

**CANBAXIŞ NƏCƏFOV**  
**ƏBÜLFƏZ TAĞIYEV**

**ZOOLOGİYA**  
**II hissə - Onurğalılar**

Bakı Dövlət Universitetinin rektorunun  
R-125 nömrəli, 30.11.2020-ci il tarixi  
əmrilə dərsliyə nəşr hüququ (qrif) verilmişdir.

**BAKİ - 2021**

**Müəlliflər bu dərsliyi Ali Baş Komandan İlham Əliyevin rəhbərliyi ilə Rəşadətli Azərbaycan Ordusunun Vətən müharibəsində qazandığı Zəfər Bayramına ittihaf etmişlər – 8 Noyabr 2020-ci il.**

**Elmi redaktoru:**

biologiya elmləri doktoru, professor **C.Ə.Nəcəfov**

**Rəyçilər:**

- biologiya elmləri doktoru, professor **R.V.Hacıyev**
- biologiya elmləri doktoru, professor **Ş.R.İbrahimov**
- biologiya elmləri doktoru, **S.M.Quliyev**

**Nəcəfov C.Ə., Tağıyev Ə.N.** Zoologiya (ali məktəblər üçün dərslik). II hissə - Onurğalılar, Bakı, “ADMİU”, 2021, 544 səh., şəkilli

*Dərslik BDU-nun biologiya fakültəsinin yeni tədris planına uyğun yazılmış və tədris islahatlarının tələblərinə cavab verir. Dərslikdə hər bir sinfin mənşəyi, təkamül yolu, təsnifatı, morfoloqiyası, ekologiyası, etologiyası, biosenoz və təsərrüfat əhəmiyyəti və s. verilir. Morfoloqiya funksional baxımdan, ekologiya və etologiya isə populyasiya səviyyəsində izah edilir. Dərslikdə onurğalı heyvanların qorunması və səmərəli istifadə edilməsi elmi faktlara əsaslanır.*

*Dərslik ali məktəblərin biologiya fakültələrində təhsil alan bakalavrlar üçün nəzərdə tutulub. Dərslikdən orta məktəb müəllimləri, aqrar (fermer) təsərrüfatı mütəxəssisləri, ovçular, balıqçılar və heyvanlar aləmi ilə maraqlanan oxucular da yararlanırlar.*

**© CANBAXIŞ NƏCƏFOV,  
ƏBÜLFƏZ TAĞIYEV, 2021  
© ADMİU**

# MÜNDƏRİCAT

Ön söz .....	5
Müəlliflərdən .....	7
Giriş .....	9
Azərbaycanda onurğalılar zoologiyasının tədrisi tarixi .....	14
Xordalı heyvanların mənşəyi və təkamülü .....	16
Xordalılar tipinin təsnifatı və xarakteristikası .....	21
İbtidai xordalılar, onların mənşəyi və təkamülü .....	24
Kəlləsizlər yarım tipi – <i>Acrania</i> .....	26
Başixordalılar sinfi – <i>Cephalochordota</i> .....	26
Tunikalılar və ya Sürfəsixordalılar yarım tipi – <i>Tunicata, seu Urochordata</i> .....	37
Assidilər sinfi – <i>Ascidiae</i> .....	38
Salplar sinfi – <i>Salpae</i> .....	45
Appendikulyarilər sinfi – <i>Appendicularia</i> .....	49
Xordalıların əsas quruluş xüsusiyyətləri .....	50
Onurğalılar və ya Kəlləlilər yarım tipi – <i>Vertebrata seu Craniota</i> .....	56
Onurğalı heyvanların quruluş icmalı .....	58
Çənəsizlər və ya Entobranxiata qrupu- <i>Agnata seu Entobranchiata</i> .....	109
<b>Dəyirmiağızlılar sinfi – <i>Cyclostomata</i></b> .....	109
Dəyirmiağızlıların quruluş xüsusiyyətləri .....	110
Çənəlilər qrupu – <i>Gnatostomata</i> .....	125
Balıqlar sinifüstü – <i>Pisces</i> .....	126
Balıqların mənşəyi və təkamülü .....	127
<b>Qığırdaqlı balıqlar sinfi – <i>Chondrichthyes</i></b> .....	136
Qığırdaqlı balıqların quruluş icmalı .....	145
Qığırdaqlı balıqların etologiyası, ekologiyası və biosenoza rolu .....	169
Qığırdaqlı balıqların iqtisadi əhəmiyyəti .....	171
<b>Sümüklü balıqlar sinfi – <i>Osteichthyes</i></b> .....	172
İbtidai sümüklü balıqlar qrupu .....	173
Ali sümüklü balıqlar qrupu .....	184
Sümüklü balıqların quruluş icmalı .....	204

Sümüklü balıqların etologiyası, ekologiyası və su biosenozunda rolu.....	239
Sümüklü balıqların iqtisadi əhəmiyyəti.....	251
Dördayaqlılar sinifüstü – <i>Tetrapoda</i> .....	254
<b>Suda-quruda yaşayanlar sinfi – <i>Amphibia</i></b> .....	255
Suda-quruda yaşayanların mənşəyi və təkamülü.....	256
Suda-quruda yaşayanların quruluş icmalı.....	273
Suda-quruda yaşayanların etologiyası, ekologiyası və biosenozda rolu.....	300
Suda-quruda yaşayanların iqtisadi əhəmiyyəti .....	306
Anamnilər və amniotlar .....	307
<b>Sürünənlər sinfi – <i>Reptilia</i></b> .....	312
Sürünənlərin mənşəyi və təkamülü.....	313
Sürünənlərin təsnifatı.....	321
Sürünənlərin quruluş icmalı.....	337
Sürünənlərin etologiyası, ekologiyası və biosenozda rolu .....	357
Sürünənlərin iqtisadi əhəmiyyəti .....	365
Sabit temperaturlu ( <i>homoyoterm</i> ) heyvanlar .....	366
<b>Quşlar sinfi – <i>Aves</i></b> .....	368
Quşların mənşəyi və təkamülü .....	369
Quşların təsnifatı.....	373
Quşların quruluş icmalı .....	397
Quşların etologiyası, ekologiyası və biosenozda rolu .....	436
Quşların iqtisadi əhəmiyyəti.....	446
<b>Məməlilər sinfi -<i>Mammalia</i></b> .....	449
Məməlilərin mənşəyi və təkamülü .....	450
Məməlilərin təsnifatı.....	454
Məməlilərin quruluş icmalı .....	480
Məməlilərin daxili quruluşu.....	495
Məməlilərin etologiyası, ekologiyası və biosenozda rolu .....	519
Məməlilərin iqtisadi əhəmiyyəti.....	527
<b>Onurğalı heyvanların qorunması</b> .....	530
<b>Ədəbiyyat</b> .....	534

## ÖN SÖZ

Oxucuların diqqətinə çatdırılan Zoologiya 2-ci hissə - Onurğalılar dərsliyi ümumi zoologiya fəninin 2-ci hissəsi olmaqla heyvanlar aləminin Xordalılar tipinin - Onurğalılar yarım tipinin nümayəndələrinin təkamülünü, morfologiyasını, fiziologiyasını, ekologiyasını, etologiyasını, əhəmiyyətini və digər bioloji proseslərini öyrənir. Dərsliyin 1-ci hissəsi isə “Onurğasız heyvanlara” həsr olunub. Dərsliyin belə formatda buraxılmasına səbəb ölkəmizin təhsil sistemində aparılan islahatlardır.

Respublikamızın prezidenti cənab İ.H.Əliyevin son illər apardığı uğurlu islahatlar elm və təhsil sistemini də əhatə edir. Ali məktəblərdə və AMEA-nın İnstitutlarında yaxın funksiyaları yerinə yetirən kafedralar və laboratoriyalar birləşdirilir. Bu baxımdan Bakı Dövlət Universitetinin “Onurğasızlar zoologiyası”, “Onurğalılar zoologiyası”, “İnsan anatomiyası və fiziologiyası” kafedraları birləşdirilərək “Zoologiya və fiziologiya” kafedrası kimi fəaliyyət göstərməsi Universitetdə aparılan islahatların tərkib hissə kimi qəbul olunur. Göstərilənləri nəzərə alan kafedranın əməkdaşları formaca milli və məzmunca dünyəvi olan Zoologiya fənninin yenilənmiş proqramını və dərsliklərini işləyərək tələbələrə çatdırmağı qarşıya məqsəd qoyublar. Yeni dərsliyi hazırlayarkən dünyanın inkişaf etmiş və eləcə də MDB ölkələri Universitetlərinin son illər Zoologiya fənninə həsr olunmuş dərsliklərindən, həmin dərsliklərdəki şəkillərdən və son elmi-tədqiqat işlərinin nəaliyyətlərindən istifadə olunmuşdur. Bununla yanaşı olaraq dərslik hazırlanarkən Bakı Dövlət Universitetinin və Lomonosov adına Moskva Dövlət Universitetinin Zoologiya, İxtiologiya, Entomologiya kafedralarının pedaqoji təcrübəsindən istifadə edilmişdir.

Dərsliyin hazırlanmasında hər cür şərait yaradan BDU-nun rəhbərliyinə, əlyazmanı oxuyub ona müsbət rəy vermiş biologiya elmləri doktoru, professor Ş.R.İbrahimova, AMEA-nın

Zoologiya İnstitutunun Quru onurğalıları şöbəsinin müdiri b.ü.e.d.Q.N.Quliyevə, həmin şöbənin aparıcı elmi işçiləri b.ü.e.d. S.M.Quliyevə və b.ü.f.d. T.M.İskəndərova, Zoologiya və fiziologiya kafedrasının aparıcı əməkdaşları C.A. Məmmədova, R.Y. Əbdürrəhmanovaya, S.E.Hümbətovaya, A.M.Musayevə və digər əməkdaşlara müəlliflər öz minnətdarlığını bildirirlər.

Dərslük Bakı Dövlət Universitetinin biologiya fakültəsinin bakalavr təhsil pilləsinin tələbələri üçün nəzərdə tutulub, lakin ondan digər universitet və institutların biologiya, ekologiya və aqrar fakültələrinin bakalavrları, magistrləri, doktorantları və dissertantları, orta məktəb müəllimləri, elmi işçilər də istifadə edə bilərlər.Dərslük azərbaycan dilində ilk dəfə bu həcmdə və məzmununda yazıldığından çox güman ki, qüsurlardan da xali deyil.Ona görə də dərslük haqqında tənqidi qeydlərini və xeyirxah təklifini bildirən hər kəsə əvvəlcədən minnətdarlığımızı bildiririk. Bu təkliflər gələcək nəşrlərdə nəzərə alınacaqdır.

***Redaktordan***

## MÜƏLLİFLƏRDƏN

Hörmətli Prezidentimiz Zati aliləri İlham Əliyevin «Biz iqtisadi potensiallarımızı intellekt kapitalına çevirməliyik» mə-nəvi şüarı daha çox tələbələrə şamil olunur. Ölkə rəhbərliyinin bütün elm sahələrinə, o cümlədən Zoologiya elminə qayğıkeş münasibəti müasir ekoloji problemlərin həllindən irəli gəlir. Müasir zoologiya XIX və XX əsrin zoologiyası deyil. XIX və XX əsrin Zoologiyası ölkəşünaslığa xidmət edib və öz sahə-sində iqtisadi tələblərin nəzəri əsasını təmin etməyə çalışıb. XXI əsrin zoologiyasının əsas məqsədi isə əhalinin davamlı inkişafı üçün vacib komponentlərdən biri kimi bioloji müx-təlifliyin və genetik fondun qorunub saxlanmasıdır. Müasir zoologiya elmi dinamikdir, hər il çoxsaylı yeni-yeni növlər qeydə alınır, elm zənginləşir. Təsadüfi deyil ki, son 25-30 ilə-dək zooloji ədəbiyyatlarda müasir heyvanların 2 mln. növün olması göstərilirdi, hazırda isə heyvanların 2,5-4,5 mln.arsında olması haqqında fikirlər qeyd olunur. Yeni növlərin aşkar olun-ması daha çox onurğasız heyvanlar arasında tez-tez rast gəli-nir. Onurğalı heyvanlarda təkamül prosesi zəif getdiyindən ye-ni növlərin əmələ gəlməsi nadir hallarda olur.

Heyvanlar aləmi təbii bioloji müxtəlifliyin ayrılmaz his-səsidir. İlk insanlardan indiyə qədər əhalini ən çox maraqlandı-ran və onun təsirlərinə ən çox məruz qalan onurğalı heyvanlar olub. Ona görə XXI əsrin zoologiyasında onurğalılar faunası ekoloji baxımdan ön plana çəkilir. Onurğalı heyvanların təkcə taksonomiyasını deyil, həm də müasir vəziyyətini bilmək və optimal şəraitdə yaşamasına kömək etmək tələb olunur.

Ölkəmizdə aparılan uğurlu ekoloji siyasət sayəsində 11 Milli Park yaradılmış, mövcud Dövlət Təbiət Qoruqlarının rep-rezentliyini dünya standartına uyğunlaşdırmaq sahəsində işlər aparılıb. Nadir və nəslinin kəsilməsi təhlükəsi yaranmış növləri nəzarət altına almaq, zooloji maarifçiliyi inkişaf etdirmək üçün tədbirlər kompleksi həyata keçirilir və perspektiv fəaliyyətlər

intensiv davam etdirilir.

Ali məktəblərin biologiya fakültəsinin bakalavr pilləsində Onurğalılar zoologiyası fənninin əsas məqsədi hazırkı heyvanlar aləmini öyrənməklə yanaşı, onların mənşə və təkamülünün xronologiyasını araşdırmaqdır. Müasir biologiyanın əldə etdiyi nəailiyyətlər üzvi aləmin təkamülü yoluna yenidən baxmağı tələb edir. Ümumi bioloji elmlər (morfologiya, embriologiya, fiziologiya, biokimya, molekulyar biologiya, ekologiya, etologiya) bir-birinə inteqrasiya etməklə heyvanlarda baş vermiş bioekoloji dəyişikliklərin mahiyyətinin qiymətləndirilməsini mümkün edir. Təbiətlə cəmiyyət arasında qarşılıqlı optimal əlaqələr yaratmaq, heyvanlar aləmindən düzgün və səmərəli istifadə etmək, nəslinin kəsilmək təhlükəsi yaranmış növlərin qorunması problemləri dövrümüzün vacib məsələlərindəndir. Heyvanlar aləmi təbii sərvət olmaqla yanaşı, təbiətdə maddələrin bioloji dövriyyəsində, enerji və informasiya mübadiləsində fəal iştirak edir. Heyvanlar aləminin mühafizəsi və ondan istifadə haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanununda (1996) heyvanlar aləminin qorunması, daha da zənginləşdirilməsi, əhalinin heyvanlara münasibətinin regional xüsusiyyətləri öz əksini tapıb.

Təhsildə aparılan uğurlu islahatlar Zoologiya fənninin tədrisi qarşısında yeni vəzifələr qoyur. Tələbələrin sərbəst işlərinin gücləndirilməsi, yeni və effektiv metodların tətbiq edilməsi, təhsildə demokratiyanın güclənməsi, ölkədaxili və beynəlxalq əməkdaşlıq, beynəlxalq səviyyəli laboratoriyalardan istifadə tədrisin keyfiyyətini yüksəltməyə imkan verir.

Müəlliflər dərsləri yazarkən özlərinin çoxillik tədris təcrübəsinə əsaslanmış və biologiyanın yeni nailiyyətlərindən istifadə etməyə çalışıblar. Bununla yanaşı, dərslərin sonunda tövsiyə olunmuş ədəbiyyatdan istifadə edilib.

Onurğalı heyvanların iri taksonları F.Y.Dzerjinski, B.D. Vasilyev və B.B.Maloxovun (2014) nəşr etdirdikləri "Onurğalılar zoologiyası" dərsləyinə əsasən verilmişdir.



## GİRİŞ

Zoologiya - heyvanlar haqında elmdir, heyvanların mənşəyini, təkamülünü, morfologiyasını, böyümə və inkişafını, həyatını, yayılmasını, təbii birliklərdə (biosenozdə) rolunu və insan üçün əhəmiyyətini və s. öyrənir. Hələ vaxtilə J.B.Lamark (1744-1829) Zoologiyanı tədrisini asanlaşdırmaq üçün onu iki hissəyə ayırmışdır: 1) Onurğasızlar zoologiyası, 2) Onurğalılar zoologiyası. Ali məktəblərin biologiya fakültələrində tədris olunan Onurğasızlar zoologiyası kursunda heyvanlar aləminin 22 tipinin növləri öyrənilir. Onurğalı heyvanlar fənni heyvanlar aləminin bir tipinə-Xordalılara (*Chordata*) daxil olan siniflərin növlərini öyrənir.

Onurğalılar zoologiyası biologiyanın fundamental elm sahəsi olmaqla özü də bir sıra konkret elmlərə ayrılır. Məsələn, *İxtiologiya* – balıqları; *Batraxologiya*–suda-quruda yaşayanları; *Herpetologiya* – sürünənləri; *Ornitologiya* – quşları ; *Teriologiya* – məməliləri öyrənir. Ümumi bioloji elmlər xüsusi bioloji elmlərin hamısının tədqiqat obyektlərini əhatə etdikləri üçün bu elmlərin bölgüsü şərtidir, onlar bir-birindən istifadə etməklə inkişaf edir. Məsələn, sistematika bütün canlıların, o cümlədən heyvanların qohumluq əlaqələrinin səviyyəsini müəyyən edir. Bu işdə sistematikaya ən çox kömək edən *paleontologiya* (qazıntı halında tapılan keçmiş canlıları öyrənir), *embriologiya* (rüşeymin inkişafını öyrənir) və *biocoğrafiyadır* (canlıların yayılmasını öyrənir). *Morfologiya* heyvanların xarici bədən quruluşunu, ayrı-ayrı üzvləri və üzvlər sisteminin vəzifələrini, genetika heyvanların irsiyyəti və onun dəyişkənliyini, ekologiya heyvanların öz aralarında və ətraf mühitin cansız komponentləri ilə qarşılıqlı əlaqələrini, etologiya heyvanların davranışını öyrənir. Bu cür kompleks yanaşma tələbələrdə bioloji dünyagörüşünün formalaşmasına kömək edir. Heyvanlar aləminin müasir vəziyyəti, ondan düzgün və səmərəli istifadə edilməsi və gələcək nəsillər üçün qorunması Zoologiyasının tətbiqi sahəsində

ən mühüm vəzifədir.

Son illər inkişaf etmiş ölkələrdə zooloji tədqiqatlar müxtəlif bioloji elmlərin integrativ metodlarından istifadə etməklə aparılır. Buna səbəb artıq klassik zooloji yanaşmaların elmə ciddi yeniliklər gətirmək imkanlarının azalmasıdır. Əkiz növlərin dəqiqləşməsində, yeni və yaxud mübahisəli növlərin təyinində molekulyar biokimyəvi və sitogenetik tədqiqat metodları müsbət nəticələr verir.

**Zoologiyanın tarixi.** Ən qədim əcdadlarımızın həyatı üçün yaşadıkları ətraf mühiti tanımaq çox vacib idi. Buna görə də ibtidai insanlar heyvanları tanımağa məcbur olublar. Heyvanlar insan üçün həm təhlükə, həm də ərzaq, geyim, alət mənbəyi idi (əti, dərisi, lələyi, tükü, sümükləri və s.). Lakin onların heyvanlar haqqında bilikləri zoologiyasının bir elm kimi inkişafında həlledici rol oynaya bilməyib.

Heyvanlar haqqında ilk elmi məlumatları qədim Yunanıstanın dahi filosofu və təbiətşünası Aristotel (b.e.ə. 384-322 illər) «Heyvanların tarixi», «Heyvanların əmələ gəlməsi», «Heyvanların hissələri» adlı əsərlərində göstərib. Bu əsərlər həmin dövrün əsl ensklopediyası hesab edilirdi. O, öz əsərlərində Aralıq dənizinin heyvanları və onların yayılmaları haqqında məlumatlar verib. Aristotel heyvanların ilk sistemini yaratdığından onu haqlı olaraq «Zoologiyasının atası» hesab edirlər. Romalı təbiətşünas II Kay Piliniy (bizim eramızın 23-77-ci illəri) «Təbii tarix» əsərində Aristotelin əsərlərindən istifadə etməklə özünün əlavələrini də edib.

