələrlə əlaqələnir.

Mezosomda bel qan damarı yanlardan bərk sıxlıq və qarın qan damarları ilə bədənin divarı arasında böyük bir sahəni əhatə edir. Bel qan



Şəkil 376. Poqonoforun bədəninin ön hissəsinin quruluş sxemi:

A-bəl tərofdən, B-sol tərofdən görünüşü (İvanova görə). 1-çixıntıların selomik kanalı, 2-çixıntılar, 3-çixıntıların gətirici damarı, 4-protosöl, 5-protosom, 6-ifrazat dəliyi, 7-protosomun selomoduktu, 8-9-mezosom və mezosöl, 10-metasöl, 11-metasom, 12-qarın qan damarı, 13-bel qan damarı, 14-toxum borusu, 15-erkək cinsi dəliyi, 16-ürək, 17-perikard, 18-çixıntıların sinirlərinin əsası, 19-çixıntıların çıxarıcı damarı, 20-baş qan damarı, 21-beyin, 22-başın yan damarı, 23-sinir sütunu

damarının yan tərəfləri çoxlu kor qurtaracaqlı şaxələrə malikdir. Diafraq-madan sonra bel qan damarı nəzərə çarpacaq dərəcədə sıxılır və metasom şobədə yenidən genişlənir.

Dışı fəndlərdə diafraqmadan sonrakı nahiyyədə bel qan damarı uzununa cüt şaxələr verir. Bu damarlar çox uzun olub, şaxələnmir və yumurtalıqları qanla təchiz edir. Bu damarların sayı heyvanın ölçüsündən asılı olaraq, 2 cütdən 5 cütə qədər ola bilir (*Siboglinum* – 2, *Polybrachia* və *Lamellisabella zachsi* – 3, *Spirobrachia grandis* – 5 cüt).

Erkək fəndlərdə metasomun ön hissəsində bel qan damarı çoxlu sayda müxtəlif istiqamətlərdə uzun şaxələrə ayrıılır. Bu şaxələr toxum borusunun üst səthində yerləşir. Gövdənin arxa hissəsində bel qan damarı eninə şaxələrlə qarın qan damarı ilə əlaqələnir.

Poqonoforlarda bağırsaq kanalı olmadığından, bütün qidalı maddələr qol çıxıntıları vasitəsilə alınır. Ona görə də qol çıxıntılarının çıxarıcı damarları qidalı maddələrlə, əsasən də oksigenlə daha zəngin olur.

Qidalı maddələrə və oksigenə daha çox ehtiyacı olan beyin və diş fəndlərin yumurtalıqları bel qan damarlarının şaxələri ilə təchiz olunurlar. Bu fakt sübut edir ki, çıxıntılardakı qan bel qan damarına daxil olur. Digər tərəfdən qarın qan damarında yerləşən ürək vasitəsilə qan qol çıxıntılarına qovulur. Beləliklə, belə nəticəyə gəlmək olur ki, bel qan damarında qan öndən arxaya doğru, qarın qan damarında isə arxadan önə doğru hərəkət edir.

Ürək selomun kisəşəkilli sahəsi – perikard ilə əhatə olunmuşdur. Perikardın poqonoforların embrional inkişafı nəticəsində protosöldən formalaşması ehtimal edilir və bu orqan ürəyin genişlənməsində əsas rol oynayır. Ürəyin ölçüsü birbaşa çıxıntılar aparatının inkişaf dərəcəsindən asılıdır, yəni çıxıntıların sayı nə qədər çoxdursa, ürəyin həcmi bir o qədər böyükdür. Tək qol çıxıntısı olan *Siboglinum*-da ürək zəif inkişaf etmişdir, *Polybrachia*, *Lamellisabella* və *Spirobrachia*-da isə ürək müəyyən həcmə malikdir.

«Vityaz» gəmisində aparılan bütün ekspedisiyalar zamanı poqonoforların qanının qırmızı rəngdə olması dəfələrlə müşahidə edilmişdir. Ehtimal olunur ki, qanın tərkibində hemoglobin vardır.

İfrazat orqanı funksiyasını protosomun selomoduktları, yəni bədənin birinci bugumunun selomunu xarici mühitlə əlaqələndirən uzun kirpikli kanallar yerinə yetirir. Protosomun cüt selomoduktları bütün poqonoforlarda yaxşı inkişaf etmişdir. Hər bir selomodukt selomla əlaqələnən daxili kanaldan, U-şəkilli ekskretor şobədən və sidik axarlarından ibarətdir. Sidik axarları ifrazat dəlikləri ilə xariclə əlaqələnir. İfrazat dəlikləri bədənin qarın tərəfində, qol çıxıntılarının dalında yerləşir. Daxili kanallar bel qan damarının dorzal hissəsindən keçən eninə axarlar vasitəsilə bir-birilə əlaqələnir.

Athecanephria və *Thecanephria* dəstəsinin nümayəndələri selomoduktlarının inkişaf dərəcəsinə görə bir-birindən kəskin fərqlənir. *Athecanephria*

dəstəsinin nümayəndələrində selomoduktalar kiçik olur, bütövlükdə protosomda yerləşir, onun ekskretor şöbəsi isə başda yerləşən qan damarlarına sıxılır. İkinci dəstənin nümayəndələrində selomoduktalar nisbətən iridir və protosomun sonuna qədər uzanır, onun ekskretor şöbəsi isə bel qan damarının divarlarına yaxın yerləşir.

Bütün poqonoforların selomoduktlarının histoloji quruluşu eynidir. Daxili kanalların selomla əlaqələnən hissəsində kirpikli qif olmur. Daxili kanalların divarı kubşəkilli titrəyici hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur. Ekskretor şöbə uzun kirpiklərlə təchiz olunmuş iri nefrositlərdən ibarətdir. Sidik axarları da qısa titrək hüceyrələrlə təchiz olunmuşdur. Selomoduktaların qan damarları ilə əlaqəsi onların ifrazat funksiyası daşıdığını sübut edir.

Cinsi sistem. Poqonoforların quruluşu haqda olan məlumatlara görə, onlar təkcə cinsi yolla çoxalırlar. Bir çox müəlliflərin (*Caullery*, 1944, *Jaggersten*, 1956) poqonoforların daxili tumurcuqlanma yolu ilə çoxalması haqqındaki məlumatları təsdiq edilməmişdir.

Poqonoforlar müxtəlifcinsli heyvanlardır. Onlarda cinsi dimorfizm müşahidə olunmur. Erkek və dişi fəndlər cinsi dəliyin yerləşməsinə görə fərqlənilirlər. Poqonoforların cinsi sisteminin xarakterik xüsusiyyətləri aşağıdakılardır: metasomda yerləşən bir cüt qonadaların olması; erkək fəndlərdə qonadaların metasomun dal, dişilərdə isə ön hissəsində yerləşməsi və metasomun cüt selomoduktlarının cinsi axarlara çevrilməsi.

Erkek cinsi orqanları gövdənin arxa hissəsində yerləşən cüt toxum kisəsindən və ondan gövdənin ön hissəsinə doğru uzanan cüt toxum borularından ibarətdir.

Toxum kisələri papillaların sıx yerləşdiyi nahiyədən başlayaraq bədənin sonuna qədər uzanır. Toxum kisələri qarın qan damarından müəyyən arakəsmə ilə ayrıılır, bel qan damarı ilə şaquli arakəsmə vasitəsilə birləşir. Bu arakəsmə toxum kisəsində olan cinsi hüceyrələri bel qan damarındaki qidalı maddələrlə təmin edir. Toxum kisələri həlqəvi qurdarda olduğu kimi selomen qalığından formalışmışdır, onun divarı selom epitelisinin şəkildəyişməsindən əmələ gəlmışdır. Toxum kisələri xaricdən nazik qatlı həlqəvi əzələ lifləri və peritoneal epiteli ilə əhatə olunmuşdur. Kisələrin ön hissəsində yerləşən silindrşəkilli kirpikli epiteli hüceyrələri daha yaxşı inkişaf etmişdir. Bu kirpikli hüceyrələrin titrək hərəkəti erkək cinsi hüceyrələrin cinsi kanallara keçməsinə kömək edir. Kisələrin qalan hissələrində bu kirpikli hüceyrələr uzununa nazik zolaqlar şəklindədir.