Təbiətin öyrənilməsinə, xüsusilə də heyvanlar aləminin tədqiqinə olan maraq İntibah dövründə (XVI əsrdən sonra) ticarət əlaqələrinin artması, gəmiçiliyin inkişafı ilə əlaqədar olaraq güclənib. Avropanın faunası intensiv öyrənilməyə başlayıb. Ekspedisiyalar zamanı əvvəllər məlum olmayan müxtəlif heyvanlar Avropaya gətirilib.

İngilis C.Rey (1628-1705) və isveçli Karl Linneyin (1707-1778) növ haqqında ilk təsəvvürləri heyvanların və bit-

kilərin vahid sisteminin yaranmasında əhəmiyyətli rolu olmuşdur. Onların yaratdıqları ilk təsnifat süni olsa da çox əhəmiyyətli idi. Müqayisəli anatomiyaçı və paleontoloq fransız J. Küyve (1769-1832) orqanların qarşılıqlı əlaqəsi haqqında təlimini (korrelyasiya prinsipi) yaratmaqla orqanizmin funksional vəhdəti təsəvvürünün əsasını qoymuşdur. Fransız alimi J.B. Lamark (1744-1829) üzvi aləmin təkamülü haqqında ilk hipotezin yaradıcısı olmuşdur. Rus alimləri K.F.Volf (1733-1794), K.M.Ber (1792-1876), X.L.Pander (1794-1865) embriologiyanın elmi əsasını yaradıblar. Ç.Darvin X.L. Panderi haqlı olaraq özündən əvvəlki əsas təkamülçü hesab etmişdir.

Ç.Darvin «Növlərin mənşəyi» (1859) əsərində üzvi aləmin təkamül təlimini yaratmaqla biologiyanın inkişafında yeni dövr açmışdır. Darvinin üzvi aləmin təkamülü haqqında təsəvvürlərin yaranmasının elmi əsasına, təbii sistemin yaranmasına, orqanizmlərin forma və funksiyalarının formalaşmasının öyrənilməsinə əsas verib. Təkamül təliminin inkişafında və təbliğatında alman zooloqları E.Hekkel, F. Müller, K.Herenbaur, R.Vidershiym, ingilis alimləri T.Heksli, A.Uolles, E.Rey-Lankasterin xüsusi xidmətləri olub. A.Uelles dünyanın quru ərazisinin zoocoğrafi bölgüsünü (1876) vermişdir. Bu bölgü müasir dövrdə də öz əhəmiyyətini saxlamaqdadır.

Moskva universitetinin professoru K.F.Rulye (1814-1858) zoologiyada ekoloji istiqaməti inkişaf etdirib. Onun tələbələri N.A.Seversov və A.P.Boqdanov – zoocoğrafiyada, ekologiya və faunistikada, Y.P.Borzenkov – müqayisəli anatomiya, L.M.Seçenov – heyvanların sinir fəaliyyətinin fiziologiyasında, İ.İ.Meçnikov, A.O.Kovalevski – embrional təkamülün inkişafında elmi-tədqiqat işləri aparıblar. V.O.Kovalevski atların inkişaf tarixini analiz edərək təkamül paleontologiyasını yaratmışdır.

Onurğalı heyvanların təkamülünün morfoloji qanunauyğunluqlarının öyrənilməsində A.N.Seversov, L.L.Şmalhauzen, B.S.Matveyevin xidmətləri əvəzilməzdir. Onların tələbələri

M.A.Menzbir, P.P.Suşkin, L.S.Berq, S.İ.Oqnyov, A.V.İvanov, V.Q.Heptner, Q.P.Dementyev və başqaları heyvanların sistematikasını, zoocoğrafiya və faunistikasının inkişafında xüsusi xidmət sahibləridir. Ekoloji istiqamətdə V.E.Sokolov, B.M. Jitkov, D.M.Kaşkarov, A.M. Formozov, S.S.Şvars, N.P. Naumov və İ.A.Şilovun xidmətləri böyükdür. E.M.Pavlovski infeksiya xəstəliklərinin təbii mənbələrinin nəzəri əsaslarını işləməklə yanaşı, insanın və ev heyvanlarının yoluxucu xəstəliklərinə qarşı mübarizənin elmi əsasını qoymuşdur.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmiş xordalı heyvanların sayı XVIII əsrin əvvəlində – 1222, həmin əsrin sonunda – 4100, XIX əsrin birinci yarısında – 10100, həmin əsrin sonunda – 33500, XX əsrin sonunda – 43000 olmuşdur. XXI əsrdə onurğalılardan tapılmış yeni növlər azdır. Bunu da nəzərə almaq lazımdır ki, XIX əsrdə növlərin sayının kəskin çoxalması təkcə yeni növlərin tapılması demək deyil. Bəzi müəlliflər ayrı-ayrı populyasiyalarda baş vermiş dəyişmələri «yeni növ» kimi qəbul etmişlər. Məsələn, Şimali Amerikada olan 3 növ ayı 90 növ kimi təsvir edilib.

**Azərbaycanda onurğalı heyvanların öyrənilməsi tarixi.** Azərbaycanda onurğalı heyvanların öyrənilməsi tarixi bir neçə mənbədə verilib. N.K.Vereşaqinin (1959) məməlilərin, Y. Ə.Əbdürrəhmanovun (1966) baliqların, Q.T.Mustafayevin (1974 - 2018) quşların, A.M.Ələkbərovun (1978) suda-quruda yaşayanların və sürünənlərin öyrənilməsində xüsusi xidmətləri olmuşdur. Azərbaycanda onurğalı heyvanların öyrənilməsi tarixini nisbi olaraq üç dövrə bölmək olar:

**I dövr** qədim vaxtlardan XVIII əsrin ortalarına qədər olan tarixi əhatə edir. O vaxt Azərbaycanda zooloji bilik yox idi, heyvanlara dair bəzi məlumatlar tarixi sənədlərdə, müxtəlif təsvirlərdə (Qobustan və respublikanın başqa bölgələrindəki qayaüstü təsvirlər və s.) və bədii ədəbiyyatlarda dağınıq halda olub, onlar da zoologiyanın inkişafı üçün istifadəsiz qalıb.

**II dövr** XIX əsrin ikinci yarısını və XX əsrin birinci yarısını əhatə edir. Bu dövrdə Zoologiya sərbəst elm olur. Lakin Azərbaycanda məskunlaşan heyvanları əcnəbi ölkələrin alimləri (xüsusən avropalılar) tədqiq ediblər və nəticələri xarici ölkələrdə dərc olunub: Qmelin, Güldenşted, Pallas, Eyxvald, Menetriye, Hohenaker, Boqdanov, Radde, Satunin, Menzbir, Suşkin, Serebrovski və b. 1940-cı illərdən başlayaraq elmi tədqiqatlara milli kadrlar da cəlb olunur (K.Qəmbərov, Y.Əbdürrəhmanov, A.Ələkbərov və b.).

**III dövr** 1960-cı illərdən başlanır. Bu dövrdə onurğalılar heyvanların öyrənilməsində ekoloji istiqamət genişlənir, heyvanların tədqiqatında kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə xüsusi əhəmiyyət verilir, elmi tədqiqatların əsas məqsədi kimi heyvanlar aləminin səmərəli istifadəsi və qorunması hesab olunur. Azərbaycanda onurğalı heyvanların növ tərkibini başlıca olaraq əcnəbi alimlər öyrəndikləri halda, onların coğrafi yayılması, landşaftlar və biotoplar üzrə yerləşməsi, regional uyğunlaşmaları, o cümlədən həyat tərzi yerli kadrlar tərəfindən öyrənilib. Məsələn, balıqların tədqiq edilməsində A.N.Derjavin, Y. Əbdürrəhmanov, H.S.Abbasov, R.Y.Qasimov, Z.M. Quliyev, D.Rəhimov, R.V.Hacıyev və b. böyük xidmət sahibləridir. Suda-quruda yaşayanları və sürünənləri A.M. Ələkbərov, C. Ə.Nəcəfov, S.Q.Cəfərova, T.M.İsgəndərov və b. öyrənilər. Quşların fundamental tədqiq edilməsində Q.T. Mustafayevin çoxsahəli zəhməti danılmazdır. Eyni vaxtda K.M. Qəmbərov, D.Q.Tuayev, A.İ.Xanməmmədov, Ç.A.Ağayeva, İ.R.Babayev, E.H.Sultanov, Ə.N.Tağiyev, A.M. Musayev, N.A. Sadıqova, S.E.Hümbətova, T.R.İsmayılova və b. quşların öyrənilməsində xidmətləri olub. Azərbaycanda məməlilər sinfinə daxil olan heyvanların tədqiq edilməsində D.V.Hacıyev, X.M.Ələkbərov, C.Ə.Nəcəfov, İ.K.Rəhmatulina, S.M.Quliyev, Q.N.Quliyev fundamental nəticələr əldə etmişlər.

Onurğalı heyvanların parazitlərinə və xəstəliklərinə dair fundamental tədqiqatlar T.K.Mikayılov, N.Z.Feyzullayev, S.M.

Əsədov, İ.Ə.Sadıqov, M.Ə.Musayev, A.Veysov, Y.Y. Yolçiyev, Q.H.Fətəliyev, E.İ.Əhmədov və b. tərəfindən aparılıb. Paleozooloji tədqiqatlar A.Boqaçev, N.K.Vereşagin, R.C.Cəfərov, N.İ.Burçaq-Abramoviç, D.V.Hacıyev və b. tərəfindən aparılıb.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Zoologiya İnstitutu 1940-cı ildə yaradıldıqdan sonra, aparılmış tədqiqatların nəticəsində Azərbaycanda onurğalı heyvanların öyrənilməsi, səmərəli istifadəsi və qorunmasının strategiyası və taktikası işlənilib hazırlanmışdır. Nadir və nəslinin kəsilməsi qorxusu yaranmış onurğalı heyvanların yerli populyasiyalarının optimal sıxlığının bərpa edilməsinə xüsusi diqqət yetirilib.

## **AZƏRBAYCANDA ONURĞALILAR ZOOLOGİYASININ TƏDRİSİ TARİXİ**

Azərbaycanda məskunlaşan onurğalı heyvanların 701 növü müəyyən edilib: dəyirmiəgizlilər – 1, sümüklü balıqlar – 104, suda-quruda yaşayanlar – 11, sürünənlər – 63, quşlar – 407, məməlilər – 115 növ.

1919-cu ildə Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti tərəfindən yaradılmış indiki Bakı Dövlət Universiteti (BDU) bu ölkənin ilk ali məktəbidir, 100 ildən çox şərəfli yol keçərək ali məktəblərə nümunə olmuş, indi çoxsaylı dövlət və özəl ali məktəblərin flaqmanı etiraf edilir. Azərbaycanda Zoologiya fənninin tədrisi BDU ilə həmyaşiddir. İlk illərdə zoologiya fizika-riyaziyyat fakültəsində ümumi fənn kimi V.S.Yelpatyevski və A.N. Derjavin tərəfindən tədris edilib. 1930-cu ildə universitet iki sərbəst instituta ayrılıb: Pedaqoji və Tibb institutları. Ümumi zoologiyanın tədrisi Tibb İnstitutunda ümumi biologiya kafedrasının planına, institutda isə biologiya-kimya fakültəsinin planına daxil edilib. 1934-cü ildə universitet bərpa edilib və əsas fakültələrdən biri biologiya fakültəsi olub. Bir neçə il zoologiyanın ümumi fənn kimi tədrisi davam etdirilib. O vaxt zoologi-

ya kafedrasına A.N.Derjavin rəhbərlik edib.Onun mühazirələrinin laboratoriya dərslərini K.M.Qəmbərov, Y.Ə.Əbdürrəhmanov, A.M.Ələkbərov aparıb. 1941-1945-ci illərdə İkinci Dünya müharibəsinin zərəri zoologiyanın tədrisindən də yan keçməyib.Onurğalılar zoologiyası üzrə gənc alim-pedaqoqlardan K.M.Qəmbərov, Y.Ə.Əbdürrəhmanov və A.M.Ələkbərov müharibəyə səfərbər olunub.

1945-ci ildə universitetdə Zoologiya kafedrası bazasında 3 sərbəst kafedra açılıb: 1) Genetika və darvinizm; 2) Onurğasızlar zoologiyası; 3) Onurğalılar zoologiyası. Onurğalılar zoologiyası kafedrasına müharibədən qayıtmış K.M.Qəmbərov rəhbərlik edib (1945-1967) Onurğalılar zoologiyasının mühazirələrini o özü oxumuş, laboratoriya dərslərini S.Ə.Məmmədova tədris edib. Eyni vaxtda bir sıra ixtisas fənləri (ixtiologiya, herpetologiya, ornitologiya, teriologiya, müqayisəli anatomiya, heyvanların ekologiyası, zoocoğrafiya, paleontologiya) tədris edilib. Tədris müddəti 5 il olub.Hər kafedranın ixtisasına dair II kursun sonunda 15 gün çöl təcrübəsi, III kursun sonunda 30 gün ixtisas təcrübəsi, IV kursun sonunda 45 gün diplomqabağı ixtisas təcrübəsi keçirilib.V kursun sonunda tələbələr Dövlət imtahanı və ixtisasına uyğun diplom işi yazıb müdafiə etmişlər. Dövlət imtahanında Onurğalılar zoologiyası ana fənlərdən biri olub.

1967-1985-ci illərdə Onurğalılar zoologiyası kafedrasına A.M.Ələkbərov, 1985-1991-ci illərdə H.S.Abbasov rəhbərlik edib. 1992-ci ildən 2018-ci ilədək kafedraya Q.T.Mustafayev, 2018-ci ildən 2020-ci sentyabr ayına qədər Zoologiya kafedrasına C.Ə.Nəcəfov rəhbərlik edib.Təhsildə aparılan islahatlar nəticəsində Zoologiya və İnsan və heyvan fiziologiyası kafedraları birləşdirilərək Zoologiya və fiziologiya kafedrası yaradılıb.

İnanırıq ki, bu dərsliyi oxumaqla yurdumuzun onurğalı heyvanlarını tanıyıb sevəcək, qayğı bəsləyib qorumaqda yardımçı olacaqsınız. Dərsləklə bağlı irad və təklifini bildirən hər bir şəxsə əvvəlcədən öz minnətdarlığımızı bildiririk.

## XORDALI HEYVANLARIN MƏNŞƏYİ VƏ TƏKAMÜLÜ

Xordalı heyvanların əcdadlarına aid paleontoloji qalıq tapılmayıb. Ona görə ilk vaxtlar onların təkamülü barədə fikir söyləmək dolayı yollarla əldə edilmiş nəticələrə əsasən olub. Bunun üçün yaşlı fərdlərin quruluşu və embirional inkişafı müqayisə edilib.

Təkamülçü paleontoloq alimlər xordalı heyvanların əcdadlarını müxtəlif qrup heyvanlar arasında axtarıb. Alimlərin bir qrupu belə güman edirlər ki, xordalı heyvanların əcdadı hələqəvi qurdlardır. Digər qrup alimlər isə oturaq həyat təzi keçirən çoxqıllı qurdları xordalıların əcdadı hesab edirlər. Belə hesab olunur ki, bu tipin əcdadları aktiv həyat təzinə keçməklə bunlarda bir sıra dəyişikliklər baş vermişdir. Lakin aparılmış tədqiqatlar çoxqıllı qurdların xordalı heyvanların əcdadı olması fikrini təsdiq etmir.

Təkamülçü zooloq alimlərin böyük əksəriyyəti belə hesab edir ki, xordalı heyvanların əcdadı ikinci bədən boşluğuna malik qurdabənzər heyvanlar olub. Sonralar təkamül prosesində oturaq həyat təzinə keçməklə və ya azhərəkətli olmaqla bunlarda bədən seqmentlərinin sayı azalmış (üçə qədər) və ikinci ağız əmələ gəlmişdir. Suyu filtirləməklə passiv yemlənilər. Təkamülün sonrakı mərhələlərində bu qurdabənzər heyvanlar dörd yeni tipin yaranmasına başlanğıc vermişdir:

**1. Dərisitikanlilar tipi.** Tipin nümayəndələrində təkamül prosesində hərəkətləri daha da artmış, yemlənmək üçün mürəkkəb ağız aparatı yaranmış və buna görə də onlar dənizlərin dibində həm hərəkətdə olan, həm də hərəkətsiz yem obyektləri ilə qidalanıblar.

**2. Poqonoforlar tipi.** Tipin nümayəndələri özünəməxsus quruluşa malik, oturaq həyat təzi keçirən heyvanlardır. Bu heyvanlar qoruyucu borunun içərisində yerləşirlər. Bunlarda mərkəzi əsəb sistemi boru şəkilli bel sütunundan ibarət baş qanqi-



lisindən ibarətdir, dayaq-hərəkət və həzm sistemi orqanlarından məhrumdur. Onların həyati suda həll olmuş qida maddələrindən asılı olaraq – bağırsaqdan kənar sorulma hüceyrələri ilə gedir. Bu cür passiv qidalanma okeanların dibində az hərəkətli olan suda demək olar ki, uğurlu uyğunlaşmadır.

**3. Yarımşordalılar tipi.** Tipin nümayəndələri təkamülün ilk mərhələlərində qurdabənzər heyvanlardan ayrılmış azsaylı qrupdur. Yarımşordalıların (*Hemichordata*) iki sinfi var. 1. Yel-pikqəlsəməlilər (*Pterobranchia*). 2. Bağırsaqtənəffüslülər (*Enteropneusta*). Hər iki sinfin nümayəndələrində bədən üç buğumdan ibarətdir: baş (xortum), boğazcıq və gövdə. Yel-pikqəlsəməlilər sinfinin nümayəndələri oturaq həyat tərzini keçirən kolcuq görkəmli olmaqla koloniya əmələ gətirən heyvanlardır. Kolcuğun budaqlarında zooidlər yerləşir. Zooidin divarları əzələlidir və xortumun kiçik dəliyi ilə ətraf mühitlə əlaqələnir. Zooidin içində xortumun əsasında «ürək» və ifrazat orqanı yerləşir. O, əzələli divarlı ürək qovuqucuğundan və boş lakundan (boşluq) ibarətdir. Şordalılarının ürəyi ilə heç bir homoloji əlaqəsi yoxdur. Xortumun əsasında vəzili orqan yerləşir. Bu vəzi koloniyanın budaqlarında boru divarının yaranmasında iştirak edir.

Boğazcıq hissənin daxili boşdur, ağız dəliyinə və budaqlanmış barmaqciqlərə dayaqdır, barmaqciqlər isə tənəffüsə və qidalanmağa xidmət edir. Boğazcıqın bel nahiyəsində xortuma daxil olan qısa zəncirvari sinir qanqlisi yerləşir. Zooidin gövdə hissəsində əyri bağırsağ yerləşir. Bağırsağın bel hissəsindən kiçik elastik çıxıntı (şordanın başlanğıc mərhələsi hesab edilən *notoxord*) boğazcıq barmaqciqləri ilə birlikdə xortumun əsasına dayaqdır. Bədən boşluğunda (*selom*) qısa axarlarla xaricə açılan cinsiyyət vəziləri yerləşir.

Mayalanmış yumurtadan inkişaf edən hərəkətli (sürünən və üzən) sürfə çıxır. Sürfə çox keçmədən suyun dibində oturur və iki gündən sonra yetkin fərdə çevrilir. Bu fərdlərin quyruq hissəsindən tumurcuqlama yolu ilə yeni koloniya əmələ gəlir.

Bağirsaq tənəffüslülər – *Enteropneusta sinfi*. Sinfin nümayəndələri qurbabənzər formalı heyvanlar olub bir neçə santimetrdən 2,0-2,5 m-ə qədər uzunluqda olur. Bunların ən irisi nəhəng balanoqlossusdur (*Balanoglossus gigas*, Fr. Müller, 1893). Tək halda həyat tərzi keçirir, yaxşı hərəkətli heyvanlardır.

Xortum hissənin divarları əzələlidir və daxili boşluğu kiçik dəliklə xaricə əlaqələnir. Bu dəlikdən xortuma daxil olan su sanki xortumu dənizin dibində yuva qazmaq alətinə çevirib. Qarın tərəfdə xortumla boğazcıq arasında udlağa açılan ağız dəliyi yerləşir. Udlağın divarlarında bədənin bel hissəsində xaricə açılan çoxsaylı qəlsəmə yarıqları var. Bəzi növlərdə udlağın dibində uzununa qalınlaşma əmələ gəlir ki, bunu endostilin başlanğıcı hesab edirlər. Udlaq bağırsağa keçir və bağırsaq bədənin sonunda anal dəliklə xaricə açılır. Bağırsağın ön hissəsinin bel səthindən çoxsaylı kor qurtaran qaraciyər çıxıntıları ayrılır. Xortumun əsasında, yelpikqəlsəməlilərdə olduğu kimi udlaq divarından boş elastiki çıxıntısı olan və vakuollaşmış hüceyrələrdən əmələ gəlmiş elastiki birləşdirici toxuma – *notoxord* uzanır. Balanoqlossusda notoxordan keçən bir neçə əzələ lifi bədənin quyruq nahiyəsi ilə əlaqələnir.

Balanoqlossusun qan-damar sistemi açıq olub, bel və qarın qan damarlarından ibarətdir. Bu damarlar qəlsəmə yarıqları arasındakı arakəsmələrdə köndələn yerləşmiş damarlarla birləşir. Bel damarı notoxordun üstündə yerləşmiş baş çuxura açılır. Bura boş əzələvi qovuqcuq - «ürək» birləşir. «Ürəyin» ritmik yığılması qanın hərəkətini təmin edir.

Xortumun boşluğunda ifrazat orqanı funksiyasını yerinə yetirən bükümlü törəmə yerləşir. Bu törəmənin epitelisi xordalı heyvanların ifrazat orqanlarının epitelisinə oxşayır. Lazımsız mübadilə maddələri xortum dəliyindən xaric edilir. Tənəffüs bütün bədən səthi ilə gedir, həm də udlaq nahiyəsində qəlsəmə arası arakəsmələrdən keçən damarlardan suda həll olmuş oksigen qana keçir. Sinir sistemi bel və qarın sinir tellərindən ibarətdir. Bu tellər sinir halqası vasitəsilə bir-biri ilə birləşir. Bel sütu-

nunun ön hissəsində adətən boşluq var ki, bu da xordalı heyvanların sinir borusunun boşluğuna (*nevrosölə*) oxşayır.

Hiss orqanları xortumda və boğazcığın ön hissəsində yerləşən çoxlu miqdarda epidermal hissedici hüceyrələrdən ibarətdir. Xortumun yuxarısında sensor hüceyrələr işığı hissetmə xüsusiyyətinə malikdir.

Bağırsaqtənəffüslülər ayrıcinsiyətli heyvanlardır. Cinsiyət vəziləri udlağın gerisində selom boşluğunda yerləşir və cinsiyət dəliyi ilə xariclə əlaqələnilir. Mayalanma xaricdə (suda) gedir. Bir çox növlərin yumurtasından dərisitikanlıların sürfəsinə oxşar sürfə çıxır. Bu sürfə *tornariya* adlanır. Digər növlərin inkişafı düzünə, yəni metamorfozsuz gedir.

Bəzi bağırsaqtənəffüslülərdə (*Balanoqlossus australiensis*, Hill, 1894) vegetativ çoxalma var, bədənin qəlsəmə və qaraciyər nahiyələrinin arasında ikiyə bölünmə yolu ilə çoxalırlar. Arxa hissə qəlsəmə nahiyəsini, boğazcığı və xortumu bərpa edir. Ön hissədən isə daha kiçik hissələrə (2-10 mm) ayrılmaqla yeni fərdlər əmələ gəlir.

Yarımxordalılar tipinin bütün nümayəndələri passiv qidalanan heyvanlardır. Yelpiqəlsəməlilərdə lamisə barmaqçıqlarının üst tərəfinin hüceyrələrinin, bağırsaqtənəffüslülərin isə xortum hissəsinin ifraz etdiyi selik hesabına tutulan yem hissəcikləri ağız dəliyindən yem borusuna keçir.

**4. Xordalılar tipi – *Chordata*.** Yarımxordalıların bəzi əlamətləri xordalılarla oxşardır: a) bağırsaqtənəffüslülərin hamısında, yelpiqəlsəməlilərin bir çoxunda udlağın divarlarında qəlsəmə yarıqlarının olması; b) mioxordal kompleksin başlanğıc formasında olması; c) nevrosölün olması.

Yarımxordalılar tipini xordalılar tipindən ayıran əlamətlər aşağıdakılardır: bədənin üç segmentdən ibarət olması, dəri-əzələ kisəsinin ali qurdlara oxşarlığı, bel və qarın sinir tellərinin olması, sürfələrin dərisitikanlıların sürfəsinə oxşaması, başın (xortumun) quruluşu və s. Bunlara görə yarımxordalıların əcdadı xordalılara yaxın olsa da bunlar müstəqil tipdir. Xor-

dalıların sonrakı təkamül prosesi hərəkətliliyinin artması, həyat fəaliyyətinin intensivliyi və qidalanmanın təkmilləşməsi ilə getmişdir.

Xordalı heyvanların əmələ gəlməsi barədə geniş yayılmış iki fərziyyə mövcuddur. Con Qarstanq (1928) hipotezinə görə xordalı heyvanların əcdadı bağırsaqtənəffüslülərə yaxın olan, oturaq həyat tərzini keçirən heyvanlar olub, suyu filtrləməklə passiv qidalanıb. Sürfələrinin hərəkətli olması optimal biotoplarda yayılmasını təmin edib. Yetkin fərdlərin kütləvi qırılması sürfə mərhələsində əlverişli şəraitdə çoxalmanı mümkün edə bilirdi (*neotonik* çoxalma). Xordalı heyvanların əcdadının hərəkətli olması vacib faktlardan biri olub.

A.N. Seversov (1912, 1939) və N.A. Livanovun (1958) hipotezinə görə xordalılar xarici görünüşcə müasir bağırsaqtənəffüslüləri xatırladan, sürünən və ya qazıcı həyat tərzini keçirən qurdabənzər heyvanlardan başlanğıc götürüblər. Bunlarda xordada, qəlsəmə yarığı, udlaqda endostil olmuşdur.

Hər iki hipotez dərinə işlənəlidir. Hər iki hipotezə xordalıların əcdadlarının passiv olması, suyu filtrləməklə qidalanması qəbul edilir. Belə qidalanma azhərəkətli və ya oturaq həyat tərzini ilə əlaqədardır. Hərəkətli fəaliyyətə və aktiv yemlənməyə keçmənin əsas səbəbi neotonik yolla çoxalma ehtimalının olmasına nisbətən, fəal hərəkətli həyat fəaliyyətinin artması daha inandırıcıdır.

İbtidai xordalıların yeni yaşayış mühitinə – dənizlərdən az duzlu hövzələrə keçməsi hərəkət sisteminin inkişafına, aktiv yemlənməyə, maddələr mübadiləsinin intensivləşməsinə şərait yaratmışdır. Hərəkətliliyin artması həmişə sinir sisteminin və hiss orqanlarının inkişafına, davranışın mürəkkəbləşməsinə, qarşılıqlı münasibətin mürəkkəb formalarının yaranmasına gətirib çıxarır. Yaranmış bu xüsusiyyətlər ali xordalı heyvanlar – Onurğalılar yarım tipini üçün daha çox xasdır.

## XORDALILAR TİPİNİN TƏSNİFATI VƏ XARAKTERİSTİKASI

Xordalılar tipi (*Chordata*) heyvanlar aləminin ən ali tipidir. Bu tipə daxil olan heyvanlara «Xordalılar» adını ilk dəfə Tomas Bell (1792-1880) 1878-ci ildə vermişdir. A.O. Kovalevski kəlləsizlərin (*Acrania*) və Tunikalıların (*Tunicata*) inkişafını öyrənərək onların onurğalı heyvanlar ilə əsaslı surətdə oxşarlığını sübut etdi və Xordalılar tipinin mövcudluğunu əsaslandırdı.

Xordalılar tipinə Yer planetinin hər yerində – səhralarda, dağlarda, dənizlərdə, okeanlarda, çaylarda, göllərdə, adalarda və s. yerdə rast gəlinən 43.000-dən çox heyvan növü daxildir. Müasir xordalıların təsnifatı aşağıdakı kimidir (nəslə kəsilən heyvanlar nəzərə alınmayıb):

### XORDALILAR tipi – *CHORDATA*

- I. KƏLLƏSİZLƏR yarım tipi – *ACRANIA*  
Başixordalılar sinfi – *Cephalochordata*
- II. TUNİKALILAR və yaxud SÜRFƏSİXORDALILAR yarım tipi – *TUNICATA seu UROCHORDATA*  
Assidilər sinfi – *Ascidia*  
Salplar sinfi – *Salpae*  
Appendikulyarilər sinfi – *Appendiculariae*
- III. ONURĞALILAR və yaxud KƏLLƏLİLƏR yarım tipi – *VERTEBRATA seu CRANIOTA*  
Çənəsizlər qrupu - *Agnatha*  
Dəyirmiağızlılar sinfi - *Cyclostomata*  
Çənəlilər qrupu – *Gnathostomata*  
İlk su onurğalıları - *Anamnia*  
Balıqlar sinifüstü - *Pisces*  
Qıgırdaqlı balıqlar sinfi - *Chondrichthyes*  
Sümüklü balıqlar sinfi - *Osteichthyes*

Dördayaqlılar sinifüstü – *Tetrapoda (Quadrupoda)*  
Suda-quruda yaşayanlar və ya Amfibilər sinfi –  
*Amphibia*

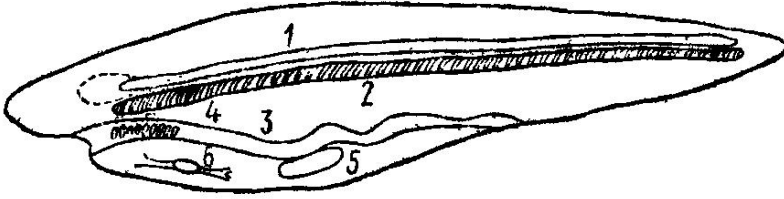
İlk quru onurğalıları – *Amniota*

Sürünənlər və ya Reptililər sinfi - *Reptilia*

Quşlar sinfi – *Aves*

Məməlilər sinfi – *Mammalia (Theria)*.

Xordalılar tipinə həyat tərzinə, xarici görünüşünə, bədən formasına, ölçülərinə və s. görə bir-birindən kəskin fərqlənən növlər daxil olmasına baxmayaraq, onların bu tip altında birləşdirən və digər tiplərin nümayəndələrində olmayan dörd əsas əlamət mövcuddur (şəkil 1):



**Şəkil 1.** Xordalı heyvanların ümumi quruluş sxemi: 1-sinir borusu, 2-xorda, 3-yem borusu, 4-yem borusunun qəlsəmə sahəsi – udlaq, 5-qaraciyər çıxıntısı, 6-ürək və damarlar.

**1.**Bütün həyatı boyunca və ya həyatının hər hansı bir mərhələsində daxili ox skelet vəzifəsini yeninə yetirən və bədən boyunca uzanan bel telinin – xordanın (*chorda dorzalis*) olması. Xorda endodermal mənşəlidir.O, bağırsaq borusunun bel nahiyəsindən ayrılmaq yolu ilə əmələ gəlir, güclü vakullaşmış hüceyrələrdən ibarətdir, xaricdən möhkəm birləşdirici toxuma qatı ilə örtülüb.Onurğalı heyvanların çoxunda fərdi inkişafın gedişində xorda ayrı-ayrı fəqərələrdən ibarət onurğa sütunu ilə əvəz olunur.Fəqərələr xordanı xaricdən örtən birləşdi-

rici toxuma qatından əmələ gəlir

**2.**Mərkəzi sinir sistemi boru formasındadır və daxili boşluğu nevrozol adlanır.Sinir borusu ektodermal mənşəlidir və xordanın üstündə yerləşir.Onurğalı heyvanlarda mərkəzi sinir sistemi əsasən iki şöbəyə – baş və onurğa beyninə diferensiasiya edir.

**3.**Həzm borusunun ön hissəsində – udlaq nahiyəsində xaricə açılan qəlsəmə yarıqlarının olması.Buna görə udlaq nahiyəsi həm yem borusunun, həm də tənəffüs orqanının bir hissəsidir, qidalanmada, tənəffüsdə iştirak edir.Su onurğalılarında qəlsəmə yarıqları arakəsmələrində xüsusi tənəffüs orqanı – qəlsəmə yarpaqcıqlıqları inkişaf edir.Quru onurğalılarında qəlsəmə yarıqları rüşeymdə əmələ gəlir və tez itir.Sonradan atmosfer havası ilə tənəffüslə əlaqədar udlağın geri hissəsinin qarın nahiyəsindən cüt büküşlər formasında ağciyərlər inkişaf edir. Həzm borusu xordanın altında yerləşir.

**4.**Qan-damar sisteminin mərkəzi olan ürək bədənin qarın nahiyəsində, xordanın və yem borusunun altında yerləşir.

Xordalılar üçün xas olan bu dörd tipik əlamətlərlə yanaşı, xordalıları özlərindən əvvəlki heyvanlara yaxınlaşdıran və ya onlarla əlaqələndirən, lakin əsasən başqa tiplərə məxsus əlamətlər də var:

**1.**Qastrula divarının deşilməsi yolu ilə ikinci ağız əmələ gəlir. İlk ağız nahiyəsində (gastroporda) anal dəliyi açılır.Bu əlamət xordalı heyvanları yarımxordalılar, dərisitikanlılar, qılçənənilər və poqonoforlara yaxınlaşdırıb İkinci ağızlılar qrupunda – *Deuterostomia* birləşdirir.İlkağızlılar qrupunda – *Protostomia* gastroporun yerində ağız dəliyi əmələ gəlir, anal dəliyi isə əks tərəfdə qastrulanın divarının deşilməsi yolu ilə yaranır.

**2.**Embrional inkişaf dövründə ikinci bədən boşluğu – selomun əmələ gəlməsi.Bu əlamət bütün ikinci ağızlıları, həlqəvi qurdları, molyuskaları, buğumayaqlıları və s. əhatə edir.

**3.**Əsas orqanlar sisteminin metamer və ya seqmentar yerləşməsi.Quru onurğalılarının yetkin fərdlərində metamerlik

onurğa stunununun quruluşunda, bir çox əzələlərdə, onurğa beynindən ayrılan sinirlərdə, qarın divarının əzələlərində qalır.

4.Çoxhüceyrəli heyvanların çoxunda, o cümlədən xordalılarda bədənin ikitərəfli (*bilateral*) simmetriyalı olması. Bədənəndən bir simmetriya müstəvisi keçirməklə ayrılmış hissələr bir-birinin güzgüdəki əksi kimi olur.

Beləliklə, Xordalılar tipi - rüşeymin inkişafının ilk mərhələlərində daha çox nəzərə çarpan metamer quruluşlu, ikinciağızlı, ikitərəfli simmetriyalı, selom boşluqlu heyvanları birləşdirir.

## **İBTİDAİ XORDALILARIN MƏNŞƏYİ VƏ TƏKAMÜLÜ**

İbtidai xordalılar (*Protochordata*) yalnız dəniz heyvanları olub iki yarım tipə ayrılır: Kəlləsizlər (*Acrania*) və Tunikalılar və ya Sürfəsixordalılar (*Tunicata* seu *Urochordata*).

İbtidai xordalıların möhkəm sümük skeleti olmadığından onların qazıntı halında qalıqları tapılmayıb. A.O.Kovalevski və A.N.Seversov ibtidai xordalıların anatomik və embirional inkişaflarını müqyisəli öyrənərək onların əcdadlarının az hərəkətli dib həyatı keçirən ikitərəfli – simmetrik quruluşlu heyvanlar olduğunu müəyyən ediblər. Bunlar bütün bədən boyunca xordanın olması, şöbələrə ayrılmamış sinir borusunun və seqmentlərə ayrılmış əzələlərin olması ilə xordalılara yaxındır. Bədən seqmentlərinin sayı qəlsəmə yarıqları kimi azsaylıdır. Suyu filtrləməklə passiv yemlənilir.

Hazırkı ibtidai xordalılarda xorda bütün ömür boyu (yalnız kəlləsizlərdə), sürfəsi xordalılarda isə yalnız sürfə mərhələsində saxlanılır. Udlağın dibində yerləşən endostilin ifraz etdiyi seliyn hesabına yığılan yem hissəcikləri ilə suyu filtrləyib passiv yemlənilir. Sinir borusunun baş və onurğa beyninə ayrılması başlanğıc halda olduğundan az nəzərə çarpır. Yetkin sürfəsixordalılarda sinir borusu reduksiya olunaraq, sinir qanqi-



lisi şəklində saxlanılır.İbtidai xordalı heyvanların əcdadalırının təkamülü üç yolla getmişdir:

1. Hərəkətliliyin artması və aktiv yemlənməyə keçməklə;
2. Dib həyat tərzini saxlamaqla qumu qazmağa uyğunlaşma və bununla əlaqədar bədən quruluşunun sadələşməsi;

Bunlardan bəziləri böyrü üstə (bir yanı üstə) uzandığın-  
dan anal və ağız dəlikləri sol aşağı tərəfə keçmiş, qəlsəmə ya-  
rıqları isə sağ yuxarı hissədə yerləşmişdir.Belə quruluş neştər-  
çənin sürfə mərhələsində də görünür.Bununla yanaşı müasir  
kəlləsizlər arasında assimetrik quruluşlu neştərçələrin (*Epiro-  
nichtidae* fəsiləsi) olması da buna misaldır.Mioxordal kom-  
pleksin inkişafı hərəkətliliyin artmasına, udlağın genişlənməsi  
isə qəlsəmə yarıqlarının sayının çoxalmasına və atrial boşluğun  
inkişafına səbəb olmuşdur.Nəticədə bunlar dib həyat təzi ke-  
çirməyi və passiv yemlənməyi saxlamışlar.Biosenozların yırtı-  
cılar tərəfindən zəbt edilməsi, yırtıcıların təsirinin artması gös-  
tərilən dəyişikliyin əmələ gəlməsinə səbəb ola bilərdi.

3. Hansısa primitiv kəlləsizlər təkamülün ilk mərhələlərin-  
də dib, amma oturaq həyat tərzinə keçməklə bərk torpaqda ya-  
şamağa uyğunlaşmışlar.

Bədənin üstündə tunika qatının əmələ gəlməsi əsl assidi-  
lərin yırtıcılardan qorunmasını, suyu filtirləyən aparatın effek-  
tiv inkişafı qidalanmanın oturaq həyat təzi şəraitində həyata  
keçməsində effektiv olmaqla passiv yemlənməni təmin etmiş-  
dir.Təkamülün reqres yolu ilə getməsi yaşamağa uyğunlaşma  
əlamətidir (xorda və əsəb borusu yox olmuş, hiss orqanları  
reduksiya olunmuşdur və s.).Assidinin sürfəsinin hərəkətliyi və  
quruluşunun mürəkkəb olması (xorda, əsəb borusu və s.) onun  
müxtəlif biotoplarda yayılmasına və tumurcuqlanma yolu ilə  
çoxalmasına səbəb olmuşdur.Bu hal dəniz biosenozlarında on-  
ların stabil inkişafını təmin etmişdir.Hazırda yaşayan assidi  
növlərinin 1000-dən çox olması yuxarıda deyilənləri təsdiqlə-  
yir.