Toxum kisələri – içərisində erkək cinsi hüceyrələr olan maye ilə doludur. Toxum kisələrinin divarında olan kirpikli hüceyrələr zolağı bu mayenin qarşıdırılmasında iştirak edir.

Toxum kisələrinin ön ucları toxum borularını əmələ gətirir. Toxum boruları xaricdən əzələ lifləri və peritoneal epiteli ilə əhatə olunmuşdur.

Toxum boruları gövdənin ön hissəsində bel nahiyyədə cinsi dəliklə nəhayətlənir.

Spermatozoidlər toxum kisəsində inkişaf edir və onlardan uzun sapla təchiz olunmuş çoxlu spermatoforlar formalaşır. Spermatoforlar nazik divarlı kisə şəklində olub, içərisində çoxlu toxumlar yerləşir. *Athecanephria* dəstəsinin nümayəndələrində spermatoforlar iy şəklində, *Thecanephria* dəstəsində isə yarpaq şəklində olur və ölçüsü poqonoforun növündən asılı olaraq dəyişir. *Siboglinum minutum* növündə spermatoforun uzunluğu 0,12 mm, *Spirobrachia grandis* növündə isə 2,5 mm-ə çatır. Spermatoforun forma və ölçüsü növ üçün xarakterik əlamət hesab olunur.

Spermatoforun bir ucunda uzun sap yerləşir, bu sapın üzəri çoxlu qarماqçıqlarla təchiz olunmuşdur. Bu sap vasitəsilə suya düşmüş spermatofor dişi fərdin borucuğuna ilisir. Spermatoforun divarları çoxlu polisaxarıdlar-dən təşkil olunmuşdur.

Dışı cinsi orqanları metasomun ön hissəsində yerləşən uzunsov cüt yumurtalıqdan ibarətdir. Yumurtalıqlar papillaların sıx yerləşdiyi nahiyyəyə qədər uzanır və burada yumurtalıqlarla əlaqəsi olmayan yumurta boruları başlayır. Yumurta boruları bir qədər öndə cinsi dəliklə xaricə açılır.

Qeyd edildiyi kimi, bel qan damarının şaxələri ilə təchiz olunmuş yumurtalıqlarda cinsi hüceyrələr qidalı maddələrlə və oksigenlə təmin edilir. Yumurtalıqları təchiz edən qan damarlarının sayı heyvanın növündən asılı olaraq (2-5 ədəd) dəyişir.

Yumurtalıqların dal ucu qifşəkilli yumurta borularına açılır. Yumurta boruları nazik divara və həlqəvi əzələ liflərinə malikdir. Yetişmiş cinsi hüceyrələr (oositlər) yumurtalığın divarından əvvəlcə bədən boşluğununa düşür, sonra yumurta borusu ilə xaric edilir.

Poqonoforların xarakterik xüsusiyyətlərindən biri də onlarda yumurta hüceyrələrinin (follikul) olmamasıdır.

Embrional inkişafi. Poqonoforların embrional inkişafı haqda 2 məqalə dərc olunmuşdur. 1957-ci ildə İvanov *Siboglinum caulleryi* növünün embrional inkişafının əsas mərhələləri və *Oligobrachia dogieli* növünün inkişafının bir neçə mərhələsini təsvir etmişdir. Eyni vaxtda İequerstenin (Jagersten, 1957) *Siboglinum ekmani* növünün rüşeym inkişafının son mərhələləri haqda məqaləsi çapdan çıxmışdı. Bunlardan əlavə, 1957-ci ildə Sausvordlar (E. and A. Southward) tərəfindən poqonoforların embrionu əldə edilmişdir.

Dışı fərd yumurtalarını öz borucuğunun ön hissəsinə qoyur ki, yumurtaların mayalanması burada gedir. *Siboglinum caulleryi* növü bir cərgədə yerləşən 10-30, *Oligobrachia dogieli* növü 42-yə qədər yumurta qoyur. Yumurta qeyri-bərabər şəkildə iki blastomerə bölünür. İkinci bölünmədə hər iki blastomer yenə də qeyri-bərabər bölünür, əmələ gələn 4 hüceyrədən ikisi kiçik olub ortada yerləşir, nisbətən iri hüceyrələrin biri öndə, diğəri əks tərəfdə yerləşir.

Daha sonra sinxroniki bölünmə pozulur. Əvvəlcə öndə yerləşən iri blastomer iki yerə bölünür və nəticədə 5 hüceyrə əmələ gəlir. Bölünmənin sonrakı mərhələləri məlum deyildir.

Növbəti mərhələdə təxminən 80-85, daha sonra 130-140 blastomer əmələ gəlir. Blastomerlər ölçülərinə görə kəskin fərqlənilirlər. Kiçik ölçülü blastomerlər ektodermaya, onların arasında qalan blastomerlər isə mezodermaya başlangıç verir. Tezliklə bölünmə bilateral simmetriya ilə əvəz olunur. Bu cür bölünmə ikinci dəfə qazanılmış əlamət hesab edilir. Blastomerlərin çox erkən differensasiyası inkişafın ayrı-ayrı mərhələləri (bölünmə, qastrulyasiya və orqanların formalaşması) arasında kəskin sərhəd qoymur.

Rüşeym böyüdükcə, onun ön ucu bir qədər genişlənir, ektodermanın formalaşması başa çatır. Bədənin ön və arxa tərəfində kirpiklərlə təchiz olunmuş qurşağı olan sürfə inkişaf edir (şəkil 377). Poqonoforların inkişafında sərbəst üzən sürfə müşahidə edilməmişdir. Tezliklə sürfənin bədəni 4 şöbəyə ayrılır, ontogenezin bu mərhələsində bədənin bel və qarın tərəfini ayırd etmək mümkün olur. Rüşeymin bədəni güclü dərtlənmiş, silindr şəklindədir. Protosomun ön ucu konusşəkilli baş pərini əmələ gətirir, dal ucu isə mezosomdan həlqəvi şırımla ayrıılır. Protosomun çox hissəsini kirpiklərlə örtülü ön qurşaq təşkil edir.

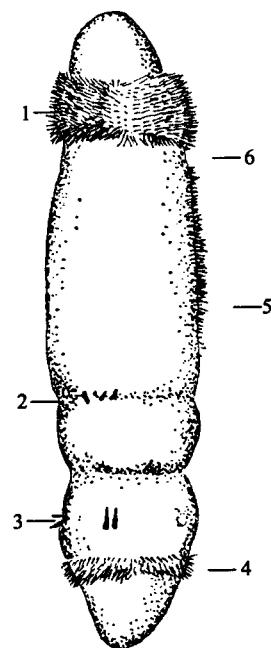
Protosomun qarın tərəfində qol çıxıntıları formalaşır. Əvvəlcə sağ tərəfdə asimetrik dilşəkilli ilk çıxıntı əmələ gəlir, sonra ektodermadan qabar şəklində sol çıxıntı əmələ gəlməyə başlayır.

Mezosom öz növbəsində rüşeymin müyyəyen hissəsini təşkil edir. Lakin yuyən hələ formalaşmir. Mezosomun bel tərəfi, demək olar ki, qısa kirpiklərlə örtülü olur.