## KƏLLƏSİZLƏR yarım tipi – *ACRANIA*

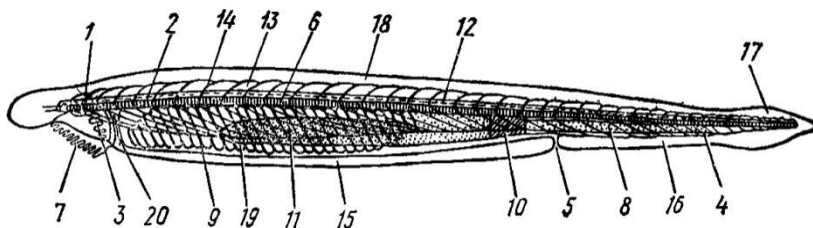
Kəlləsizlər lil və qum içərisində yaşayan kiçik, balığa oxşar primitiv heyvanlardır. Özümdən sonrakı yarım tip nümayəndələrindən, əsasən metamer quruluşa görə və primitiv xüsusiyyətlərin ömür boyu qalması ilə fərqlənir. Yarım tipin Başixordalılar adlı bir sinfi və 30-35 müasir növü var

### BAŞIXORDALILAR sinfi – *CEPHALOCHORDOTA*

**Xarakteristikası.** Başixordalılar sinfinin üç fəsiləsi mövcuddur. *Branchiostomidae* – Nəhəng neştərçələr fəsiləsinə 20 növ aiddir. Bunlar simmetrik quruluşlu olub, uzunluqları 6-8 sm-dir. *Epigonichtidae* - orta boylu neştərçələr fəsiləsinə uzunluqları 5 sm-ə qədər, assimetrik quruluşlu neştərçələr aiddir. Bunlarda cinsiyyət vəziləri yalnız bədənin sağ tərəfində yerləşir. *Amphioxidae* – kiçik və ya peligial neştərçələr fəsiləsinə uzunluqları 1,5 sm-ə qədər olan neştərçələr aiddir. Bunların sürfə mərhələsində olan xüsusiyyətlərə malik quruluşu var. Kiçik neştərçələrdə minoqalarda olduğu kimi udlağın bel hissəsi yem borusu, qarın hissəsi isə tənəffüs orqanıdır. Bunlarda atrial boşluq (qəlsəmətrafi boşluq) yoxdur. Ağız dəliyi sol tərəfdə və yalnız bir cərgədə, qəlsəmə dəlikləri isə qarın tərəfdə yerləşir. Belə hesab olunur ki, bunlar *Epidonichtidae* fəsiləsinin hansısa növünün sürfəsi olub, metamorfoza uğramayıblar. Cinsiyyət vəziləri müəyyən olunmayıb. Bu fəsilənin nümayəndələri zəif öyrənilib.

Başixordalılar sinfinin yaxşı öyrənilmiş tipik nümayəndəsi *Branchiostoma* cinsinin növləridir. Bunlar onurğalılara daha çox oxşayır. Qara dənizdə, Sakit və Atlantik okeanlarında məskunlaşdırlar. Cinsin nümayəndələri 10-30 m dərinlikdə suyun dibində yaşayırlar. Çox vaxt qumlu, lilli sahələrdə rast gəlinir. Quma, lile girərək bədənin ön hissəsini xaricə çıxarırlar. Neştərçələr ilin fəsillərindən asılı olaraq miqrasiya edirlər.

*Branchiostoma lanceolatum* Pall.,1774 – Lansetvari neştərçə. Neştərçənin quruluşu onurğalılarnın quruluşunu öyrənmək üçün özöldür. Neştərçənin bədəni uzanmış, yanlardan basıq, yarımsəffaf, bədən boyu (öndən arxaya qədər) üzgəc pərdəsi adlanan dəri qatı ilə əhatə olunub. Bu qat bel nahiyəsində bel üzgəcini, quyruq nahiyəsində eyni adlı üzgəci əmələ gətirir. Ağızö-nü qıfıdan qarının yanları ilə sağ və sol metaplevral qatlar uzanaraq quyruqaltı üzgəclə birləşirlər. Metaplevral qatların birləş-diyi yerdə qəlsəmətrafi və ya atrial boşluğun dəliyi *atriopor*, bundan arxada isə anus dəliyi yerləşir. Neştərçənin quyruq üz-gəci neştərə oxşadığından adı da buradan götürülmüşdür. Bədə-nin ön hissəsində olan ağız dəliyi 12-20 cütə qədər lamisə çı-xıntıları ilə əhatə olunub (şəkil 2).



**Şəkil 2.** Neştərçənin quruluşu: 1-Qatçeka çuxuru, 2-Hesse gözcükləri, 3-kirpikli orqan, 4-anal dəlik, 5-atriopor, 6-xorda, 7-ağızətrafi lamisə çıxıntıları; 8-bağırsağ, 9-endostil, 10-mədə, 11-qaraciyər çıxıntısı, 12-sinir borusu (onurğa beyni), 13-miomer, 14-miosepta, 15-metaplevral qat, 16-quyruqaltı üzgəc, 17-quyruq üzgəci, 18-bel üzgəci, 19-qəlsəmə yarığı, 20-yelkən.

Neştərçəninin dərisi birqatlı epidermisdən və onun altın-da yerləşən nazik birləşdirici toxuma qatından – *koriumdan* ibarətdir. Epiderma mənşəli vəzilərin ifraz etdiyi selik neştərçəni xaricdən nazik pərdə kimi örtərək dərinə xarici təsirlərdən qoruyur.

Bədənin ön hissəsindən axıra qədər xorda və ya notoxord uzanır. Xorda özünəməxsus quruluşda olub digər xordalılarda

olana oxşamır.Xorda endoderma mənşəlidir.İlkin bağırsağın bel hissəsindən ayrılmaq yolu ilə əmələ gələn notoxord mürəkəb sistem olub, əzələ lövhələrindən ibarətdir və xaricdən birləşdirici toxuma pərdəsi ilə əhatə olunub.Lövhələr arasında məsafə var və yalnız bəzi yerlərdə nazik eninə zolaqlı çıxıntılarla bir-birinə birləşirlər.Notoxord əzələli orqan, həm də hidrostatik skelet kimi fəaliyyət göstərir.

Xordanın üzərində 50-80 ədəd əzələ segmenti – miomerlər yerləşir ki,onlar da bir-birindən birləşdirici toxuma arakəsməsi – mioseptalar vasitəsi ilə ayrılırlar.Miomerlər eninəzolaqlı əzələlərdən ibarətdir.Mioseptalar xordanın örtüyü və dərinin birləşdirici toxuma qatı ilə birləşir.Hər bir miomer yarımkonus formalıdır və ucu ilə özündən əvvəlki miomerin oyuğuna daxil olur.Bu da, həm miomerlərin bir-biri ilə, həm də xorda ilə əlaqəsini təmin edir.Bir tərəfin miomerləri digər tərəfin miomerləri ilə qarşı-qarşıya yerləşir: miosepta qarşı tərəfin miomerlərinin ortasında yerləşərək miomerin yarısını tutur. Miomerlərin ardıcıl yığılması bədəni horizontal səthə əyir (qurda bənzər hərəkət).

Mərkəzi sinir sistemi xordanın üzərində yerləşən qalın divarlı sinir borusundan ibarətdir.Sinir borusu xordanın ön ucuna qədər çatmır.Yəni xordanın ön ucu sinir borusunu ön ucundan irəli çıxır.Sinfin adı da - başıxordalılar buradan götürülmüşdür.Sinir borusu bütövdür, yəni baş və onurğa beyninə ayrılmır.Lakin sinir borusunun ön hissəsi neştərçənin reflektor fəaliyyətini bütövlükdə nizamlayır.Sinir borusunun ön hissəsinin zədələnməsi hərəkətin koordinasiyasının pozulmasına səbəb olur.Sinir borusunun daxili boşluğunun ön hissəsinin (nevrosöl) bir qədər genişlənməsi hiss olunur.Bunu beyin mədəciyinin başlanğıcı (və ya qalığı) hesab edirlər.Sürfə mərhələsində bu boşluq nevropor vasitəsilə bədənin üst tərəfində yerləşən Kelliker çuxuru (qoxu orqanı) ilə birləşir. Sonra nevropor qapanır.Baş tərəfin divarlarında xüsusi qanqlionar hüceyrələrin yığını, ön tərəfdə funksiyası hələlik bəlli olmayan piqment lə-

kəsi yerləşir. Hesab olunur ki, bu müvazinət orqanının qalığıdır. Sinir borusunun ön hissəsindən iki cüt hissedici baş sinirləri çıxaraq bədənin ön hissəsini innervasiya edir. Sinir borusunun qalan hissələrindən bədənin hər seqmentinə uyğun iki cüt (sağ və sol, bel və qarın) sinir çıxır. Sinirlərin yerləşməsi sağ və sol miomerlərin yerləşməsi ilə üst-üstə düşür. Hərəkəti qarın siniri bir neçə köklə başlayıb miomerdə şaxələnir. Bel siniri bir kökdən çıxıb, həm hissi, həm də hərəkəti sinirlərdən ibarətdir. Hissi sinir lifi dəridə şaxələnir, hərəkəti isə daxili orqanların əzələlərində qurtarır.

Sinir borusunun hər seqmentindəki sinir hüceyrələri reflektor qövsü və neyronları əmələ gətirir. Bunlar da sağ və sol tərəfi bir-biri ilə əlaqələndirir. Neştərçədə Roon-Boardovski hüceyrələri çox xarakterikdir. Bu hüceyrələrin dendriti dərinin hissi sinirləri ilə, aksonları isə Roon-Boardovski hüceyrələri ilə əlaqə yaradaraq özündən sonra gələn impulsların ön beyinə ötürülməsini təmin edir. Neştərçənin 6-11 və 39-61 sinir borusu seqmentlərində nəhəng əsəb hüceyrələri Ovsyannikov-Rode hüceyrələri yerləşir. Bu hüceyrələr başdan quyruğa və quyruqdan başa qədər seqmentlərarası zəncirvari əlaqəni təmin edir. Həmin hüceyrələr baş tərəfin qanqlionar hüceyrələri ilə birlikdə mioxordal kompleksin işini koordinasiya edərək, mürəkkəb olmayan davranışları tənzimləyirlər. Müasir neştərçələrin mərkəzi sinir sisteminin baş hissəsində olan rudimentlərə əsasən demək olar ki, neştərçələrin əcdadlarının mərkəzi sinir sistemi onların daha aktiv həyat tərzini ilə əlaqədar olaraq indikindən mürəkkəb olmuşdur.

Neştərçənin hiss orqanları sadə quruluşludur. Mexaniki qıcıqları dərinin üst qatındakı sinir ucları vasitəsilə qəbul edilir. Burada kimyəvi qıcıqları qəbul edən sinir hüceyrələrində yerləşir. Onlar Kelliker çuxurunu da başdan-başa örtüb.

Bədənin yarımsəffaf toxumalarından keçən işıq şüaları Hesse «gözcük»ləri vasitəsilə tutulur. Hesse «gözcük»ləri foto-rele kimi işləyərək bədənin hansı hissəsinin torpaqda olmasını

bildirir.

Neştərçənin sinir hüceyrələrinin çoxu neyrohormonlar ifraz edərək sinir impulslarının ötürülməsində iştirak edir. İntensiv hormonal fəaliyyət əsasən iri (bel) hüceyrələrdə, Hesse «gözcük»lərində və nəhəng Ovsyannikov-Rode hüceyrələrində müşahidə olunur.

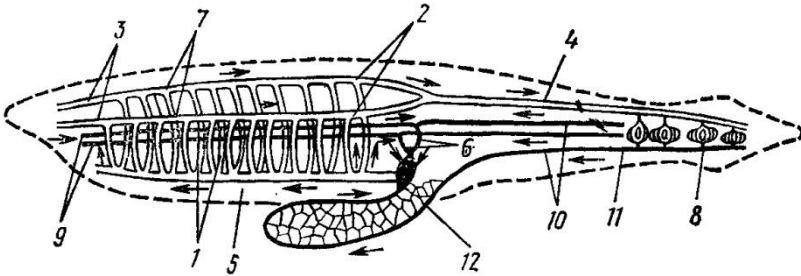
Mioxordal kompleksin əmələ gəlməsi, sinir sisteminin və hiss orqanlarının quruluş xüsusiyyətləri kəlləsizlərin hərəkətliliyini artırır. Neştərçənin hərəkəti dənizin dayaz, qumlu sahillərində quma girmək, kiçik məsafəyə üzməklə yenidən gizlənməkdən ibarətdir. Bir neçə kilometr miqrasiya edən növləri də var. Hərəkətliliyin yem axtarmaqda rolu yoxdur yemlənməsi passiv olaraq qalır.

Bədənin önündə ağızönü qıf yerləşir. Orada yerləşən ağız dəliyi əzələli arakəsmə ilə bir-birindən ayrılmış yelkənlə əhatə olunub. Öndə yuxarı hissədə titrəyici orqanın nazik lentəoxşar çıxıntıları, arxada udlağın boşluğuna yönəlmiş yelkənin qısa barmaqçıqları yerləşir. Bu barmaqçıqlar udlağa iri qida hissəciklərinin düşməsinə mane olur. Ağız dəliyi geniş udlağa keçir. Udlağın divarlarına 100 cütdən çox qəlsəmə yarıqları açılır. Qəlsəmə yarıqları bir-birindən qəlsəməarası arakəsmələrlə ayrılmışdır. Qəlsəmə yarıqları atrial boşluğa, o da atrioppor vasitəsilə xaricə açılır.

Ağızdan daxil olan su udlağa, sonra qəlsəmə yarıqlarına, oradan atrial boşluğa gəlir və atrioppor vasitəsilə xaricə çıxır. Su cərəyanı qəlsəməarası arakəsmələri örtən titrəyici orqanın çıxıntılarının və kirpikcikliyin hərəkəti sayəsində baş verir. Udlağın dibində kirpikli və vəzi hüceyrələrinə malik epiteli ilə döşənmiş endostil yerləşir. Endostilin ön hissəsinin sonundan iki cərgə kirpikli epiteli çıxır. Bunlar ağız dəliyini əhatə edərək birləşir və qəlsəməüstü şırım şəklində udlağın bel tərəfinə keçir. Bu sadə quruluşlu orqan su axını vasitəsilə udlağa düşmüş yem hissəciklərinin bağırsağa ötürülməsində iştirak edir. Həmin hissəciklər endostilin ifraz etdiyi seliklə əhatə olunaraq, udlaqda

olan kirpiklərin titrəməsi ilə qəlsəməüstü şırıma, daha sonra bağırsağa ötürülür. Bağırsağ gödəkdir, sadədir və anal dəliklə qurtarır. Bağırsağın başlanğıcında olan və önə doğru yerləşmiş çixıntı *qaraciyər çixıntısı* adlanır. Onun divarlarında həzm fermentləri ifraz olunur. Yemin həzm olunması qaraciyər çixıntısının boşluğunda, həm də bütün bağırsağ boyunca gedir. Neş-tərçə passiv qidalanmasına baxmayaraq iri həcmdə suyu filtr-ləməklə kifayət qədər yem tapa bilir.

Kəlləsizlərin qan-damar sistemi qapalıdır, bir qan dövranı var. Qan rəngsizdir, tənəffüs piqmentləri yoxdur. Ürək yoxdur. Qan yalnız damarlarla hərəkət edir. Ümumi quruluşca su onur-ğalılarının qan-damar sisteminə oxşardır. Udlağın altında iri damar (qarın aortası – *aorta ventralis*) yerləşir. Qarın aortasından qəlsəmə arakəsmələrinin sayına (100-dən çox) uyğun qəlsəmə arteriyaları çıxır. Damarlarda qanın hərəkəti iri qarın aortası və qəlsəmə arteriyalarının başlanğıclarının döyünməsi hesabına baş verir. Qəlsəmə arteriyaları cüt bel aortasının köklərinə keçir. Hər bel aortasından önə doğru bir cüt yuxu arteriyası ayrılır (şəkil 3).



**Şəkil 3.** Neş-tərçənin qan-damar sistemi: 1-gətirici qəlsəmə arteriyaları, 2-çixardıcı qəlsəmə arteriyaları, 3-yuxu arteriyaları, 4-bel aortası, 5-qarın aortası, 6-Küvyə axarları, 7-bel aortasının kökləri, 8-quyruq venası, 9-ön kardinal venalar, 10-arxa kardinal venalar, 11-bağırsaqaqaltı vena, 12-qaraciyər çixıntısının qarpi sistemi.

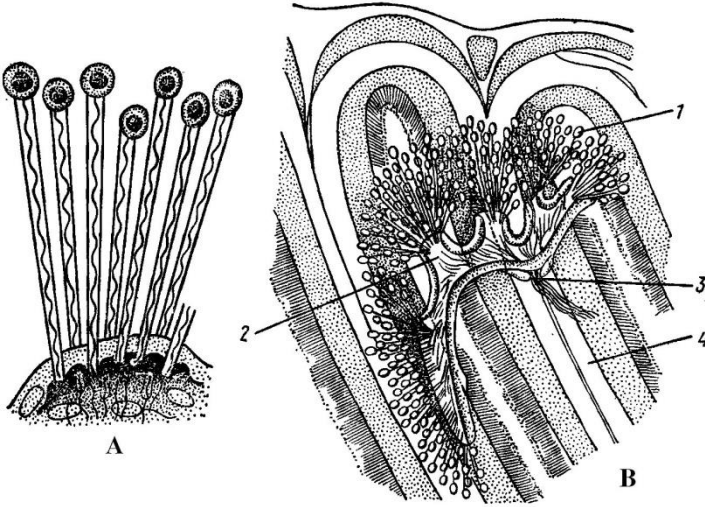
Yuxu arteriyaları bədənin ön hissəsini qanla təmin edir. Udlağın gerisində bel aortasının kökləri birləşərək bel aortasına (*aorta dorsalis*) keçir. Bel aortası xordanın altı ilə quyruğun sonuna qədər uzanır, ondan bədənin bütün hissələrini qanla təmin edən arteriyalar ayrılır. Kapilyarlar sistemini keçdikdən sonra venoz qan bağırsağın divarından tək bağırsaqaqaltı venaya toplanır. Bu vena qaraciyərin qapı sistemini əmələ gətirir. Qan qaraciyər çıxıntısının kapilyarlarını keçdikdən sonra qaraciyər venasına (*vena hepatica*) yığılır və bir qədər genişlənmiş vena sinusuna (*sinus venosus*) açılır. Bədənin ön və arxa tərəflərindən yığılan venoz qan cüt ön və cüt arxa kardinal venalara (*venae cardinales anterior et posterior*) yığılır. Ön sağ kardinal vena arxadan gələn arxa sağ kardinal vena ilə birləşərək sağ Küvyə axarına açılır. Öndən sol kardinal vena arxadan arxa sol kardinal vena ilə birləşərək sol Küvyə axarına açılır. Sağ və sol Küvyə axarları isə vena sinusuna açılır. Vena sinusundan qarın aortası başlanır. Qan dövrəni təkrar olunur. Kəlləsizlərin ölçüsünün kiçik və dərisinin nazik olması qəlsəmələrdən əlavə bədən səthinə yaxın damarlarda qanın oksigenlə zənginləşməsinə də imkan verir. Buna görə qanın oksigenlə doyması arteriya və venoz damarlarda oxşardır.

Kəlləsizlərin ifrazat sistemi həlqəvi qurdların nefridi sisteminə oxşardır. Udlağın üstündə 100 cütə yaxın nefridilər yerləşir. Nefridi qısa, çox əyilmiş borunu xatırladır. Boru bir ucu ilə qəlsəmə yarıqlarının yuxarısında atrial boşluğa, digər ucu ilə bir neçə dəliklə bədən boşluğuna (*selom*) açılır. Bədən boşluğuna açılan dəliklər nefrostomlar adlanır. Nefrostomların hər biri xüsusi qrup hüceyrələrlə - sölenositlərlə əhatə olunmuşdur (şəkil 4).

Sölenosit sancaqvari formalı hüceyrə olub, onun uzun ayağının içindəki dar kanalda titrəyici tüklər yerləşir. İfrazat məhsulları nefridilərin qarşısında olan kapilyar damarlar kələfindən keçərək, bədən boşluğuna, oradan sölenositlərə gəlir. Titrək tük ifrazat məhsullarını sölenosit kanalından nefridial



boruya keçməsinə kömək edir, oradan dəliklə atrial boşluğa, oradan isə xaricə çıxır. İfrazat sistemi bu quruluşda olan heyvanlarda maddələr mübadiləsi zəif gedir və kəlləsizlər üçün səciyyəvidir.

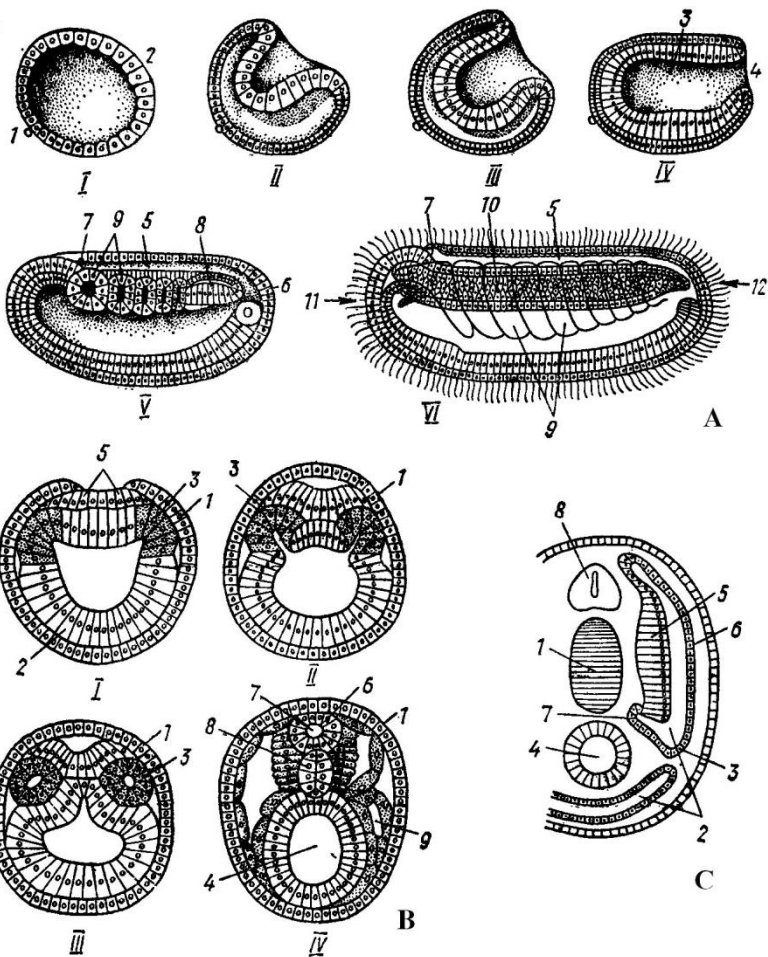


**Şəkil 4.** Neştərçənin nefridisi (ifrazat kanalı). A – nefridinin bir hissəsi (yeddi sölenösitlə); B – nefridi kanalcığı nefrostomlarla birlikdə: 1-sancaqşəkilli hüceyrələr – sölenösitlər, 2-bədən boşluğuna (selom) açılan dəlik, 3-atrinal boşluğa açılan dəlik, 4-qəlsəmə yarığı.

Kəlləsizlər ayrı cinsiyətli – yəni erkəkli-dişili heyvanlardır. Cinsiyət vəziləri hər fərddə 25 cütə qədərdir. Erkəklərin toxumluqları xarici görünüşcə dişilərin yumurtalığına oxşardır. Cinsiyət vəzilərinin axarları yoxdur. Yetişmiş cinsiyət hüceyrələri cinsiyət vəzisinin divarını yırtaraq atrial boşluğa düşür və su axını ilə atriopor dəliyindən xaricə atılır. Yetişmiş cinsiyət hüceyrələrinin mayalanması gün batandan sonra suda gedir (ana orqanizmindən kənar).

Neştərçənin fərdi inkişafı xordalılar, o cümlədən ibtidai xordalılar üçün səciyyəvidir (şəkil 5). Mayalanmış kiçik yumurta hüceyrəsi (diametri 0,1 mm) tam və bərabər bölünərək şarşəkilli içiboş seloblastulasını əmələ gətirir. Təxminən 5-8 saatdan sonra seloblastulanın vegetativ qütbündəki iri hüceyrələr daxilə çökür (invaginasiya prosesi) və ikiqatlı qastrula mərhələsi başlayır. Qastrulanın xarici qatı ektoderma və ya dəri qatı, daxili qatı entoderma və ya bağırsaq qatı adlanır və qastropor (ilk ağız) vasitəsilə xariclə əlaqələnilir. Qastrula mərhələsində rüşeym uzanır, qastropor kiçilir, qastrulanın bel nahiyəsi hüceyrələrindən bir qrupu ayrılaraq aşağı çökür və sinir lövhəsini əmələ gətirir. Sinir lövhəsinin üzərində ektoderma yenidən birləşərək bərpa olur. Sinir lövhəsinin uzununa çökməsi və kənarlarının birləşməsi nəticəsində sinir borusu formalaşır. İnkişafın bu mərhələsində sinir borusu rüşeymin geri ucunda bağırsaq borusu ilə birləşir və sinir-bağırsaq (*canalis neuroentericus*) kanalını əmələ gətirir. Sinir borusunun ön tərəfi rüşeym dövründə xüsusi dəliklə - *nevroporla* (*neuroporus*) xariclə əlaqələnilir. Sonralar həm sinir-bağırsaq kanalı, həm də nevropor qapanır.

Sinir borusu əmələ gəldiyi vaxtda entodermada da dife-rensiasiya gedir. Bel divarından ayrılma (şırımlama) yolu ilə entoderma mənşəli xorda əmələ gəlir. Bu vaxt xordanın yanlarında entodermadan ayrılmış büküklər mezodermaya başlanğıc verir və bədən segmentləri üzrə yerləşərək, selom kisələrinə çevrilir. Beləliklə, rüşeymin entoderma qatından xorda, selom kisələri, həm də metamer quruluşlu mezoderma və bağırsaq inkişaf edir. Əmələ gəlmiş selom kisələri bel-qarın istiqamətində uzanaraq iki hissəyə ayrılır:



**Şəkil 5.** Neştərcədə rüseymin inkişafı. **A** – *uzununa kəsiklər*: I-blastula, II-IV – qastrulyasiya, V-VI – mezoderma, xorda və sinir sisteminin əmələ gəlməsi: 1-animal qütb, 2-vegetativ qütb, 3-qastrula boşluğu, 4-qastrapor, 5-sinir kanalı, 6-sinir bağırsağ kanalı, 7-nevropor, 8-mezoderma qatı, 9-selom kisələri, 10-xorda, 11-ağız dəliyinin açılacağı nahiyə. **B** – *eninə kəsiklər*: 1-ektoderma, 2-entoderma, 3-mezoderma, 4-bağırsağ boşluğu, 5-sinir lövhəsi, 6-sinir borusu, 7-nevrösöl, 8-xorda, 9-selom (ikinci bədən boşluğu). **C** – *sürfənin eninə kəsikləri*: 1-xorda, 2-selom, 3-qonotom, 4-bağırsağ, 5-miotom, 6-dəri vərəqəsi, 7-skleretom, 8-sinir borusu.

1) somit-xordanın və sinir borusunun yanlarında yerləşən qalın divarlı bel nahiyəsi; 2) yan lövhələr- bağırsağın yanlarında yerləşən nazik divarlı qarın nahiyəsi. Sonra somitlərin içərisində olan boşluq itir, daxili skeletorm hissəsi xordanı və sinir borusunu əhatə edən birləşdirici toxuma qatına, yuxarı miotom hissəsi isə əsil dəri və əzələ seqmentlərinə başlanğıc verir. Bu vaxt yan lövhələrin boşluğu bir-biri ilə birləşərək, ikinci bədən boşluğunu və ya selomü əmələ gətirir, onun divarlarından isə qarın boşluğunun divarı, qan damarları, bağırsağ əzələləri və s. İnkişaf edir. Rüşeym bu mərhələdə, yəni təxminən bir günlüyündə (3 mm) yumurta pərdəsini yırtaraq sürfə halında suya düşür və bədənün üzərindəki kirpikciklərlə hərəkət edir. 30-36 saatdan sonra sürfə uzunsov forma alır və bədənün gerisi quyruq üzgəci ilə əhatə olunur. Sürfənin bədənünün ön sol tərəfində çökəklik əmələ gələrək alt entoderma qatı ilə birləşir və bağırsağ boşluğuna açılır. Bu dəlik ilk dəfə assimetrik şəkildə əmələ gəlmiş ağız dəliyidir.

Beləliklə, assimetrik ağız dəliyinin əsası qoyulur. Ağız dəliyindən geridə, əvvəlcə qarın hissəsində olan, sonra sağ tərəfə keçən 14 qəlsəmə yarıqları ardıcılıqla əmələ gəlir. Bədənün sağ tərəfində əmələ gəlmiş qəlsəmə yarıqlarının üstündə ikinci cərgə kimi 8 ədəd yeni qəlsəmə yarığı açılır. Sonra əvvəl əmələ gəlmiş qəlsəmə yarıqları qarın tərəfə keçir, qəlsəmə yarıqlarının sayının 8-ə qədər azalmasına səbəb olur və sol tərəfə keçir. Eyni vaxtda ağız dəliyi öz yerini qarın tərəfdə saga dəyişir və sürfə simmetrik quruluş alır. Bu vaxt anal dəliyi açılır və udlağın dibində endostil əmələ gəldikdən sonra sürfənin qidalanması başlayır. Qəlsəmə yarıqlarının sayı yeni qəlsəmə dəliklərinin açılması və əmələ gələn qəlsəmələrin üst divarının iki çıxıntıya bölünməsi ilə artır.

Bədənün qarın nahiyəsinin yanları ilə metaplevral qatlaqlar uzanır. Bu qatlaqlar sağdan və soldan aşağıya doğru inkişaf edərək atrial boşluğu əmələ gətirir. Atrial boşluq ektodermanın daxilə çökməsi nəticəsində əmələ gəlir. Atrial boşluq öndən və

arxadan açıq olur.Sonrakı inkişaf nəticəsində ön tərəfdə birləşir, arxadan açıq qalaraq atrioporu əmələ gətirir.

Neştərçənin sürfə mərhələsi təxminən 3 ay davam edir. Bu müddətdə sürfə bədən üzərindəki kirpikləri ilə,sonra isə quyruğun hərəkəti hesabına üzür.Sürfə mərhələsində neştərçə nəinki kiçik, hətta iri planktonları udaraq yırtıcı həyat təzi keçirir.Sonra sürfə suyun dibinə enir, ağız dəliyinin ətrafında ağız ətrafı qıf əmələ gəlir.Qıfın ətrafında tacabənzər barmaqçıqlar formalaşır və cinsiyyət vəziləri inkişaf etməyə başlayır. Neştərçə bir yaşında 3 sm, 2 yaşında – 4 sm, 3 yaşında – 5-6 sm, 4 yaşında - 7-8 sm olur. O, 2-3 yaşında cinsi yetkinliyə çatır. 4-5 il yaşayır.

### **TUNİKALILAR və ya SÜRFƏSİXORDALILAR yarım tipi** – *TUNICATA, seu UROCHORDATA*

Sürfəsixordalılardan çox böyük nəzəri əhəmiyyəti var. Onların xordalılar tipinə daxil edilməsi A.O.Kovalevskinin və A.M.Seversovun apardıqları dəqiq tədqiqatlara əsaslanır. Xordalılara xas əlamətlər bunların çoxunda yalnız sürfə mərhələsində olur.Bu heyvanlarda tunikanın inkişafı, güclü süzücü aparatın yaranması, cinsiyyətsiz çoxalma və s. xüsusiyyətlər onları müasir dövrümüzədək gətirib çıxarmışdır. Bu inkişaf yolunda onlar morfoloji reqres təkamülə keçdiyindən xordalılara xas əlamətlərin çoxunu itirmişlər. Hərəkətlilik bunlarda sürfə mərhələsində saxlanıldığından, onların yayılması bu mərhələdə baş verir.Bu da yetkin halda oturaq həyat təzi keçirən tunikalılar üçün çox vacibdir.

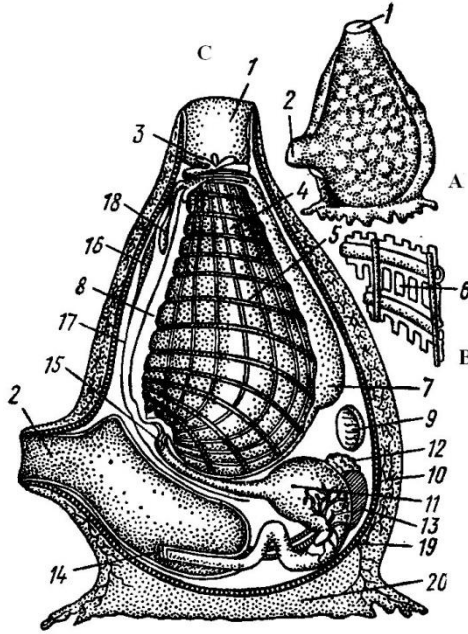
Tunikalılardan hazırda yaşayan növlərinin sayı 1100-dən çoxdur.Növlərin bəziləri oturaq yaşayır, digərləri isə suda azhərəkətli həyat keçirir.Dəniz heyvanlarıdır, suyu filtrləməklə passiv yemlənilirlər. Qan-damar sistemi açıqdır. Hermofroditdirlər, cinsiyətli və qeyri-cinsiyətli – tumurcuqlanma yolu ilə çoxalır.

Müasir dəniz biosenozlarında dibdə və su qatında oturaq, həm də pelagiyal həyat tərzini keçirən sürfəsixordalılar yaşadıqları ətraf mühitə kifayət qədər təsir göstərirlər. Bu təsir həm güclü süzücü aparat, həm də planktonla yemlənmək hesabına baş verir. Yarım tipin 3 sinfi var: Assidilər (*Ascidiae*), Salplar (*Salpae*) və Appendikularilər (*Appendicularia*).

## ASSİDİLƏR sinfi – *ASCIDIÆ*

**Sinfin xarakteristikası.** Tək və koloniya halında yaşayırlar. Koloniya halında yaşayanlar bir-biri ilə az-çox birləşmiş şəkildə olurlar. Tək yaşayan assidi xarici görünüşcə ikiqanlı bankaya oxşayır. Oturacağı ilə substrata sıx yapışmış assidinin yuxarı tərəfi ağız sifonu, aşağı – yan tərəfi kloaka sifonu adlanır (şəkil 6).

Assidinin bədəni xaricdən mürəkkəb quruluşlu tunika qatı ilə əhatə olunub. Bu qat xaricdən sərt kutikula ilə örtülüdür, daxildən isə tərkibində sellülozabənzər maddə (tunis) olan möhkəm lifli şəbəkə əmələ gətirir. Tunika epitel hüceyrələrindən əmələ gələrək qeyri-üzvi duzları canına hopdurur, elastiki və möhkəm qoruyucu pərdə ilə əhatə olunub. Tunikanın tərkibinə ayrı-ayrı epitel və mezenxim hüceyrələri, bəzən qan damarları da daxil olur. Assidilərin bəzilərində tunika qatı öz tərkibinə, şəffaflığına, qalınlığına, hamarlığına və s. görə bir-birindən kəskin fərqlənir. Tunikanın altında mantiya və ya dəri-əzələ kəsəsi yerləşir. Mantiya birqatlı dəri epitelindən ibarət olub yumşaq birləşdirici toxumada yerləşən, iki-üç qat uzununa və eninə əzələ dəsti ilə birləşir. Ağız və kloaka sifonlarının açılıb-bağlanmasını xüsusi halqavari əzələ dəsti təmin edir. Manti əzələlərinin yığılıb-boşalması ağız sifonunun daxili divarının epitelisinin kirpiklərinin titrəyici hərəkəti nəticəsində su təzyiqlə udlağa daxil olur. Ağız sifonu udlağa açılır. Udlaq assidinin bədəninin böyük hissəsini tutur.



**Şəkil 6.** Assidinin quruluşu. **A** – ümumi görünüşü; **B** – udlaq divarının stiqlə və damarlarla birlikdə böyüdülmüş hissəsi; **C** – uzununa kəsik: 1-ağız sifonu, 2-kloaka sifonu, 3-ağız çıxıntılar, 4-udlaq, 5-qan damarları, 6-stiqlə, 7-endostil, 8-bel şırım, 9-ürək, 10-tunika, 11-mədə, 12-toxumluq, 13-yumurtalıq, 14-anal dəlik, 15-yemək borusunun başlanğıcı, 16-sinir düyünü, 17-bel sinir teli, 18-subnevral vəzi, 19-epiteli, 20-assidinin alt hissəsi (oturacağı)

Ağız sifonunun daxili səthi ilə udlaq divarının sərhədində qəlsəmətrafi və ya udlaqyanı şırım əmələ gəlir. Şırımın yanlarında xaricdən görünməyən nazik barmaqçılar yerləşir. Bəzi növlərdə bu barmaqçıqların sayı 30-a qədər çatır. Udlağın divarlarına çoxsaylı kiçik qəlsəmə dəlikləri – stiqlələr açılır. Onlar xaricə deyil, atrial boşluğa açılır. Udlağın dibindən qısa yem borusu çıxaraq geniş mədəyə keçir. Mədə bağırsağa, bağırsaq anal dəliklə kloaka sifonununun yaxınlığında atrial boşluğa açılır. Udlağın qarın tərəfində yerləşən endostilin titrəyici epi-

teliyə malik vəzili sahəsində müxtəlif hormonlar ifraz olunur. Udlaq boşluğunun əks tərəfində nazik hərəkətli bükük – bel şırımını uzandır. Endostil hüceyrələri selik ifraz edir, kirpikli epiteli hüceyrələri isə qəlsəmə dəlikləri ətrafında su axını əmələ gətirərək ağız sifonundan daxil olmuş suyu bel şırımını istiqamətinə yönəldir.

Üzərinə selik ifraz olunmuş qida hissəcikləri udlağın bel nahiyəsində bir-birinə yapışaraq kütlə əmələ gətirir və qısa yem borusuna ötürülür, su isə qəlsəmə dəliklərindən atrial boşluğa açılır. Mədə və bağırsaqda qida həzm olub orqanizm tərəfindən mənimsənilir, həzm olunmamış qida qalıqları anal dəliklə atrial boşluğa, oradan xaricə atılır. Bəzi növlərin mədəsində qaraciyər çixıntısı adlanan gərilməmiş (qabarmış, şişmiş) büküşlər olur. Lakin bu büküşləri ali xordalılarda qaraciyərinə analoq hesab etmək olmaz. Həzm fermentləri ifraz edən borulu pilorik vəzilər mədənin divarlarında yerləşir. Udlaq həm də tənəffüs orqanı funksiyasını yerinə yetirir.

Assidin qan-damar sistemi açıqdır. Ürək qısa boru şəklindədir. Borunun hər tərəfindən bir damar çıxır. Damarın bir ucu bel lövhəsi boyunca uzanaraq udlaq nahiyəsində şaxələnir. Ürəyin digər tərəfindən çıxan damar daxili orqanlara (mədə, bağırsaq, cinsiyyət vəziləri və s.) və mantiyaya (dəri-əzələ kisəsinə) təmiz qan gətirir. Burada qan iri olmayan boşluqlara (lakuna) yığılır. Ürəyin yığılaraq bir neçə dəqiqə qanı bir istiqamətdə-udlağın divarına ötürməklə oksigenlə zənginləşdirir, sonra əks istiqamətdə qanı daxili orqanlara və mantiyaya qovur. Beləliklə, qan dövrənı kəfkipli saat kimi eyni damarlarla növbəli olaraq həm arteriya, həm də vena funksiyasını yerinə yetirməklə fəaliyyət göstərir.