Metasom oval şəklində olub, çox kiçikdir, mezosomdan kəskin dərtılma ilə ayrıılır. Metasomun üzərində nazik kirpikli qurşaq inkişaf edir.

Sürfənin daxili boşluğunun çox hissəsini bağırısaq təşkil edir. Sürfənin ağız və anus dəliyi olmur. Bədənin ön hissəsinin selomik kisəsi qeyri-simmetrik yerləşir və ondan ilk qol çıxıntısına doğru selomik kanal uzanır. Bel və qarın qan damarları əmələ gəlir, damarların içərisi nüvəsiz kiçik qan cisimcikləri ilə dolu olur.

Metasomda, yəni bədənin arxa şöbəsində metamer qılıçıqlar əmələ gəlir. Poqonoforların rüşeyminin inkişafında ilk növbədə metasom forma-



Şəkil 377. Siboglinum fiordicum növünün sürfəsi:
1-kirpikli ön qurşaq; 2-bədənin II və III şöbələri arasındakı halqa; 3-qılıçıqlar; 4-kirpikli dal qurşaq; 5-kirpikli qarın qurşağı; 6-bədənin ön şöbəsi (Vebə görə)

laşır, sonra ondan protosom ve mezosom ayrılmağa başlayır. Metasom ölçüsünə görə digər bugumlardan kiçik olsa da, yetkin mərhələdə öz inkişafını başa çatdırır.

Sonra sürfə ön və dal qurşaqlarda olan kirpiklərin köməyilə ana fərdin borucuğunu tərk edir. Cavan fərd öz borucuğunu ifraz edərək, əvvəlcə ön tərəfi, sonra dal tərəfi ilə qruntu qazımağa başlayır və dib həyat tərzinə keçir. Sürfənin kirpikli qurşağı, sarılıqla zəngin olan bağırsağı reduksiya edir və heyvan yeni üsulla qidalanmağa başlayır. Qeyd edildiyi kimi, poqonoforlar yetkin mərhələdə həzm sistemindən məhrum olurlar.

Təsnifati. İlk məlumatlara əsasən, poqonoforlar tipinə eyni adlı yalnız bir sinif aid edilirdi (Dogel, 1975). Müasir təsnifata görə, poqonoforlar tipi 2 sinfə ayrırlar: frenulyatlar və ya yüyünlilər (*Frenulata*) və afrenulyatlar və ya yüyünsizlər (*Afrenulata*). Bəzi müəlliflər bu sinifləri yarımtip kimi qəbul etməyi təklif edirlər. Afrenulyatlar hələ kifayət dərəcədə öyrənilməmişdir, onların quruluşunda məlum olmayan cəhətlər vardır.

FRENULYATLAR və ya YÜYƏNLİLƏR SİNFİ

FRENULATA

Qazıntı halında təpilan poqonoforların hamısı və müasir növlərin böyük əksəriyyəti bu sinfə daxil edilir. Frenulyatların ön bədən bugumu təkhüceyrləi pinnulalarla təchiz olmuş sadə qol çıxıntılarına malikdir. Sinfı xarakterizə edən əlamət bədənin ikinci bugumunda kutikulyar yüyənin (*frenulum*) olmasıdır (şəkil 374).

Bədənin üçüncü bugumunda olan qurşaqlar dişcikli qılçıqlarla təchiz olunmuşdur. Sonuncu dal bugumda metamer və ya diffuz xarakterli sadə, dişcikli qılçıqlar yerləşir.

Erkək fəndlərdə spermatoforlar toxumçıxarıçı kanalda formalasılır.

Frenulyatlar sinfi iki dəstəyə ayrırlar: atekanefriyalar (*Athecanephria*) və tekaneftriyalar (*Thecanephria*).

Atekanefriyalar dəstəsinə ön selomu kisəşəkilli, selomoduktları ayrılmış, perikardı olan frenulyatlar aiddir. Protosomla mezosomun sərhədi aydın seçilir. Metasomun postannulyar hissəsi bel tərəfdən metamer yerləşən vəzili sahələrə malikdir. Spermatoforları iyşəkillidir. Borucuqlarının çox hissəsi həlqəvidir. Bu dəstənin primitiv 3 fəsiləsi vardır: *Sclerolinidae*, *Oltgobrachiidae*, *Siboglinidae*. Bu fəsilələrin nümayəndələri metamer gövdə papillalarından qismən məhrumdurlar.

Sclerolinidae fəsiləsinin *Sclerolinum* cinsindən olan növləri suda batmış ağac gövdələrində oyucu, deşici həyat tərzi keçirirlər. Cinsin ilk nümayəndəsi – *Sc.sibogae* «Ziboqa» holland ekspedisiya gəmisinin Malay arxipelaqında topladıqları material əsasında aşkar edilmişdir. Norveçin

Xardanqer fiordunda aşkar edilən *Sc. frattstroni* növü daha ətraflı öyrənilmişdir. *Sclerolinum* cinsinin yeni növlərinə aid maraqlı material «Vityaz» gəmisi ilə Yava adası ərazisindən toplanmışdır. Bu cins təkcə ekologiyasına görə deyil, bəzi quruluş xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir. Pinnulalardan məhrum yalnız iki qol çıxıntısının olması, gövdə papillalarının və dişcikli qılıçıqları olan qurşaqların olmaması belə əlamətlərdəndir. Bədənin sonuncu bugumunda qılıçıqlar nizamsız yerləşir, bəzi afrenulyatlarda olduğu kimi, yüyenin əvəzinə bunlarda bir neçə cərgə xitlini piləklər (yastı düzü-mə) olur. Bütün bunlar primitiv əlamətlər hesab olunur.

Oligobrachiidae fəsiləsindən olan poqonoforlar çıxıntılarının sayının (6-12) az olmasına görə və çıxıntıların tacının əsasının nalşəkilli formasına görə fərqlənir. Çıxıntınlarda pinnulalar iki cərgədə yerləşir. Bu fəsilə iki cinsi birləşdirir: *Oligobrachia*, *Birstenia*. Cinslərin hər ikisi metamer gövdə papillalarının olmamasına görə fərqlənir. Barents dənizində və Atlantik okeanın şimal hissəsində yayılan *Nereilinum murmanicum* növü pinnulalardan məhrum iki qol çıxıntısına malikdir.

Oligobrachia cinsi pinnulalarla təchiz olunmuş 4-9 qol çıxıntısına malikdir. Protosom mezosomdan eninə şırımla ayrılır. Baş pəri ayrılmamışdır. Qol çıxıntılarında pinnulalar iki cərgədə növbəli yerləşir. Metasomun preannulyar hissəsində metamer papillaların əvəzinə vəzili vallar yerləşir. Spermatoforları iyşəkillidir. Borucuqları bugumsuzdur, düzgün həlqələr-dən ibarətdir.

Metasomun qeyri-metamerliyi, nalşəkilli əsasın üzərində sərbəst qol çıxıntılarının sayının azlığı *Oligobrachia* cinsinin poqonoforlar içərisində ən primitiv cins olduğunu göstərir.

Oligobrachia cinsi yayılmasına görə maraqlıdır. *O.dogielii* növü Oxot dənizində (119-572 m dərinlikdə) və Sakit okeanın Kamçatka çökəkliyində (2532 m dərinlikdə), *O.mashikoi* – Yapon dənizində, *O.ivanovi* Atlantik okeanın şərqində rast gəlinir.

Birstenia cinsinə bir növ – Bering dənizinin qərbində (3260-3857 m dərinlikdə) yayılan *Birstenia vitjasi* növü daxildir. Bu növ nalşəkilli əsas üzərində yerləşən 12 sərbəst qol çıxıntısına malikdir. Protosom mezosomdan kəskin seçilən şırımla ayrılır. Baş pəri konusşəkilli olub, protosomdan ayrılmamışdır. Qol çıxıntılarında pinnulalar iki cərgədə növbəli yerləşir. Metasomun preannulyar hissəsi kutikulyar lövhəciklərlə təchiz olunmuş yaxşı inkişaf etmiş metamer papillalara malikdir. Spermatoforları iyşəkillidir.