Udlaq və daxili orqanların çox hissəsi atrial boşluqla əhatə olunmuşdur. Atrial boşluq kloaka sifonu vasitəsilə xaricə açılır. Atrial boşluğun əmələ gəlməsi udlaqdan keçən suyun artmasına səbəb olmaqla tənəffüsü və qidalanmanı intensivləşdirir.



Mantiyanın atrial boşluğa yaxın divarında, bəzən bağırsağ divarında kiçik şişkinliklər – böyrək qovuqcuları yerləşir. Lakin, bəzi assidilərdə bir iri böyrək qovuqcuğu inkişaf edir. Bu böyrəklərdə sidik turşusu kristallar şəklində toplanaraq bütün ömür boyunca assidin bədənində qalaraq xaric olunmur. Bir çox kolonial assidilərdə azot mübadiləsinin məhsulları xaricə ammoniyak (onurğalı heyvanların əksəriyyəti üçün xarakterikdir) şəklində xaric olur, həm də sidik turşusu şəklində «böyrək qovuqcuları»larında toplanır.

Assidilər digər sürfəsixordalılar kimi hermofroditdirlər. Adətən cüt olan yumurtalıqlar uzun kisə şəklində selom boşluğunda yerləşir və mantiyanın divarlarına bitişir. Yumurtalıqlar qısa yumurta borusu vasitəsilə atrial boşluğa açılır. Bəzi assidilərdə yumurtalıq 10-a yaxın olub, o qədər də iri deyildir.

Toxumluqlar yığcam oval cisim şəklində olub bir neçə hissədən ibarətdir. Toxumluqlar da mantiyanın divarına bitişir, qısa axarları atrial boşluğa açılır. Cinsiyyət vəziləri müxtəlif vaxtda yetişdiyindən özü-özünə mayalama getmir, ona görə eyni fərd ya erkək, ya da dişi kimi fəaliyyət göstərir. Mayalanma suda, orqanizmdən kənarında gedir. Bəzən mayalanma kloaka sifonunda getsə də, yumurtanın inkişafı orqanizmdən kənarında gedir. Bəzi assidilərdə mayalanmış yumurtanın inkişafı kloaka boşluğunda gedir və formalaşmış sürfə yumurta pərdəsinin dağılması nəticəsində xaricə düşərək suda üzür.

Oturaq həyat tərzini keçirən heyvanlarda cinsiyyət vəzilərinin eyni vaxtda yetişməsi çox vacibdir. Yalnız bu halda çoxalmanın effekti yüksək ola bilər. Bu proses xüsusi mexanizmlə gedir. Yetişmiş cinsiyyət hüceyrələri (yumurta və spermatozid) su axını ilə qonşu heyvanlara keçir və subnevrəl vəzinin titrəyişli qıfı vasitəsilə tutulur. Subnevrəl vəzi sinir qanqlisi ilə sıx əlaqədədir. Daxil olmuş cinsiyyət hüceyrələri subnevrəl vəzini aktivləşdirir, o da sinir düyününü oyadır. Nəticədə bu cür neyrorohumoral tənzimləmə qısa müddətdə cinsiyyət hüceyrələrinin sürətli inkişafını tənzimləyir və assidilərin çoxalmasına səbəb olur.

Mayalanmış yumurtadan quyruqlu sürfə çıxır.Sürfənin bədəni oval şəkilli, quyruğu isə xeyli uzundur.Kiçik ağız dəliyi udlağa açılır.Udlaqda qəlsəmə dəlikləri ilə müqayisədə endostil tam formalaşır.Kor qurtaran bağırsaqda ayrı-ayrı şöbələrə diferensiasiyanın başlanğıcı görsənir.Ektoderma mənşəli sinir borusunun ön hissəsi genişlənərək beyin qovuquğunu əmələ gətirir və burada piqmentli gözcük və müvazinət orqanı – statosit formalaşır.Beyin qovuquğu dəliklə endostilin başlanğıcı ilə əlaqələnir.Udlağın gerisindən başlanan xorda güclü vakuollaşmış hüceyrələrdən ibarət olub, elastikidir və quyruğun sonuna qədər uzanır.Sinir borusu xordanın üstündə yerləşir.Xordanın yanlarında əzələ hüceyrələri yerləşir.Assidinin bütün növlərində bunların sayı az dəyişilir.Sürfənin bu mərhələsində assidi bir neçə millimetr olur.O, yumurta pərdəsini dağıdaraq, suda qurbağanın çömçəquyruğu kimi quyruğu ilə hərəkət edir.Bədənin bel hissəsində beyin qovuquğunun gerisində cüt şırım əmələ gəlir, sonra birləşərək udlağı örtür və atrial boşluğu əmələ gətirir.Eyni vaxtda udlağın divarlarında qəlsəmə dəlikləri əmələ gəlir və müxtəlif növlərin sürfələrində 2-dən 6-ya qədər, nadir hallarda çox olur.İnkişafın bu mərhələsində assidinin sürfəsi xordalılara xas olan əsas əlamətlərə malik olur (xorda olur, sinir borusu xordanın üstündə yerləşir, udlaqda qəlsəmə dəlikləri yerləşir). Amma bu mərhələdə assidi qidalanmır.Sərbəst üzən assidi sürfəsi cəmi bir neçə saat (6-8saat) bu mərhələdə yaşayır.Bəzi sürfələr təxminən 1 km məsafə qət edərək uyğun biotopları mənimsəyə bilər.Sonra sürfənin bədəninin ön tərəfində ektodermal çıxıntılar – əmzidlər əmələ gəlir. Bu əmzidlərdən yapışqanlı maddə ifraz olunaraq substrata yapışır və repressiv metamarfoz keçirir. Quyruq, xorda, sinir borusu, əzələ hüceyrələri tədricən itir.Udlaq genişlənir, qəlsəmə dəlikləri kəskin sayda artır, həzm borusunda diferensiasiya gedir, sonunda atrial boşluğa açılır. Eyni vaxtda qan-damar sistemi və cinsiyyət vəziləri formalaşır. Ağız və kloaka sifonu yerini dəyişərək yetkin assidiyə xarakter olan kisəyəbənzər forma alır.

Metamarfozun gedişində piqmentli gözcük, stosisit itir, beyin qovuquğunun divarının sinir hüceyrələri qruplaşaraq kompakt sinir düyünü – bel qanqlisini əmələ gətirir. Lakin bu vaxt reseptor sistemi saxlanılaraq oturaq həyat tərzinə keçmiş assidinin ətraf mühitin dəyişikliyinə olan reaksiyasını təmin edir.

Assidilərdə cinsi çoxalma ilə yanaşı, cinsiyyətsiz çoxalmanın da böyük əhəmiyyəti var. Mayalanmış yumurtadan inkişaf edən assidi suyun dibinə oturur və metamorfoz keçirir. Onun bədəninin aşağı hissəsində çıxıntı – tumurcuğa bənzər stolon (bəzən sayı çox olur) əmələ gəlir. Stolona bütün daxili orqanların çıxıntıları girir. Tumurcaqlanma yolu ilə əmələ gəlmiş stolon ayrılaraq suya düşür (tək assidi), ya da ana orqanizm ilə əlaqəni saxlayaraq koloniya əmələ gətirir.

Təkamüldə repressiv yol keçməsinə baxmayaraq oturaq həyat təzi keçirən assidilərin müasir dövrümüzdə qədər gəlib çıxmasında bir sıra üstünlüklər əhəmiyyətli olub:

1. Sürfə mərhələsində hərəkətli olması, yayılarınq yeni sahələri tutması;

2. Tumurcuqlanma yolu ilə çoxalaraq yeni sahələri mənimsəməklə rəqabətdən uzaqlaşması;

3. Güclü süzücü aparatın köməyi ilə əmələ gələn su axını yemin gətirilməsi və ifrazat məhsullarının ayrılması bir-birinə qonşu olan fərdlərə əlverişli şərait yaradır;

4. Yetkin assidilərin az da olsa hərəkət edə bilmə qabiliyyətinin olması və s.

Assidi sinfi – *Ascidiae* 1000-dən çox növü birləşdirir və üç dəstəyə ayrılır: tək assidilər – *Monascidiae*, mürəkkəb və ya kolonial assidilər – *Synascidiae*, odlucalar – *Pyrosomata*.

**Tək assidilər** - *Monascidiae* 2-3 mm-dən 40-50 sm-a qədər olan növləri birləşdirir. Çox nadir hallarda bunların arasında hərəkətli növlərə rast gəlinir.

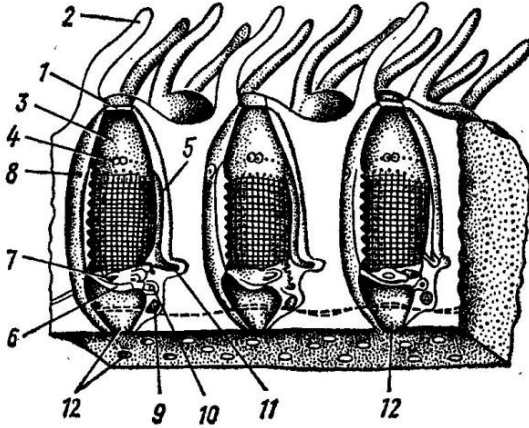
**Kolonial assidilər** – *Synascidiae* dəstəsində yeni əmələ gəlmiş fərdlər ana orqanizmi ilə əlaqəni saxlayırlar. Müxtəlif

növlərin əmələ gətirdikləri koloniyalar quruluşuna görə bir-birindən fərqlənir. Koloniyada bəzi fərdlər əsası (oturacağı) ilə bir-birinə birləşirlər. Bəzi halda koloniyaları təşkil edən fərdlər (zooidlər) ümumi həlməşikli tunika içərisində bir-biri ilə əlaqəli olaraq sərbəst ağız sifonlarına, amma ümumi kloaka boşluğuna malik olur və xariclə kloaka sifonu ilə əlaqələnilirlər.

**Odlucalar dəstəsi – *Pyrosomata*.** Bu dəstəyə 10 növ daxildir. Odlucaların mayalanmış yumurtasından assidiyobənzər-koloniyanın əsasını qoyan zooid inkişaf edir. Tunika içərisində tumurcuqlanma yolu ilə dörd xaçvari yerləşmiş fərdlər qrupu əmələ gəlir. Onların qarın stolonlarında tumurcuqlar formalaşır, sonra zooidlərə çevrilərək stolondan ayrılıb tunikada müəyyən sahə tutur. Hər bir zooidin quruluşu ağız və kloaka sifonunun bir-birinə əks istiqamətdə, amma bədəninin qurtaracaqlarında yerləşməsi ilə assididən fərqlənir (salplara oxşayır). Bir koloniyanın içərisində bir neçə yüz fərd (zooid) olur. Hər zooidin ağız sifonunda tunikanın barmaqvari çıxıntısı əmələ gəlir. Koloniyanın bütün fərdlərində yumurtalıqlar və toxumluqlar inkişaf edir. Hər fərddə yalnız bir yumurta formalaşır. Sürfələri hərəkətli deyildir (salplarda olduğu kimi). Sürfənin hərəkətli olmamasına baxmayaraq bunların koloniyaları hərəkət etmək qabiliyyətinə malikdir (şəkil 7).

Hər bir zooidin udlağının ön hissəsinin yanlarında işıqsaçan hüceyrələr qrupu yerləşir. Bu hüceyrələrdə işıqsaçmanı simbiotik yaşayan bakteriyalar əmələ gətirir (dəstənin adı da buradan götürülüb). Koloniyaların uzunluğu çox vaxt 20-40 sm, hər bir zooid isə 3-5 mm olur. Lakin nəhəng odlucalara da rast gəlinir. Belə koloniyanın uzunluğu 3-4 m, eni – 20-30 sm koloniyanı təşkil edən hər bir zooid isə 2 sm olur. Avstraliya sahillərində uzunluğu 14,7 m olan koloniya qeydə alınıb.

Assidilər bütün dənizlərdə və okeanlarda yaşayırlar. Onlar suyun daşlı dib hissəsində daha çox rast gəlinir. 500 m dərinlikdə daha çox olurlar. Bəzən 2-3 km dərinliyə qədər enə bilirlər.



**Şəkil 7.** Odlucalar-*Pyrosoma* (koloniyanın bir hissəsi, zooidlərin görünüşü): 1-ağız, 2-barmaqciqlar, 3-udlaq, 4-fosforlu orqan, 5-endostil, 6-anus, 7-mədə, 8-qanqlilər, 9-toxumluq, 10-yumurtalıq, 11-stolon, 12-kloaka boşluğu.

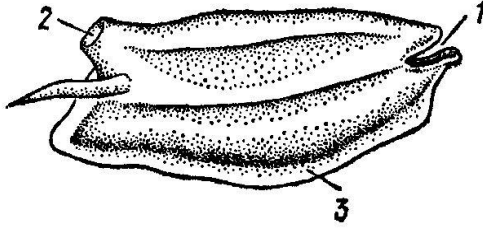
2000 m dərinlikdə 50-yə yaxın növün yaşaması müəyyən olunmuşdur. Tək-tək növlərin 7000 m dərinlikdə yaşayanları da var.1 m<sup>2</sup> sahədə 8-10 min yerləşən fərdələrin ümumi kütləsi 140 kq-a qədər olur.Bu heyvanların bədənində vanadium və sellulozanın olması onlardan sənayedə istifadə edilməsinə səbəb olub.

Odlucaların çox olduğu suyun dibində hər hektardan 30 kq vanadium və 300 kq sellüloza götürmək mümkündür. Odlucalar pelagial həyat tərzini keçirirlər və əsasən 200-300 m dərinlikdə olurlar.

### **SALPLAR sinfi – SALPAE**

Salplər pelagial həyat tərzini keçirən, yaxşı üzən dəniz heyvanlarıdır.Assidilərlə ümumi quruluş xüsusiyyətlərinə malikdir, lakin reaktiv hərəkət xüsusiyyətinin olması və çoxalmasına görə onlardan fərqlənir.Xarici görünüşcə xiyar və ya çəllək for-

masındadır (şəkil 8).Ağız və kloaka sifonu bədənəin əks tərəflərində yerləşir, xaricdən nazik, həlməşikli, yarımsəffaf tunika ilə əhatə olunur.Mantiya birqatlı epiteldən əmələ gəlib, daxildən əzələli lentlə (8-9 ədəd) birləşərək heyvanın bədənini bir qurşaq kimi əhatə edir.



Şəkil 8. Salp: 1-ağız, 2-kloaka boşluğu, 3-qarın tərəfi.

Çəlləyəbənzər salplarda bu əzələvi lentlər qapalıdır, lakin müasir salplarda bu lentlər qarın nahiyəsində kəsilir.Yetkin asidilərin saya əzələlərindən fərqli olaraq salplarda əzələ lifləri eninə zolaqlıdır.Demək olar ki, bütün bədənəi udlaq və atrial boşluq tutur.Bu boşluqlar bir-birindən bel çıxıntısı (arakəsmə) ilə ayrılır.Arakəsməyə bir neçə qəlsəmə dəlikləri - stiqlmalar açılır. Əsl salplarda stiqlmalar ikidir, çəlləyəbənzərlərdə 10-dan 15-ə kimidir.Bədənəin ön tərəfindən əzələli lentlərin yığılması suyu udlaqdan atrial boşluğa güclü itələnməsi və dar kloaka sifonu ilə xaric olunması təkənla yavaş-yavaş irəliyə hərəkəti təmin edir.

Udlağın dibində yaxşı inkişaf etmiş endostil öndən ağız-ətrafı halqavari titrəyici hücyerələrlə birləşir.Udlağın arxa hissəsindən qısa yem borusu çıxaraq mədəyə keçir.Mədə bağırsağa, bağırsaq atrial boşluğa açılır.Mədənin divarlarında şişkinliklər - qaraciyər çıxıntıları görünür.Ürək yem borusunun altında yerləşir.Bədənəin ön tərəfinin bel hissəsində sinir düyününə birləşmiş piqmentli gözcük (ışıq şüaları qəbul edən) yerləşir. Ondən bir qədər uzaqda müvazinət orqanı – statosist yerləşir.

Salplarda cinsiyyətli çoxalma ilə qeyri-cinsiyyətli çoxalmanın nəsil növbələşməsi baş verir (metagenez). Bu da mürəkkəb polimorf koloniyaların əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır.

Mayalanmış yumurtadan dölsüz salp inkişaf edir, beləsinə cinsiyyət vəziləri yoxdur. Lakin bədənin qarın tərəfində, udlağın sonunda çıxıntı - stolon formalaşır. Stolon böyüyərək yanlarında tumurcuqlar formalaşır və yavaş-yavaş qız fərdlərinin zəncirinə çevrilir. Stolonda yüzlərlə, bəzən minlərlə qız fərdləri əmələ gəlir. Böyümüş fərdlər stolondan ayrılır. Ana fərddən fərqli olaraq cinsiyyət vəziləri - yumurtalıq və toxumluq (hermofroditizm) əmələ gəlir. Yumurtalıqda adətən bir yumurta inkişaf edir və yetişdikdən sonra atrial boşluqdan yumurta borusuna daxil olan spermatozoidlə mayalanır. Mayalanmış yumurtanın ətrafında qanla dolmuş çökəklik əmələ gəlir. Rüşeym ana orqanizmin qanından qidalanır. Bu, məməlilərin plasentasını xatırladır və eleplast adlanır. Formalaşmış fərd onu əhatə edən pərdəni yırtaraq su axını ilə kloaka sifonundan xaricə çıxır. Bu vaxt ana orqanizm ölür, rüşeym inkişaf edərək tumurcuğa bənzər stolona malik cinsiyyətsiz fərdə çevrilir. Bununla çoxalma tsikli başa çatır.

Çəlləyəbənzərlərdə metagenes daha mürəkkəb xarakter alır. Mayalanmış yumurtadan inkişaf edən sürfənin qısa quyruğu və başlanğıc halda xordası olur. Yumurtadan çıxdıqdan sonra quyruq reduksiya olunur, sürfə yeni cinsiyyətsiz fərdə çevrilir. Belə fərddə cinsiyyət vəzilərindən başqa bütün daxili orqanlar fəaliyyət göstərir. Onun qarın tərəfində qısa stolon əmələ gəlir, bel tərəfdə isə kloaka sifonunun üstündə uzun bel stolonu əmələ gəlir. Bel stolonunun daxili boşluğunda qanla dolmuş geniş çökəklik olur. Qarın stolonunda çoxsaylı kiçik tumurcuqlar əmələ gəlir. Tumurcuqlar formalaşdıqdan sonra stolondan ayrılır və iri amöbəbənzər hüceyrələr – forositlər tərəfindən tutulur. Forositlər fərdin bədəninə yuxarıya doğru yerini dəyişərək koloniyasının yaradıcısına çevrilir, tumurcuğu bel stolonuna köçürüb, onları müəyyən qaydada yerləşdirir. Birinci genera-

siyanın tumurcuqları bel stolonunun yanlarında düzülərək qastrozoidlərə çevrilir. Qastrozoid bütün koloniyayı qida maddələri ilə təmin edir. Bunun üçün onlarda iri ağız sifonu, güclü həzm aparatı əmələ gələrək suyu intensiv filtirləməklə koloniyayı qida ilə təmin edirlər. Həzm aparatı sonra reduksiya olunur və əvəzində hərəkəti təminedicilər əmələ gəlir. İkinci generasiyanının tumurcuqları bel stolonunun orta xəttində iki cərgədə yerləşirlər və forozoidlərə çevrilirlər. Forozoidlər kiçik olur və cinsiyyətli fərdləri yayırlar. Tumurcuqların üçüncü generasiyası forozoidlərin ayaqlarında yerləşir və cinsiyyətli vəzilərə – *qonozoidlərə* çevrilirlər. Qonozoidlərin həzm aparatı və cinsiyyət vəziləri var. Bir qədər keçdikdən sonra forozoidlər koloniyadan ayrılaraq, suda üzürlər və böyüyən qonozoidləri yemləyirlər. Sonra qonozoidlər forozoidlərdən ayrılaraq sərbəst üzür və yemlənilir, bunlarda cinsiyyət vəziləri yetişir. Mayalanmış yumurtadan cinsiyyətsiz fərd inkişaf edərək yeni tsiklin başlanğıcını qoyur. Çəlləyəbənzərlərin polimorf koloniyaları minə yaxın qız fərdlərdən təşkil oluna bilər.

Salplar sinfində cinsiyyətli və cinsiyyətsiz çoxalmanın əlaqələnməsinin nəsəl dəyişməsi yolu ilə getməsi bunlarda yüksək ölüm faizinin (çoxsaylı yırtıcıların) olması ilə əlaqədardır. Çəlləyəbənzər polimorf koloniyalarda bir neçə funksiya daşıyan fərdlərin olması özünəməxsus «orqanizmdən yüksək» sistemdir. Bu hal bir sıra onurğasızlarda da olur.

Salplar sinfinin 25 növü var. Əsl salplar dəstəsinin – *Desmomyaries* 15 növü var. Tək yaşayan bəzi fərdlərinin uzunluğu 5-15 sm-ə çatır.

Çəlləkkimililər – *Cyclomyaries* dəstəsi – 10 növü birləşdirir. Bunlar üçün polimorf koloniyaların əmələ gəlməsi xarakterikdir. Bu koloniyaların uzunluğu 30-40 sm-ə çatır. Onu təşkil edən fərdlərin uzunluğu bir neçə mm-dən 5 sm-ə qədərdir.

Salplar isti dənizlərdə geniş yayılmışlar. Soyuq sularda az növləri yayılıb. Salplar sinfinin bütün nümayəndələri pelagial həyat tərzini keçirir, suyun 200-300 metr dərinliyində yaşayırlar.



Kiçik plankton orqanizmlərlə yemlənilər. Bəzən 1 m<sup>3</sup> suda 2-3 min kiçik salpların yığılmasına rast gəlmək mümkündür. Bəzi balıqlar salpları yemirlər.

## **APPENDİKULYARİLƏR sinfi – APPENDİCULARİA**

**Sinfin ümumi xarakteristikası.** Bunlarda (60 növ) xorda və onun ön hissəsində nevroşölün qalığı olan sinir teli var. Appendikulyarilərin atrial boşluğu, kloakası və əsl tunikası yoxdur. Onların inkişafı mürəkkəbdir, həm də metamorfozsuz gedir. Çoxalmasında nəsil növbələşməsi də yoxdur.

Bir neçə millimetr (bəzən 1-2 sm) uzunluqda olan bu heyvanlar quruluşca assidi sürfəsindən az fərqlənir. Bunların bədənini girdəvarıdır. Bədənin qarın səthindən uzun və yanlardan basıq quyruq çıxır. Ağız dəliyi ön tərəfdə yerləşir. Bu dəlik udlağa açılır. Udlaqda endostil, bel sinir lövhəsi və boruşəkili bir cüt qəlsəmə yarığı vardır. Qəlsəmə yarıqları birbaşa bədən səthi ilə əlaqədar olur. Udlaq qida borusuna, bu boru mədəyə, mədə isə bağırsağa keçir.

Udlağın üstündə stator, subnevral vəz və qoxu çuxuru ilə əlaqədə olan beyin qanqlisi yerləşir (şəkil 9). Bu qanqlidən sinir teli ayrılıb bədənin axırınadək uzanaraq quyruq qanqlisini əmələ gətirir. Ürək kiçik boruşəkili olub, mədənin altında yerləşir. Qanın hərəkəti və orqanlara paylanması başqa tunikalılarda olduğu kimidir.

Xorda bütün bədən boyu uzanır. Üzəri birləşdirici toxuma pərdəsi ilə əhatə olunub. Xordanın üzərində sinir borusu, yanlarında iki əzələ bağı yerləşir. Bədənin geri, bir qədər genişlənmiş hissəsində bir cüt toxumluq və bir yumurtalıq olur.

Bu heyvanlarda dəri-əzələ kisəsinin ektoderma hüceyrələrindən müntəzəm olaraq tərkibində xitinəbənzər maddə olan şəffaf selik ifraz olunur. Bu selikdən müxtəlif növlərdə formasına görə fərqlənən nazik, şəffaf "evcik" qurulur. "Evcikin" ön və arxa tərəflərində dəliklər olur. Ön dəlik seliyin qatılşmış hissə-

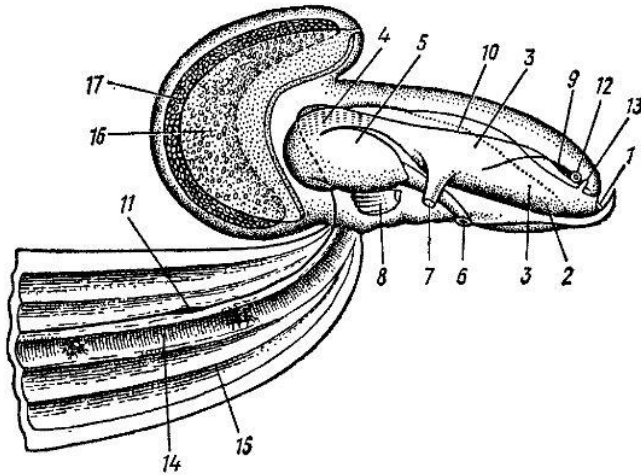
sindən əmələ gələn xırda gözlü torla örtülür. Arxa dəlik çıxış dəliyidir. Heyvanın quyruğunun müntəzəm hərəkəti nəticəsində su cərəyanı əmələ gəlir və su ön dəlikdən sorularaq təkənla evciyin çıxış dəliyindən xaricə atılır. Bu vaxt "evcik" önə itələnir. Suyun belə cərəyanı nəticəsində üzvi maddələr, birhüceyrəli orqanizmlər ağız dəliyinə sorulur. 4-20 saatdan sonra evciyin ön dəliyi torunun gözləri tutulur, keçiriciliyi azalır, suyun cərəyanı zəifləyir, nəhayət kəsilir. Bu vaxt heyvan quyruğu ilə evciyin divarını qoparır və köhnə evciyi tərk edir. Ektodermal hüceyrələrin yenidən selik ifraz etməsi nəticəsində 1-1,5 saata yeni evcik qurulur.

Cinsi yetkinliyə çatmış heyvanın spermatozoidləri xaricə çıxdıqdan, yəni spermatogenez qurtardıqdan sonra yumurtalıqda diametri 0,1 mm olan yumurta hüceyrələri yetişir və yumurtalığa xaricdən daxil olmuş spermatozoidlərlə mayalanır. Mayalanmış yumurtada yetkin fərdə oxşar rüşeym formalaşaraq yumurta pərdəsini, sonra ananın bədən divarını yırtaraq (ana fərd ölür) xaricə çıxır. Cavan appendikulyaridə ağız dəliyi, anal dəlik, qəlsəmə dəlikləri əmələ gəlir, həzm sistemi formalaşır. Heyvan selikli evciyini qurur, böyüyür, cinsiyyət hüceyrələri yetişir və fərdi həyatını yaşayır.

Appendikulyarilər bütün dənizlərdə və okeanlarda yayılıb. Əsasən, suyun üst qatlarında, bəzən isə 3 km-ə qədər dərinliklərdə yaşayır.

## **XORDALILARIN ƏSAS QURULUŞ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Bütün xordalıların embriional inkişafı oxşardır. Bunu kəlləsizlər yarım tipinin (*Acrania*) Baş xordalılar sinfinin (*Cephalochordata*) nümayəndələrində – neştərçənin misalında (embriional inkişafın gedişində) izləmək mümkündür. Lakin embriional inkişafın gedişində bəzi dəyişikliklər də baş verir. Məsələn: bəzi balıqlarda, sürünənlərdə və quşlarda yumurtada qidalı maddələrin çoxluğu qeyri-tam bölünməyə səbəb olur və tipik şarabənzər blastula mərhələsi yoxdur.



**Şəkil 9.** Appendikulyarilərin quruluşu: 1-ağız, 2-endostil, 3-udlaq, 4-yem borusu, 5-mədə, 6-anus, 7-qəlsəmə yarığı-stiqma, 8-ürək, 9-sinir qanqlisi, 10-bel sinir borusu, 11-sinir borusunun quyruq sahədə qalınlaşması, 12-statsit, 13-qoxu çuxuru, 14-xorda, 15-quyruq əzələsi, 16-toxumluq, 17-yumurtalıq.

Xordalıların təkamül prosesində hərəkətiliyin artması onların inkişafının əsasını təşkil etmişdir. Bu sistem mərkəzi dayaq sütunu olan - xordadan və onu əhatə edən birləşdirici toxuma pərdəsi arakəsmələri (mioseptalar) vasitəsilə bir-birindən ayrılan metamer əzələ segmentlərindən (miomerlər) ibarətdir. Dayaq-hərəkət sistemi xüsusi tipli – mioxordal və ya əzələvi-xordal kompleks adlanır. Yığcam daxili skeletlə əzələ sisteminin vəhdəti effektiv hərəkəti təmin edir. Su mühitində yaşayan xordalılarda aktiv hərəkət üçün hidrodinamik uzunsov-dəyirmi bədən quruluşlu forma hərəkəti asanlaşdırır. Mioxordal kompleksin əmələ gəlməsi xordalı heyvanların progressiv inkişafında mühüm rol oynamışdır. Mioxordal kompleksin özünün sonrakı inkişafı xordanın onurğa sütunu ilə əvəz olunması, əzələlərin mürəkkəbləşməsi və s. hərəkətin intensivliyini və ümumi hərəkətiliyin artmasını təmin edir. Hətta quruda ox skelet cüt

ətraflarla effektiv hərəkət etmək üçün ən müxtəlif şəraitlərdə (suda, quruda, havada, torpaqda və s.) yaşamağa və onların sürünən, hoppanan, uçan, qazıcı və s. həyat tərzini keçirən növlərinin yaranmasına səbəb olmuşdur. Xordalıların bədən ölçüləri də digər tiplərin nümayəndələri ilə müqayisədə çox artmışdır.

**Biokimyəvi xüsusiyyətlər.** Dayaqlı hərəkət sisteminin inkişafı xordalı heyvanların quruluşunun təkmilləşməsi ilə yanaşı, fizioloji-biokimyəvi xüsusiyyətlərin də dəyişməsinə səbəb olmuşdur. Bütün heyvanlarda əzələlərin işi üçün lazım olan enerji adenozinofosfat turşularının köməyi ilə gedir. Enerji ilə zəngin adenozintrifosfat turşusu (ATF) əzələlərin işi prosesində adenozindifosfata (ADF) çevrilir. Orqanizmdə gedən oksidləşmə və qlikoliz proseslərində ADF yenidən enerji ilə yüklənir və ATF əmələ gəlir.

Onurğasız heyvanların böyük əksəriyyətində əzələlərin işi üçün lazım olan enerji arqininofosfat turşusu vasitəsilə yerinə yetirilir. Bu enerji mənbəyinin miqdarı çox tez-tez dəyişir. Belə ki, arqinin amin turşusu zülalların biosintezində iştirak etdiyindən orqanizmin tələbatını tam ödəmək üçün onun miqdarı dəyişir. Heyvanların həyat fəaliyyətinin enerjisi və hərəkətilik səviyyəsi onlarda gedən oksidləşmə proseslərinin intensivliyindən asılıdır. Bu intensivlik də tənəffüs piqmentlərinin oksigen daşıma həcmindən və sürətindən asılıdır.

İbtidai xordalıların böyük əksəriyyətində və onurğasız heyvanların çoxunda tənəffüs piqmentləri yoxdur. Bir çox assidilərdə qanda yaşıl piqment-hemovanadin olur. Hemovanadinin funksiyası məlum deyil, güman edilir ki, hemovanadin tənəffüs prosesində iştirak etmir. Onurğalı heyvanların hamısında (Antraktidada yaşayan bəzi balıq növlərindən başqa) tənəffüs piqmentlərində dəmir var: qanın eritrositlərində-hemoqlobin, qırmızı əzələlərdə-mioqlobin olur. Əzələlərdə mioqlobinin tərkibində  $O_2$  ehtiyat halında toplanır çatışmazlığı zamanı isə əzələlərə verilir. Güclü əzələ işi vaxtında hemoqlobin və mioqlobin orqanizmin  $O_2$  olan tələbatını stabil ödəyir.

Həyat fəaliyyətinin ümumi enerjisinin və oksidləşmə proseslərinin səviyyəsinin yüksəlməsi tənəffüs orqanlarının təkmilləşməsi ilə birbaşa əlaqədardır. İbtidai xordalılarda (kəlləsizlərdə və sürfəsixordalılarda) udlağın böyüklüyü və qəlsəmə yarıqlarının artması tənəffüsün təkmilləşməsidir.

Dəyirmiəgzillilərdə əmələ gələn qəlsəmə kisələrində çoxsaylı qan kapilyarları, toxunma səthinin (sahəsinin) genişlənməsi sudan qana keçən oksigenin miqdarının artmasına səbəb olur. Bununla yanaşı qaz mübadiləsinin effektivliyinin artmasına kapilyarlarda axan qanın istiqaməti ilə qəlsəmələri yuyan suyun axın istiqamətinin bir-birinin əksinə olması da təsir edir. Tənəffüsün intensivliyinin artmasına xüsusi mexanizmlərin – qəlsəmələrdə suyun axınıni sürətləndirən qəlsəmə qapaqlarının olması, əlavə tənəffüs orqanlarının – dəri kapilyarlarının, ağız boşluğunun və s. böyük rolu var.

Atmosfer havasındakı  $O_2$ -lə tənəffüsə keçməklə əlaqədar onurğalı heyvanlar üçün quru sahələrin hər yerini tutmağa imkan yaranmışdır. Xordalı heyvanların bir çox qruplarında qidalanmanın təkmilləşməsi nəzərə çarpır. İbtidai xordalılarda qidalanmanın effektivliyini artırmaq, yem hissəciklərinin tutulmasını asanlaşdırmaq üçün selik ifraz edən orqan – endostil əmələ gəlir. Onurğalı heyvanlarda fəal yemlənməni icra etmək üçün çənə aparatınının, bəzi qruplarda ətrafların, görmənin, qoxunun və eşitmənin yüksək inkişafı yemin aktiv axtarılmasını və tutulmasını asanlaşdırır. Həzm aparatının morfoloji diferensiasiyası, həzmə xidmət edən müxtəlif fermentləri ifraz edən vəzilərin əmələ gəlməsi prosesin effektivliyini artırır. Həzm aparatında qaraciyər və mədəaltı vəzi ilk dəfə kəlləsizlərdə əmələ gəlir. Qaraciyərdə heyvani şəkərin (qlükogenin) sintezi, indol, fenol, skatol kimi zəhərli maddələrin neytrallaşması (zərərsizləşməsi), yaşlı eritrositlərin parçalanması gedir, qaraciyərdə əmələ gələn öd bağırsağa axaraq yağların parçalanmasında iştirak edir. Mədəaltı vəzidə həzm fermentləri (insulin və s.) sintez olunur.

Ürəyin kameralara bölünməsi, qapalı qan dövranı orqanizmin daxili mühitinin aktiv tənzimlənməsinin stabilliyini təmin edir. Təkamül prosesində xordalı heyvanlarda osmotik təzyiqin stabilliyi, suyun tərkibində duzun, zülalların artması əhəmiyyətlidir. Qanın plazmasında şəkərin miqdarı kifayət qədər çoxalmışdır. Qanın buferliliyinin nisbəti mühüm rol oynayır. Onurğasız heyvanların çoxunun qanında  $(Na+K)/(Ca+Mg)$  nisbəti 1,5-7 intervalında dəyişir, onurğalı heyvanlarda isə xeyli çoxdur (10-60). Qanda karbohidratların miqdarının artması həmin heyvanların hərəkətliliyinin artmasına səbəb olmuşdur, xüsusilə də poykiloterm (soyuqqanlı) heyvanlardan homoyoterm (istiqlanlı) heyvanlara keçidlə əlaqədar daha da artmışdır. Qanın plazmasında zülalların artması aktiv immunitetin güclənməsi və yoluxucu xəstəliklərə qarşı müqavimətin yüksəlməsi ilə əlaqədardır.

Canlıların daxili mühitinin tənzimlənməsində və stabilliyində su mübadiləsinin və ifrazat orqanlarının xüsusi rolu var. Onurğasız heyvanlarda ifrazat sistemi nefridial tiptədir. Onurğalılarda isə yeni ifrazat orqanları – böyrəklər əmələ gəlir. Böyrəklər orqanizmdən parçalanma məhsullarının çıxmasında, su və duz mübadiləsində iştirak edir. Su mübadiləsində və ifrazat məhsullarının orqanizmdən çıxarılmasında qəlsəmələr, dəri və onun vəziləri də iştirak edir.

Xordalılarda orqanizmin quruluşunun mürəkkəbləşməsi onların həyat fəaliyyəti proseslərinin tənzimlənməsi və nizamlanması ilə müşayiət olunur. Bu da mərkəzi sinir sisteminin köməkliyi ilə (onun hormonal və ya kimyəvi tənzimlənməsi funksiyası ilə) əlaqədardır.

Onurğalı heyvanlarda hormonlar sisteminin müxtəlifliyi özünün yüksək pilləsinə çatmışdır. Hormonlar orqanizmdə müxtəlif prosesləri nizamlayır. Məsələn: yod tərkibli hormonlar (tiroksin, triyodtironin) boyatmanı, metamorfozun inkişafı, sinir sisteminin normal funksiyasını, ürək əzələlərinin işini, toxumaların oksigenə olan tələbatını, dərinin qərni törəmələrinin

dəyişməsinə (tüləmə) və s. tənzimləyir. Böyrəküstü vəzilərin beyin maddəsinin ifraz etdiyi hormonlar (adrenalin, noradrenalin) sinir impulslarının ötürülməsində, ürək əzələlərinin yıqılmasının və bağırsağın işini, şəkərin qanda və toxumalarda miqdarını və s. prosesləri nizamlayır. Qalxanabənzər vəzinin hormonu kalsium və fosforun mübadiləsini nizamlayır. Mədəaltı vəzinin langerhans adacıqları insulin və qlikogen, karbohidratların mübadiləsində iştirak edir. Hipovizin hormonu fəsil dəyişkənliyi metabolizmini, çoxalmanı, tüləməni, miqrasiyanı və s. tənzimləyir. Hormonların bəziləri gec, bəziləri isə tez təsir gücünə malikdir. Məsələn, fəsil dəyişkənliyi heyvanların maddələr mübadiləsində və davranışındakı dəyişikliklər kifayət qədər vaxt aparır – həftələr, aylar çəkir. Lakin, onikibarmaq bağırsağa düşmüş qidanın həzmi üçün öd və mədəaltı vəzinin fermentləri isə tez ifraz olunur.

Ən tez təsir göstərən sinir sistemi mexanizmdir. Onun cavabı saniyənin müəyyən bir hissəsində baş verir. Bu hal daha çox hərəkətli heyvanlarda olur. Ona görə müxtəlif xordalı heyvanlarda hərəkətliliyin artması sinir sisteminin və hiss orqanlarının paralel inkişafı ilə müşayiət olunur.

Kəlləsizlərdə sinir sistemi boru formasındadır. Sürfəsi xordalılarda sinir sistemi sürfə mərhələsində boru şəklində, metamorfozdan sonra isə reduksiya olunur və qismən bel qanqlisi şəklində saxlanır. Onurğalılarda sinir sistemi baş və onurğa beyninə ayrılır. Baş beyində sinir hüceyrələrinin miqdarı çoxdur və müxtəlif siniflərdə müxtəlifdir: məməlilərdə sinir hüceyrələri milyardlardır. Reseptorlarla birlikdə sinir hüceyrələri mürəkkəb neyron zənciri əmələ gətirirlər, orqanizmin və ətraf mühitin vəziyyəti araşdırılaraq, informasiyanın toplanması, işlənməsi, ötürülməsi dəqiqləşir və orqanizmin cavab reaksiyası güclənir.