Siboglinidae fəsiləsi iki və ya bir sol qol çıxıntısı, yumşaq həlqəvi borucuğu olan kiçik formaları birləşdirir. Bu fəsiləyə iki cins daxildir: *Siboglinoides* və *Siboglinum*.

Hind okeanında və Karib dənizində yayılan iki qol çıxıntısı olan *Siboglinoides* cinsinin növləri daha primitiv quruluşa malikdirlər.

Siboglinum cinsinə bir ədəd qol çıxıntısı olan daha geniş yayılmış növlər daxildir. Bu növlərdə protosom mezosomdan aydın şəkildə seçilir.

Baş pəri konusşəkillidir. Uzun qol çıxıntısı vintvari burulmaq qabiliyyətinə malikdir. Pinnulalar qol çıxıntılarında bir və ya iki cərgədə yerləşir. Bəzi kiçik ölçülü növlər pinnulalardan məhrumdur.

Gövdənin metamer sahəsində kutikulyar lövhəciklərdən məhrum cüt papillalar yerləşir. Bel hissəsi yaxşı inkişaf etmiş kirpikli zolağa malikdir. Papillaları çox deyildir, onlar əsasən qarın tərəfdə bir cərgədə yerləşir. Papillaların sayı və inkişaf dərəcəsi növün təyinində əsas əlamət sayılır. Spermatoforları iyşəkillidir.

Borucuqları həlqəvidir, bir çox növlərdə seqmentlidir.

Siboglinum cinsinə 70-ə qədər növ daxildir. Növlərinin sayına və Dünya okeanında geniş yayılmasına görə digər cinslərdən fərqlənir (*S. frenigerum*, *S. vinculatum*, *S. minutum*, *S. pusillum*, *S. norvegicum*, *S. variabilis*, *S. cinctutum*, *S. microcephalum*, *S. tenuis*, *S. japonicum*, *S. pinnulatum* və s.).

Siboglinum ekmani növünü İegersten (Jagersten, 1956) 1933-cü ildə Skagerrakda aparılan ekspedisiyası zamanı 487-650 m dərinlikdən toplanmış material əsasında təsvir etmişdir. 1957-ci ildə Kirkegaard həmin ərazi-dən əldə etdiyi *S. ekmani* növünün bir neçə fərdini onun müəllifinə təqdim etmişdir. Bu material növü daha düzgün təsvir etməyə imkan yaratmışdır.

Siboglinum caulleryi növü Oxot dənizinin qərb hissəsində 130-150 m dərinlikdə lilin içərisində, Saxalin körfəzində 22-23 m dərinlikdə aşkar edilmişdir. Maraqlıdır ki, bu növ Kuril-Kamçatka çökəkliyində 8164 m dərinlikdə də aşkar edilmişdir. *S. caulleryi* növü geniş yayılmasına görə fərqlənir.

Berinq dənizinin cənub-qərbində 2995-3875 m dərinlikdə aşkar edilmiş *S. fedotovi* növü qısa protosomu, zərif pinnulaları, çox uzun mezosomu və borucuğunun quruluşu ilə fərqlənir.

Tekanefriyalar dəstəsinin (*Thecanephria*) nümayəndələrində ön selom lofoforun inkişafı ilə əlaqədar nal şəklindədir. Selomoduktlar medial istiqamətdə bir-birinə yaxınlaşmışdır. Qol çıxıntıları bəzən bir-birinə birləşmiş olur. Metasomun postannulyar hissəsi kutikulyar lövhəciklərlə təchiz olunmuş eninə yerləşən papillalara malikdir. Spermatoforları yarpaq formasındadır. Tekanefriyalar dəstəsinə 3 fəsilə aiddir: *Polybrachiidae*, *Lamellisabellidae*, *Spirobrachiidae*.

Polybrachiidae fəsiləsinə ən primitiv quruluşa malik poqonoforlar daxildir. Bu fəsilə bədənin ön şöbəsinin aydın seçilməsinə və bir-birilə birləşməyən qol çıxıntılarına görə xarakterizə olunur. Qol çıxıntılarında pinnulalar iki və ya bir neçə cərgədə yerləşir. Digər fəsilələr bədənin iki ön bugumunun aydın seçilməməsi, qol çıxıntılarının birləşib bu və ya digər dərəcədə mürəkkəb çıxıntı aparıcı əmələ gətirməsi və borucuğun ön tərəfinin qif şəklində olması ilə fərqlənir.

Polybrachiidae fəsiləsinin bir çox cinsləri vardır: *Heptabrachia*, *Cyclobrachia*, *Diplobrachia*, *Zenkevitschiana*, *Polybrachia*, *Galathealinum*.

Heptabrachia cinsinə 5-13 qol çıxıntısı olan növlər daxildir. Protosom mezosomdan həlqəvi şırımla ayrıılır. Baş pəri protosomdan ayrılmamışdır. Spermatoforları kiçikdir, yarpaqşəkillidir. Borucuqları həlqəvidir. Bu cinsin 4 növü vardır: *Heptabrachia abyssicola*, *H.gracilis*, *H.subtilis*, *H.beringensis*.

Cyclobrachia cinsi çıxıntılar tacının əsasının dairəvi olması, bir neçə (9) sərbəst qol çıxıntısına, protosomun mezosomdan kəskin ayrılması və kiçik olması ilə fərqlənir. Metasomun preannulyar hissəsində cüt papillaların sayı çoxdur. Borucuqları sadədir. Bu cinsin bir növü (*Cyclobrachia auriculata*) vardır, Korall dənizində 7974-8006 m dərinlikdə əldə edilmişdir.

Diplobrachia cinsinə 2-4 qol çıxıntısı olan nisbətən sadə quruluşlu növlər aiddir. Bu cinsin bir növü (*D.japonica*) Yapon dənizində (7450-7520 m dərinlikdə), *D.belajevi* növü Hind okeanından şərqdə Rodriques adalarında (580 m) yayılmışdır.

Zenkevitschiana cinsinin səciyyəvi əlamətləri bunlardır: protosom mezosomdan seçilmir, baş pəri protosomdan ayrılmamışdır, qol çıxıntılarının sayı çox deyildir, gövdənin ön hissəsi kutikulyar lövhəciklərdən məhrumdur, borucuqları bugumludur, ağ rəngdədir. *Zenkevitschiana* cinsinin bir növü (məşhur rus okeanoloqu, akademik L.A.Zenkeviçin şərəfinə adlandırılmışdır) – *Z.longissima* Kuril-Kamçatka çökəkliyinin 4840 m-dən 9950 m-ə qədər dərinlikdə yaşayan xarakterik növüdür. Bu növün ağımtıl borucuğu 1,5 m uzunluqdadır.

Polybrachia cinsindən olan növlərin protosomu mezosomdan seçilir. Bu növlərin baş pəri protosomdan eninə yerləşən şırımla ayrıılır. Nalşəkilli çıxıntılar tacına 18-dən çox qol çıxıntısı daxildir. Gövdənin ön hissəsi kutikulyar lövhəciklərlə təchiz olunmuşdur. Borucuqları qıfqəkilli seqmentlər-dən ibarətdir.

1956-cı ildə Panama körfəzində (Sakit okeanın şərq hissəsi) Kirkegaard tərəfindən (*Kirkegaard, 1956*) 2950-3190 m dərinlikdə *Krampolium galatheae* növü əldə olunmuşdur. Belə güman olunur ki, bu növ *Polybrachiidae* fəsiləsinin ayrıca cinsinə aid edilməlidir. Bu növün əldə olunan iki borucuğu və çox pis saxlanan fərdi onun təsnifat mövqeyini təyin etməyə imkan vermir.

Polybrachia cinsi bir neçə növü özündə birləşdirir. *P.annulata* – Oxot dənizində və Bering dənizinin (1440-5000 m dərinlikdə) cənubi-qərb hissəsində yayılan adı növlərdəndir. *P.barbata* növü də Bering dənizinin cənubi-qərbində 3792-3802 m dərinlikdə yayılmışdır. *P.gorbunovi* növü isə Şimal Buzlu okeanda, Laptevlər dənizində 3700 m dərinlikdə aşkar edilmişdir.

Galathealinum cinsinə 105-dən 268-ə qədər qol çıxıntısı olan çox iri növlər aiddir. Gövdənin ön hissəsi hər papillada bir neçə ədəd yapışmağa xidmət edən lövhəciklərə malikdir. Baş pəri protosomdan şırımla ayrıılır.

Bu cinsin növlərindən biri – *G.bruuni* növü Danimarka zooloji ekspedisiyasının «*Galathea*» gəmisində Sulavesi dənizinin 5090-5110 m dərinliyindən aşkar edilmişdir. Digər növ – *G. brachiosum* növü Sakit okeanın ABŞ və Kanada sahillərində «*Vityaz*» gəmisində aparılan ekspedisiya zamanı müəyyən edilmişdir. *G.arcticum* növü isə Kanada sahillərində 36 m dərinlikdə yayılmışdır. Çəhrayı-qəhvəyi rəngli bu növün uzunluğu 1 m-ə çatır, frenulyatlar sinfinin en iri növlərindən biri hesab olunur.

Lamellisabellidae fəsiləsinə iki cins daxildir: *Lamellisabella* və *Siphonobrachia*. Bu fəsilənin xarakterik nümayəndəsi *Lamellisabella zachsi* növü 1933-cü ildə P.V.Uşakov tərəfindən təsvir olunmuşdur. 30-32 ədəd qol çıxıntısı olan bu növə görə 1937-ci ildə K.E.İohansson *Pogonophora* sinfini müəyyən etmişdi. *L.zachsi* növü Oxot dənizinin cənubunda və Bering dənizinin cənubi-qərb hissəsində (2917-3500 m dərinlikdə) yayılmışdır.

Bu cinsin digər növü – *L.johanssoni* 18 qol çıxıntısı olan Yapon dənizinin (6156-6207 m dərinlikdə) endemik formalarından biridir. 22 qol çıxıntısı olan *L.ivanovi* növü Sakit okeanın şərqində Panama körfəzində 2950-3500 m dərinlikdə, 10 qol çıxıntısı olan nisbetən kiçik ölçülü *L.minuta* növü Cənubi Hindistanın sahillərində yayılmışdır. *L.coronata* növü isə Sakit okeanın şərq rayonlarında aşkar edilən, poqonoforlar içərisində qol çıxıntılarının xarici səthində olan qızılı tikanlarına görə fərqlənən növdür.

Spirobrachiidae fəsiləsinə üç növü birləşdirən bir cins *Spirobrachia* aiddir. Bu cinsin xarakterik əlaməti – yüzə qədər qol çıxıntısının birləşib, spiral şəklində burularaq çıxıntılar tacını əmələ getirməsidir. Bunun nəticəsi olaraq asimetrik çıxıntılar tacına malikdir.

Kərpici-qırmızı rəngli *S.grandis* növü iri formalara aid edilir. Borucuğunun diametri 3 mm-ə çatır, qol çıxıntıları 223 ədəddir. Bu növün qol çıxıntıları saat əqrəbinin əksi istiqamətində spiral şəklində burulmuşdur. Bering dənizinin cənubi-qərbində 3260 m dərinlikdə yayılmışdır. *S.beklemischevi* növü Kuril-Kamçatka çökəkliyində 9000-9050 m dərinlikdə aşkar edilmişdir.

AFRENULYATLAR və ya YÜYƏNSİZLƏR SİNFİ

AFRENULATA

Bu sinfin yalnız 15 növü elmə məlumdur. Afrenulyatlar poqonoforlar içərisində iri formalar hesab olunurlar. Sinfin ilk nümayəndəsi – *Lamelibrachia barhami* növü 1969-cu ildə Webb tərəfindən təsvir edilmişdir.

Afrenulyatlar obturakulanın olması ilə (latınca, *obturo* – tixamaq, qapamaq deməkdir) xarakterizə olunurlar. *Obturakula* – bədənin ön tərəfində irəliyə doğru yönəlmış cüt əzələvi böyük törəmədir. Bu törəmələrin ön ucu xüsusi kutikulyar qapaqcıqla təchiz olunmuşdur ki, heyvan borucuqda içəriyə doğru çəkilərkən borucuq qapanır. Obturakulanın yan tərəflərində

bir-birilə birləşən bir neçə cərgə qəlsəmə saplarından ibarət olan çoxsaylı cüt qəlsəmə lövhələri yerləşir.

Bədənin ikinci şöbəsində cüt qanadşəkilli dəri pərləri vardır ki, bunlar bel tərəfə doğru çevrilərək cinsi dəliklərin üzərini örtür. İkinci buğumda yüyən (bir-birilə kəsişən cüt kutikulyar til) yoxdur, qarın tərəfi kirpikli enli zolağa malikdir. Metasomu (üçüncü şöbə) frenulyatların metasomundan qisadır və qılıcılardan məhrumdur. Arxa buğum kiçikdir, heyvanın borucuqdan yapışmasına xidmət edir. Arxa buğumun hər bir seqmenti kiçik dişcikli qılıcıqları olan qurşaqla təchiz olunmuşdur.

Amerika zooloqu Cons *Afrenulata* sinfinin bir neçə növünü təyin edərək, bu qrup heyvanların ayrıca bir tipə (*Obturata*) aid olduğunu bildirirdi. O, belə hesab edirdi ki, bu heyvanlar frenulyatlardan asılı olmaya-raq, həlqəvi qurdlardan əmələ gəlmışlər. Hər iki sinfin fərqini o, bədənin buğumlanmasında göründü.

Consun fikrincə, afrenulyatların birinci bədən buğumu obturakula ilə əvəz olunmuşdur, ikinci buğum isə frenulyatların qol çıxıntılarına homoloq olmayan qəlsəmə lövhələrinə malikdir. Halbuki, afrenulyatların embrional inkişafından aydın olur ki, obturakula birinci cüt qol çıxıntılarının şəkildəyişməsindən əmələ gəlmışdır, poqonoforların qol çıxıntıları və qəlsəmə lövhələri bir-birinə tamamilə homoloji orqanlardır. Beləliklə də, müqayisə edilən heyvanları müxtəlif tipə aid etməyə əsas qalmır.

Afrenulata sinfi iki dəstəyə bölünür: *Basibranchia* və *Anoxobranchia*. *Basibranchia* dəstəsinə 4 fəsilə, *Anoxobranchia* dəstəsinə bir fəsilə daxildir.

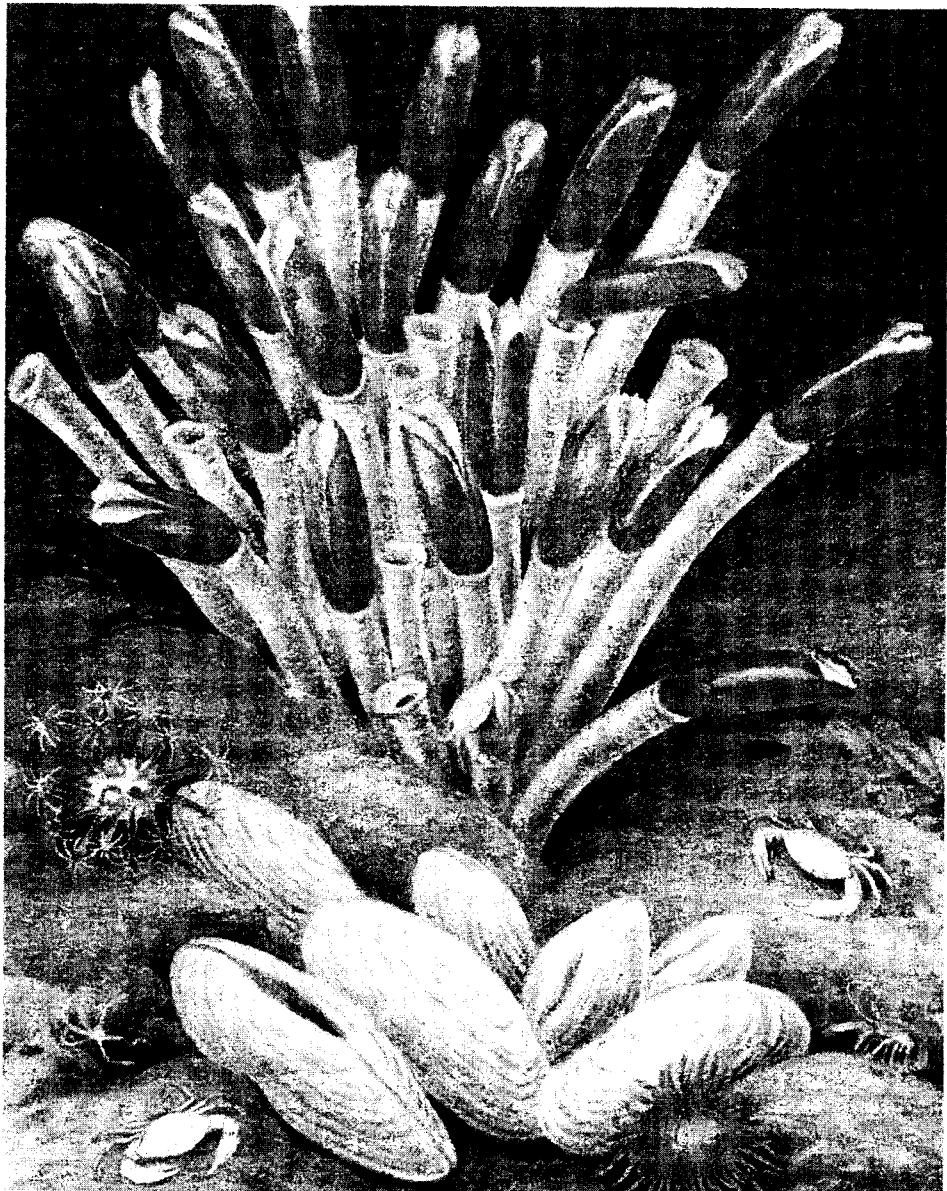
Basibranchia dəstəsinin nümayəndələrində qəlsəmə sapları və qəlsəmə lövhələri obturakula ilə bir səviyyədə yerləşib, önə doğru istiqamətlənmişdir.

Lamellibrachiidae fəsiləsi daha ətraflı öyrənilmişdir. Bu fəsilənin nümayəndələri bir neçə xarici qəlsəmə lövhələrinin qoruyucu pərlərə çevriləməsi ilə fərqlənir. *Lamellibrachiidae* fəsiləsinə 2 növün aid olduğu bir cins – *Lamellibrachia* daxildir. *L. barhami* növü Sakit okeanın (1125 m dərinlikdə) Kaliforniya sahilləri yaxınlığında yaşayır. *L. luyimesi* növünün erkək fərdi Atlantik okeanının Qviana sahillərində (500 m dərinlikdə) aşkar edilmişdir.

Basibranchia dəstəsinin digər fəsilələrinin bir neçə növü Şərqi-Sakit okeanın və Kaliforniya körfəzinin hidrotermal sularında aşkar edilmişdir.

Anoxobranchia dəstəsinin növləri qəlsəmə lövhələrinin obturakulanın yan səthlərində müxtəlif səviyyədə yerləşməsi ilə səciyyələnir. Şübhəsiz ki, bunu qəlsəmə aparatının ikinci dəfə mürəkkəbləşməsi hesab etmək olar. Bu dəstəyə bir fəsilə riftiida (*Riftiidae*) aiddir.

Riftiidae fəsiləsinin məlum olan yalnız bir növü – *Riftia pachyptila* Qalapaqoss adalarının (2450 m dərinlikdə) termal sularında yaşayır. Bu növ həmçinin Sakit okeanın şərqində (21° şimal enliyində, 2620 m dərinlikdə) də yayılmışdır. Qeyd olunduğu kimi, bu növ poqonoforlar tipinin nümayəndələri arasında daha effektli növ hesab olunur. Onun bədəninin



Şəkil 378. Qalapaqoss adalarının hidrotermal sularının faunası (2450 m dərinlikdə)

1-borucuğunun uzunluğu 3 m-ə çatan poqonoforlar
(*Riftia pachyptila*), 2-ikitayqapaqlı molyusklar
(*Calyptogena magnifica*)

uzunluğu 1,5 m, eni 4 sm-dir. Ağ silindrşəkilli borucuğunun uzunluğu isə bəzən 3 m-dən çox olur (şəkil 378).

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT

1. Ağayev B.İ. Onurğasızlar zoologiyasından laboratoriya məşğələləri. Bakı, 2004.
2. Ağayev B.İ. Ümumi entomologiya, Bakı, 2004.
3. Агаев Б.И. Жесткокрылые—щелкуны в биоценозах Азербайджана. Баку, 1988.
4. Абрикосов Г.Г., Беккер З.Г. под редакц. Б.С. Матвеева и П.В. Матекина. Курс зоологии. I том. Москва «Высшая школа» 1966.
5. Акимушкин И.И. Мир животных, т. I. Беспозвоночные ископаемые животные. Изд. 4-е, Москва «Мысль», 1999.
6. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология, М., 1980.
7. Бондаренко Н. В., Глушенко А.Ф. Практикум по общей энтомологии. Л., 1972.
8. Бондаренко Н.В. Практикум по сельскохозяйственной энтомологии. Л., 1976.
9. Веселов Е.А., Кузнецова О.Н. Практикум по зоологии. М., 1968.
10. Догель В. А. Зоология беспозвоночных. М., 1975.
11. Долин В.Г. Личинки жуков-щелкунов (проволочников) Европейской части СССР, Киев, 1964.
12. Харитонов Д. Е. Паукообразные. М.-Л. 1953.
13. Хаусман К. Перевод с немецкого д-ра биол. наук И.Б. Райкова. Протозоология. Москва «Мир» 1988.
14. Иванов А.В. и др. Большой практикум по зоологии беспозвоночных II часть, М., 1983.
15. Иванов А.В. и др. Большой практикум по зоологии беспозвоночных III часть, Москва «Высшая школа» 1985.
16. Жизнь животных. Под редакцией Ю.И. Полянского т. I, Москва, «Просвещение», 1987.
17. Жизнь животных. Под редакцией Р.К. Пастернака т. II, Москва, «Просвещение», 1988.
18. Жизнь животных. Под редакцией М.С. Гилярова, Ф.Н. Правдина т. III, Москва, «Просвещение», 1984.
19. Натали В. Ф. Зоология беспозвоночных. М., 1975.
20. Под ред. Полянского Ю.И. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. I том, М., 1946.
21. Самедов Н. Г. Fauna i biologin jukov, vredyashchih selskohozaystvennym kultyuram v Azerbaydzhane. Bakı, 1963.
22. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. Москва «Владос» 1999.
23. Зеликман А.Л. Практикум по зоологии беспозвоночных. М., 1969.
24. Zeynalova Z.A. Onurğasızlar zoologiyası (Briozoyalar. Çiyinayaqlılar. Foronidlər. Poqonoforlar). Bakı, 2002.
25. Zeynalova Z.A. Onurğasızlar zoologiyası (Yumşaqbədənlilər. Dərisitikanlılar). Bakı, 2006.

MÜNDƏRİCAT

Müqəddimə	3
Giriş	6
Zoologiya elminin inkişaf tarixi	8
Heyvanlar aləminin sistematikası	24
Birhüceyrəlilər yarımaləmi (<i>Protozoa</i>)	25
Sarkomastiqoforlar tipi (<i>Sarcomastigophora</i>)	29
Sarkodinlər sinfi (<i>Sarcodina</i>)	29
Kökayaqlılar yarımsinfi (<i>Rhizopoda</i>)	30
Amöblər dəstəsi (<i>Amoebina</i>)	30
Qövqəli amöblər dəstəsi (<i>Testacea</i>)	35
Foraminiferlər dəstəsi (<i>Foraminifera</i>)	36
Şüalılar yarımsinfi (<i>Radiolaria</i>)	39
Günəşkimilər yarımsinfi (<i>Heliozoa</i>)	43
Qamçılılar sinfi (<i>Mastigophora, Flagellata</i>)	44
Bitki qamçılılar yarımsinfi (<i>Phytomastigina</i>)	49
Xrizomonadlar dəstəsi (<i>Chryzomonadina</i>)	49
Evqlenakimilər dəstəsi (<i>Euglenida</i>)	49
Zirehlilər dəstəsi (<i>Dinoflagellata</i>)	50
Fitomonadlar dəstəsi (<i>Phytomonadida</i>)	51
Heyvani qamçılılar yarımsinfi (<i>Zoomastigina</i>)	52
Kökqamçılılar dəstəsi (<i>Rhizomastigida</i>)	52
İbtidai qamçılılar dəstəsi (<i>Protomonadida</i>)	53
Çoxqamçılılar dəstəsi (<i>Polymastigida</i>)	57
Hipermastiqlılar dəstəsi (<i>Hipermastigida</i>)	58
Opalinkimilər dəstəsi (<i>Opalinida</i>)	58
Sporlular tipi (<i>Sporozoa</i>)	60
Qreqarinlər sinfi (<i>Gregarinida</i>)	60
Koksidikimilər sinfi (<i>Coccidiomorpha</i>)	64
Koksidilər dəstəsi (<i>Coccidiida</i>)	64
Qansporlular dəstəsi (<i>Haemosporidia</i>)	66
Malyariya və ona qarşı mübarizə	71
Knidosporidilər tipi (<i>Cnidosporidia</i>)	72
Selikli sporlular sinfi (<i>Myxosporidia</i>)	72
Aktinomiksidilər sinfi (<i>Actinomyxidia</i>)	74
Mikrosporidilər tipi (<i>Mikrosporidia</i>)	75
İnfuzorlar və ya kirpiklilər tipi (<i>Infusoria, Ciliophora</i>)	76
Kirpikli infuzorlar sinfi (<i>Ciliata</i>)	77
Bərabərkirpiklilər dəstəsi (<i>Holotricha</i>)	81
Spiralkirpiklilər dəstəsi (<i>Spirotricha</i>)	82
Dəyirmikirpiklilər dəstəsi (<i>Peritricha</i>)	85
Sorucu infuzorlar sinfi (<i>Suctoría</i>)	86
İbtidailərin filogeniyası	87
Çoxhüceyrəlilər yarımaləmi (<i>Metazoa</i>)	89
Süngərlər tipi (<i>Porifera, Spongia</i>)	91
Əhəngli süngərlər sinfi (<i>Calcarea</i>)	98

Şuşəli süngərlər sinfi (<i>Hyalospongia</i>)	98
Adı süngərlər (<i>Demospongia</i>)	99
Süngərlərin filogeniyası	99
Bağırsaqboşluqlular tipi (<i>Coelenterata</i>)	101
Hidroidlər sinfi (<i>Hydrozoa</i>)	102
Hidrakimilər yarımsinfi (<i>Hydroidea</i>)	103
Hidralar dəstəsi (<i>Hydrida</i>)	103
Dəniz hidroid polipleri dəstəsi (<i>Leptolida</i>)	109
Traxilidlər və ya traximeduzalar dəstəsi (<i>Trachylida</i>)	114
Sifonoforlar yarımsinfi (<i>Siphonophora</i>)	116
Ssifoidlər sinfi (<i>Scyphozoa</i>)	118
Mərcan polipleri sinfi (<i>Anthozoa</i>)	124
Səkkizşüalı mərcanlar yarımsinfi (<i>Octocorallia</i>)	128
Altışüalı mərcanlar yarımsinfi (<i>Hexacorallia</i>)	130
Bağırsaqboşluqluların filogeniyası	131
Daraqlılar və ya dalamayanlar tipi (<i>Ctenophora, Acnidaria</i>)	132
İlkagızlılar – Protostomiya	136
Yasti qurdlar tipi (<i>Plathelminthes</i>)	136
Kirpikli qurdlar sinfi (<i>Turbellaria</i>)	137
Arxooforlar yarımsinfi (<i>Archoophora</i>)	146
Neooforlar yarımsinfi (<i>Neoophora</i>)	148
Turbellarılərin filogeniyası	149
Digenetik sorucular sinfi (<i>Trematoda, Digenea</i>)	149
Monogenetik sorucular sinfi (<i>Monogenea</i>)	160
Lentşəkilli qurdlar sinfi (<i>Cestoidea</i>)	164
Trematodların və sestodların filogeniyası	176
İlkbədənboşluqlu qurdlar və ya Dəyirmi qurdlar tipi (<i>Nemathelminthes</i>)	178
Nematodlar sinfi (<i>Nematodes</i>)	179
Qarnıkirpikli qurdlar sinfi (<i>Gastrotricha</i>)	195
Rotatorilər sinfi (<i>Rotatoria</i>)	196
Qılqurdkimilər sinfi (<i>Nematomorpha, Gordiacea</i>)	200
Tikanbaşlılar sinfi (<i>Acanthocephala</i>)	201
Nemertinlər tipi (<i>Nemertinea</i>)	205
Həlqəvi qurdlar tipi (<i>Annelida</i>)	209
Çoxqılı həlqəvi qurdlar sinfi (<i>Polychaeta</i>)	210
Oturaq çoxqılı qurdlar yarımsinfi	225
Mizostomidler yarımcinfini	226
Exiuridlər sinfi (<i>Echiurida</i>)	227
Azqılı həlqəvi qurdlar sinfi (<i>Oligochaeta</i>)	229
Zəlilər sinfi (<i>Hirudinea</i>)	238
Yumşaqbədənlilər və ya Mollyusklar tipi (<i>Mollusca</i>)	248
Yansinirlilər yarımtipi (<i>Amphineura</i>)	251
Poliplakoforlar və ya Xitonlar sinfi (<i>Polyplacophora, Chiton</i>)	251
Aplakoforlar və ya Qarnışırımlılar sinfi (<i>Aplacophora, Solenogastres</i>)	255

Çanaqlılar yarımtipi (<i>Conchifera</i>)	258
Monoplakoforlar sınıfı (<i>Monoplacophora</i>)	258
Qarınayaqlılar və ya ilbizlər sınıfı (<i>Gastropoda</i>)	260
Önqəlsəməlilər (<i>Prosobranchia</i>)	267
Dalqəlsəməlilər (<i>Opisthobranchia</i>)	270
Ağciyərlilər (<i>Pulmonata</i>)	272
Qarınayaqlıların praktiki əhəmiyyəti	276
Qarınayaqlıların filogeniyası	277
Kürəkayaqlılar sınıfı (<i>Scaphopoda</i>)	278
Lövhəqəlsəməlilər və ya ikitaylılar sınıfı (<i>Lamellibranchiata, Bivalvia</i>)	280
Başayaqlılar sınıfı (<i>Cephalopoda</i>)	298
Dördqəlsəməlilər (<i>Tetrabranchia</i>)	306
İkiqəlsəməlilər (<i>Dibranchia</i>)	306
Yumşaqbədənlilərin filogeniyası	307
Buğumayaqlılar tipi (<i>Arthropoda</i>)	308
Qəlsəmətənəffüslülər yarımtipi (<i>Branchiata</i>)	311
Xərçəngkimilər sınıfı (<i>Crustacea</i>)	311
Qəlsəməayaqlılar yarımsınıfı (<i>Branchiopoda</i>)	323
Çənəayaqlılar yarımsınıfı (<i>Maxillopoda</i>)	330
Çanaqlı xərçənglər yarımsınıfı (<i>Ostracoda</i>)	337
Ali xərçəngkimilər yarımsınıfı (<i>Malacostraca</i>)	339
Xərçəngkimilərin filogeniyası	346
Trilobitlər yarımtipi (<i>Trilobita</i>)	347
Xeliserlilər yarımtipi (<i>Chelicerata</i>)	349
Merostomlular sınıfı (<i>Merostomata</i>)	350
Hörümçəkkimilər sınıfı (<i>Arachnoidea</i>)	354
Əqrəblər (<i>Scorpiones</i>)	363
Telifonlar və ya Qamçıayaqlılar (<i>Uropygi</i>)	365
\Yalançı əqrəblər (<i>Pseudoscorpiones</i>)	367
Solpuqılər və ya bövlər (<i>Solifugae</i>)	369
Otbıçənlər (<i>Opiliones</i>)	371
Hörümçəklər (<i>Aranea</i>)	372
Akariform gənələr (<i>Acariformes</i>)	378
Parazitiform gənələr (<i>Parasitiformes</i>)	385
Hörümçəkkimilərin filogeniyası	394
Traxeyatənəffüslülər yarımtipi (<i>Tracheata</i>)	394
Coxayaqlılar sınıfı (<i>Myriapoda</i>)	395
İkicütayaqlılar yarımsınıfı (<i>Diplopoda</i>)	399
Dodaqayaqlılar yarımsınıfı (<i>Chilopoda</i>)	401
Həşərat sınıfı (<i>Insecta</i>)	408
İbtidai və ya ilkqanadsız həşərat yarımsınıfı (<i>Apterygota</i>)	442
Biğciqsızlar dəstəsi (<i>Protura</i>)	442
Ayaqquyruqlular (<i>Podura</i>)	443
İkiquyruqlular və ya yabaquyruqlular (<i>Diplura</i>)	444
Tizanurlar və ya qılquyruqlular dəstəsi (<i>Thysanura</i>)	444
Ali və ya qanadlı həşərat yarımsınıfı (<i>Pterygota</i>)	445

I.Qeyri-tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşərat şöbəsi (<i>Hemimetabola</i>)	445
Gündəcələr dəstəsi (<i>Ephemeroptera</i>)	445
İynəcələr dəstəsi (<i>Odonatoptera və ya Odonata</i>)	446
Tarakankimilər dəstəsi (<i>Blattoptera</i>)	448
Dəvədəlləyilər dəstəsi (<i>Manteoptera və ya Mantodea</i>)	449
Termilər dəstəsi (<i>ISOPTERA</i>)	450
Baharçılardəstəsi (<i>Plecoptera</i>)	451
Çubuqşəkillilər və ya göstərmələr dəstəsi (<i>Phasmoptera</i>)	452
Düzqanadlılar dəstəsi (<i>Orthoptera</i>)	452
Dəriqanadlılar və ya qulağagırnlər dəstəsi (<i>Dermaptera</i>)	455
Otyeyənlər dəstəsi (<i>Psocoptera</i>)	456
Lələkyeyənlər dəstəsi (<i>Mallophaga</i>)	456
Bitlər dəstəsi (<i>Anoplura və ya Siphunculata</i>)	457
Bərabər qanadlılar dəstəsi (<i>Homoptera</i>)	458
Yarımsərtqanadlılar və ya taxtabitilər dəstəsi <i>Hemiptera, Heteroptera</i>)	461
Saçaq qanadlılar və ya triplslər dəstəsi (<i>Thysanoptera</i>)	464
II.Tam çevrilmə ilə inkişaf edən həşərat şöbəsi (<i>Holometabola</i>)	465
Sərtqanadlılar və ya böcəklər dəstəsi (<i>Coleoptera</i>)	465
Torqanadlılar dəstəsi (<i>Neuroptera</i>)	476
Bulaqçılar dəstəsi (<i>Trichoptera</i>)	476
Pulcuqluqanadlılar və ya kəpənəklər dəstəsi (<i>Lepidoptera</i>)	478
Pərdəqanadlılar dəstəsi (<i>Hymenoptera</i>)	485
Birələr dəstəsi (<i>Aphaniptera və ya Siphonoptera</i>)	491
İkiqanadlılar və ya milçəklər dəstəsi (<i>Diptera</i>)	493
Həşəratın mənşəyi	496
Həşəratın təbiətdə və insan həyatında əhəmiyyəti	497
Briozoylar tipi (<i>Bryozoa</i>)	499
Çiyinayaqlılar tipi (<i>Brachiopoda</i>)	509
Foronidlər tipi (<i>Phoronidea</i>)	514
Onixoforlar tipi (<i>Onychophora</i>)	516
İkinciğızlı heyvanlar (<i>Deutostomia</i>)	519
Dərisitikanlılar tipi (<i>Echinodermata</i>)	519
Dəniz ulduzları sinfi (<i>Asteroidea</i>)	522
İlanquyuqlular və ya ofiurlar sinfi (<i>Ophiuroidea</i>)	527
Dəniz kirpiləri sinfi (<i>Echinoidea</i>)	529
Dəniz xiyarları və ya holoturilər sinfi (<i>Holothurioidea</i>)	532
Dəniz zanbaqları sinfi (<i>Crinoidea</i>)	535
Dərisitikanlıların filogeniyası	538
Qılçənəlilər tipi (<i>Chaetognatha</i>)	539
Poqonoforlar tipi (<i>Pogonophora</i>)	541
Frenulyatlar və ya yüyenlilər sinfi (<i>Frenulata</i>)	556
Afrenulyatlar və ya yüyənsizlər sinfi (<i>Afrenulata</i>)	560
İstifadə olunmuş ədəbiyyat	563

Bəhlul İsfəndiyar oğlu Ağayev
Zülfüyyə Ağarəhim qızı Zeynalova
ONURĞASIZLAR ZOOLOGİYASI
(*Dərslik*)
Bakı, «Təhsil», 2008.

Redaktor: *Gulər Mehdiyeva*
Texniki redaktor: *Abdulla Ələkbərov*
Kompyuterçi-dizaynerlər: *Səbinə Məmmədova, Römən Quliyev,*
Aqil Əmrəhov
Korrektor: *Sevinc Hacıyeva*

Çapa imzalanmışdır 06.05.08. Kağız formatı 70x100 $\frac{1}{16}$.
Fiziki çap vərəqi 35,5. Sifariş 41. Tiraj 500.
Qiyməti müqavilə ilə.

«Təhsil» Nəşriyyat-Poliqrafiya MMC
Bakı, AZ 1052, F.Xoyski küç., 121^A