Mərkəzi sinir sisteminin inkişafı ilə hiss orqanları da inkişaf edərək daha da təkmilləşir. İbtidai xordalı heyvanlarda hiss orqanları sadə quruluşludur. Bədənin səthində səpələnmiş halda hiss hüceyrələri, sinir borusunda Hesse gözcükləri (piq-

mentli və hissedici hüceyrələrdən ibarət kompleks), statositlər (müvazinət orqanı funksiyası daşıyır) yerləşir. Bu hiss orqanları ətraf mühitdən mexaniki, işıq və kimyəvi siqnalları qəbul edirlər. Hissedicilər hüceyrələr daxili orqanlarda da yerləşir. Onurğalı heyvanların dərisində toxunma və termo-xemoreseptorlar saxlanılır. Bundan başqa onurğalı heyvanlarda əmələ gələn xüsusi hiss orqanları reseptorlarla birlikdə mürəkkəb mexanizm əmələ gətirərək ətraf mühitdə bioloji vacib siqnalların seçilməsində iştirak edir və onun orientasiya qabiliyyətini yüksəldir. Buna mürəkkəb quruluşlu gözləri, eşitmə və qoxu orqanlarını, su onurğalılarında yan xətt orqanını göstərmək olar. Onurğalı heyvanlar ikitərəfli simmetriyaya malik olduqlarından hiss orqanları cüt olub ətraf mühitdə orientasiya etməyi yüksəldir.

### **ONURĞALILAR və ya KƏLLƏLİLƏR yarım tipi – *VERTEBRATA seu CRANIOTA***

**Yarımtipin xarakteristikası.** Onurğalılar ali xordalı heyvanlar olub, aktiv yemlənməklə xarakterizə olunurlar. Aktiv yemlənməyə keçid hərəkətliliyin artmasına, dayaq-hərəkət sisteminin güclənməsinə səbəb olmuşdur. Lakin prinsiplial quruluş dəyişməmişdir. Yemi axtarıb tapmaq, tutmaq, çeynəmək və ya parçalamaq, yırtıcıdan qorunmaq kimi fəal xüsusiyyətlərə malikdirlər. Yemi aktiv axtarır, tutduqdan sonra isə çox vaxt xırda hissələrə parçalayırlar. Onların davranışları da mürəkkəbləşmiş və bir sıra morfofizioloji dəyişikliklər əmələ gəlmişdir. Xorda onurğa ilə əvəz olunmuş, güclü çənələr (yemin tutulması və xırdalanması) inkişaf etmiş, kəllənin əmələ gəlməsi (baş beyni qoruyur), cüt ətraflar və onların qurşaqları formalaşmışdır. Onurğalı heyvanlarda metabolizmin səviyyəsi yemlənmənin, həzmin, tənəffüsün, qan dövranı və ifrazat sisteminin intensivləşməsi hesabına xeyli yüksəlmişdir. Buna uyğun olaraq mərkəzi sinir sisteminin quruluşu və funksiyası da mürəkkəbləşmiş, hiss orqanları və hormonal sistem təkmilləşmişdir.



Onurğalılarda həyatında onların əmələ gətirdikləri birliklər (ailə, sürü, koloniya və s.) əsas rol oynamışdır. Bu birliklər ətraf mühətdən səmərəli istifadə etməyə, özünü qorumaq, vaxtdan səmərəli istifadə etməyə, çoxalma effektivini yüksəltməyə, ölüm faizini və rəqabəti azaltmağa kömək edir.

Bir sıra tək-tək yaşayan onurğalılarda fərdi məhsuldarlığın aşağı düşməsi özünü göstərir. Həyat fəaliyyətinin səviyyəsinin artması, çoxalma prosesinin təkmilləşməsi, nəsil qayğısına qalma Yer planetinin hər yerində onurğalı heyvanların yayılmasına səbəb olmuşdur: dənizlərdə və okeanlarda, şirin su hövzələrində, quruda – tropikadan Arktikaya və Antarktikaya qədər.

Onurğalılar yarım tipi iki şöbəyə ayrılır: Çənəsizlər-*Agnatha* və Çənəlilər-*Gnathostomata*. Çənəsizlərə nəslə kəsilmiş iki sinif və müasir dəyirmi-ağızlılar sinfi – *Cyclostomata* daxildir. Çənəlilərə iki sinifüstü daxildir: Balıqlar – *Pisces* və Dördayaqlılar – *Tetrapoda*. Balıqlar sinifüstünə iki müasir sinif aiddir: qığırdaqlı balıqlar (*Chondrichthyes*) və sümüklü balıqlar (*Osteichthyes*). Dördayaqlılar sinifüstünə 4 sinif daxildir: suda-quruda yaşayanlar və ya amfibilər – *Amphibia*, sürünənlər və ya reptililər – *Reptilia*, quşlar – *Aves* və məməlilər – *Mammalia*. Çənəlilər adətən iki qrupa ayrılır: ilk su onurğalıları – *Anamnia* və ilk quru onurğalıları – *Amniota*.

Anamnia qrupuna balıqlar və suda-quruda yaşayanlar aiddir. Suda-quruda yaşayanlar quru həyat tərzinə uyğunlaşmasına baxmayaraq, çoxalmaları üçün mütləq su mühiti lazımdır. Amniota qrupunun bəzi nümayəndələri su mühitinə təkrar keçmişlər. Metabolizmin dayanıqlığındakı fərqə və daxili mühitin stabil səviyyəsinə görə onurğalı heyvanlar iki qrupa ayrılır: poykiloterm və homoyoterm

Poykiloterm (dəyişkən temperatur) heyvanlara dəyirmi-ağızlılar, balıqlar sinifüstü, suda-quruda yaşayanlar və sürünənlər daxildir. Homoyoterm heyvanlara quşlar və məməlilər sinfinin nümayəndələri aiddir. Poykiloterm heyvanların fəaliyyəti

ətraf mühitin temperaturundan asılıdır. Homoyoterm heyvanlarda isə bədən temperaturunu nizamlayan fiziki-kimyəvi və ekoloji-etoloji mexanizmlər var. Bunlarda enerjinin 70%-ə qədəri bədən temperaturunun sabit qalmasına sərf olunur.

Müasir faunada onurğalı heyvanların 43.000-dən çox növü var.

## ONURĞALI HEYVANLARIN QURULUŞ İCMALI

**Bədən forması.** Su onurğalıları baş, bədən və quyruğa ayrılmış balıqformalı uzunsov bədən quruluşuna malikdirlər. Cüt və tək üzgəclər inkişaf etmişdir (dəyirmiağızlılarda cüt üzgəclər yoxdur). Quru onurğalıların bədən forması su onurğalıları ilə müqayisədə daha da müxtəlifdir. Bunlarda boynun əmələ gəlməsi başın hərəkətliliyini artırır, bəzi növlərdə quyruq hissə kiçilir. Tək üzgəclər reduksiya olunur, cüt üzgəclər isə quru-hava mühitində əsas hərəkət vasitəsi olan ətraflara çevrilir. İkinci su həyatına qayıdanlarda (balınakimilər, kürəkayaqlılar və s.) ətraflar üzgəc formasını alıblar.

**Dəri və onun törəmələri.** Onurğalı heyvanların dərisi iki qatdan ibarətdir: xarici qat – çoxqatlı epidermisdən, daxili qat – koriumdan və ya əsil dəridən ibarətdir. Epidermis xarici rüşeym vərəqindən olan ektodermadan inkişaf edir. Alt-korium qatı isə fəal çoxalan hüceyrələrdən (malpigi qatı) ibarətdir. Üst qatın hüceyrələri sıradan çıxdıqca malpigi qatı hesabına bərpa olunur. Epidermis qatında üst qat müntəzəm tökülən qərnə qatıdır. Qərniləşmə epidermisin plazmasında buynuz maddəsi dənəciklərinin (keratin) əmələ gəlməsi nəticəsində baş verir. Bu dənəciklər üst qatdakı hüceyrələri tədricən doldurur və nəticədə onlar ölüb tökülür. Epidermisin qərnə qatının hüceyrələrinin tökülməsi əsasən qabıqdəyişmə, lələkdəyişmə və tüləmə yolu ilə gedir. Bu xüsusiyyət kərtənkəllərə, ilanlara, quşlara və məməlilərə aiddir.

Quru onurğalılarının epidermis qatında müxtəlif təyinatlı çoxhüceyrəli vəzilər korium qatına daxil olur. Epidermis qatında qoruyucu təbəqələr formalaşır: məsələn balıqlarda pulcuqların xarici-əmal hissəsi, sürünənlərdə qərni pulcuqlar, quşlarda lələk və caynaqlar, məməlilərdə tüklər və caynaqlar, dırnaqlar. Epidermis hüceyrələrində yığılan piqment dərinin rəngini müəyyənləşdirir.

Korium rüşeymin miotomlarının xarici vərəqindən inkişaf edib, mezodermal mənşəlidir. O, epidermis qatından qalındır. Lifli birləşdirici toxumanın böyüməsi (çoxalması) hesabına əmələ gəlir. Bura qan damarları və sinir ucları keçir. Korium qatından sümük pulcuqlar və örtük sümüklər əmələ gəlir. Koriumun ayrı-ayrı hüceyrələrində yığılan piqmentlər epidermisin piqment hüceyrələri ilə birlikdə hər bir növə məxsus rəngi müəyyənləşdirir. Rəngin aydın və mürəkkəb olması siqnal əhəmiyyətlidir. Bəzi heyvanların öz rəngini tez-tez dəyişə bilməsi epidermisdə və koriumda olan piqment hüceyrələrinin hərəkətli olması ilə əlaqədardır (balıqlarda – kambala, amfibilərdə – ağac qurbağaları, reptilələrdə buqələmunlar və s.). Mexaniki müdafiə funksiyası daşıyan dəri toxumasında maddələr mübadiləsi (su, duz və qaz mübadiləsi), bədən temperaturunun tənzimlənməsi və digər fizioloji proseslər gedir. Dərinin əsas rolu orqanizmə müxtəlif xəstəlik törədicilərinin (agentlərin) daxil olmasının qarşısını almaqdır.

Onurğalılarda dərisində müxtəlif quruluşlu və funksiyalı çoxlu vəzilər var. Dəyirmiağızluların və balıqların dərisində qədhəşəkili hüceyrələr çoxluq təşkil edir və onların axarı dərinin üzərinə açılır. Epidermisin ortasında yerləşən kürəvari və kolbaşəkili hüceyrələrin ifrazı dərinin üzərinə yox, hüceyrəarası sahəyə açılır.

Balıqlarda çoxhüceyrəli vəzilər yoxdur. Lakin bəzi balıqların müxtəlif quruluşlu iynəçik və ya tikanlarının əsasında vəzili çökəklik əmələ gəlir və orqanizmi mühafizə edən zəhər vəzi funksiyasını daşıyır. Dibdə yaşayan bəzi balıqlarda işıqsaçan

orqan da mürəkkəb quruluşlu vəzi xarakterlidir.

Beləliklə, ibtidai onurğalılar üçün səciyyəvi olan tək hüceyrədən ibarət selik vəziləri epidermisin üzərinə açılaraq dərinin həmişə yaş və sürüşkən olmasını təmin edir.

Suda-quruda yaşayanların sürfəsində tək hüceyrədən ibarət vəzilər olur.Suda-quruda yaşayanların metamorfozdan sonrakı dövründə bu vəzilər çoxhüceyrəli vəzilərlə əvəz olunur. Çoxhüceyrəli vəzilər epidermisin əsas qatından (korium) inkişaf edir: alt qat hüceyrələri çökərək koriuma daxil olur, orada çoxalıb kürəşəkilli hüceyrələr qrupunu əmələ gətirir. Epidermisin altında əmələ gəlmiş bu vəzinin içərisindəki boşluq dar kanal vasitəsilə epidermisdən keçərək xaricə açılır. Beləliklə, ilk çoxhüceyrəli vəzin divarı bir qat hüceyrədən ibarət kisə və ya qovuşq şəklində olur.Xaricdən onun epitelisini saya əzələ hüceyrələri əhatə edir. Suda-quruda yaşayanlarda qərni qatın zəif inkişaf etməsi ilə əlaqədar vəzilərin dəri tənəffüsündə böyük əhəmiyyəti var.Bu vəzi dərinin nəmliyini saxlayır, xəstəlik törədən mikroorqanizmlərin və parazitlərin bədənə keçməsinin qarşısını alır.

Sürünənlərin və quşların dərisi demək olar ki, vəzilərdən məhrumdur.Suda-quruda yaşayanlardan sonra dərisində çoxhüceyrəli, müxtəlif quruluşlu və müxtəlif funksiya daşıyan vəziləri olan məməlilərdir.Məməlilərin dərisində boru və salxımşəkilli vəzilər olur.Boruşəkilli vəzilərə tər vəziləri, salxımşəkilli vəzilərə isə piy vəziləri daxildir.Məməlilər sinfi üçün səciyyəvi olan süd vəziləri tər vəzilərinin dəyişilmiş formasıdır.Kloakalı məməlilərin tər vəziləri uzunborulu törəmələrdir, üzəri saya əzələ ilə örtülüdür və xüsusi sahədə tük kisəsinə açılır.Bala doğan məməlilərin süd vəziləri salxımşəkillidir, vəzili sahə məhduddur və xüsusi əmzilər (döş giləsi) əmələ gəlir. Axarlarının quruluşuna görə süd vəziləri iki cür olur: 1) yalançı vəzilər; 2) həqiqi vəzilər.Yalançı vəzilərin axarları birləşib bir axar əmələ gətirir (dırnaqlılar, yırtıcılar), həqiqi vəzilərin kəməlləri müstəqil dəliklərlə xaricə açılır (yarasalar, meymun-

lar).Süd vəzilərinin boruşəkilli tər vəzilərindən törəməsini bu vəzilərin hazırladığı məhsulun əhəmiyyəti göstərir: süd eyni adlı vəzin fəaliyyətinin məhsuludur, piy isə bunun əksinə olaraq vəzin məhsulunun parçalanması nəticəsində yaranır.

Dəri örtüyü onurğalılarda hər sinifi üçün səciyyəvidir. Dəyirmiağızlıların dərisi çılpəkdir.Balıqların dərisində mezoderma qatından inkişaf edən və quruluşlarına görə bir-birindən fərqlənən üç cür pulcuq var: plakoid, qanoid və sümük pulcuqlar. Bunlardan ən primitivi plakoid pulcuqdur.Qanoid və sümük pulcuqlar öz inkişafını plakoid pulcuqdan götürərək onu əvəz etmişlər.Plakoid pulcuq dərinin kutis qatına daxil olmuş romb formalı əsas lövhədən və xaricə çıxmış iynəçikdən ibarətdir. Plakoid pulcuq ancaq qıgırdaqlı balıqlarda əmələ gəlir və balığın ömründə bir neçə dəfə dəyişilir.Plakoid pulcuğun içərisində çoxlu qan damarları ilə təchiz olunmuş boşluq (pulpa) var.Pulcuq üzvi maddə və duzların birləşməsindən alınan xüsusi bərk maddədən (dentindən) ibarətdir.Dentin hüceyrəsiz quruluşu görə sümükdən fərqlənməsinə baxmayaraq sümüyə oxşar bərk maddədir. Pulcuğun iynəçik hissəsinin üzəri ektoderma mənşəli daha bərk maddə olan *mina* qatı ilə örtülüdür.Plakoid pulcuq öz quruluşuna görə dişə oxşadığından, bəzən ona «dəri dişləri» də deyirlər.

Qanoid pulcuqlar rombşəkillidir, yanlarında diş kimi xüsusi çıxıntısı olur, bir-biri ilə birləşərək bədənin üzərini örtən zireh əmələ gətirir.Bu pulcuqlar müasir balıqlardan sümüklü qanoidlərin, çoxüzgəclilərin və nəslə kəsilməmiş qədim balıqların çoxuna xasdır.Nərəkimilərin ancaq quyruq hissəsində qanoid pulcuqlar qalır.Bu pulcuqlar üç qatdan ibarətdir: 1) üst, azaçıq yastılaşmış qanoin qatı; 2) çoxlu miqdarda kanalçıqları olan kosmin qatı; 3) sümük maddədən ibarət alt qat.Qanoin pulcuğun dəyişilmiş forması olan kosmoid pulcuqların üst qanoid qatı yoxdur.Pənçüzgəclə balıqların dərisini kosmoid pulcuqlar örtür. Sümük pulcuqlar qanoin pulcuqların dəyişilmiş formasıdır. Bunlar qanoin və kosmin qatdan məhrumdur.Sümük pul-

cuqlar kənarlarının müxtəlifliyinə görə iki cür olur: 1) sikloid – kənarları hamar (siyənkimilər, çəkikimilər və s), 2) ktenoid – pulcuğun kənarları dişikli (xanıkimilər, treskalar və s). Qanoın və sümük pulcuqlar balığın üzərində bir dəfə əmələ gəlir və yenisi ilə əvəz olunmadan ömürlük qalır. Buna baxmayaraq akula kimi möhkəm dəri örtüyü olan balığın dərisi suyun və suda həll olmuş maddələrin qismən də olsa bədənə keçməsinə mane ola bilmir.

Suda-quru yaşayanların dərisinin əsas örtüyü selikdir. Nəsil verdikdən sonra sudan quru sahələrə doğru xeyli uzaqlaşan qurbağaların bel tərəfinin dərisi qismən qərniləşir. Bunların bəzi növlərinin dərisində xüsusi vəzilər zəhər ifraz edir. Qərnə törəmələr dərinə qurumaqdan, selik yad ünsürlərdən, zəhər isə yırtıcılardan qorunmaq üçündür.

Sürünənlərin dəri örtüyü epidermis mənşəli qərnə pulcuqlardan, müxtəlif formalı, müxtəlif ölçülü və qalınlığına görə daha çox fərqli qalxanlardan ibarətdir. Bunlar bədəndə su balansını çox uğurla saxlayırlar. Dəri örtüyü solur, didilir və yaşa dolduqca qocalır, ona görə zaman-zaman dəyişilir. Kərtənkələ və ilanların nəsil verməsi və böyüməsi yayda olur və intensiv gedir. Onlar böyüdükcə öz qabığına sığmır. Odur ki, vaxtaşırı qabıqdəyişmə keçirirlər. Bu proses heyvanın burun hissəsindən başlayır, quyruğuna tərəf çevrilmiş halda sıyrılıb bütöv çıxır, qabıqda hətta gözlərin yeri də görünür. Tısbağaların qalxanları tək-tək qopub düşür, sonra tədricən bərpa olunur.

Quşların lələk dəyişməsi xronoloji və topoqrafik qanunayğunluğa malikdir. Quşların çoxu ildə bir dəfə lələklərini tam dəyişirlər (adətən yayın ikinci yarısında). Lələklərin dəyişilmə ardıcılığı onların funksiyasından asılıdır. Uçmaq üçün çox vacib olan qanad və quyruq lələkləri tədricən dəyişilir və quşun uçmaq bacarığını saxlayırlar. Ördəklər və qazlar əksər lələklərini eyni vaxtda tökür, uça bilmir, ona görə sahilədən uzaqlaşaraq özlərini qoruyurlar. Pinqvinin lələk dəyişməsi sürünənlərin qabıqdəyişməsinə oxşayır. Okeanda sıldırım qayada və ya buz parçaları

üzərində eyni vaxtda bütün lələklərini bədən futulyarı kimi dəyişib suya girirlər.

Məməlilərin tük dəyişməsinə *tüləmə* deyilir. Bunlar da adətən yayda-payızın əvvəlində tük örtüyünü təzələyirlər.

**Skelet.** Müasir onurğalı heyvanların skeleti üç inkişaf mərhələsi keçirir: birləşdirici toxuma, qığırdaq və sümük mərhələləri. Ancaq, aralıq və ya keçid mərhələləri də var. Hazırda yaşayan onurğalılardan skeleti onların embrional dövrdə keçirdiyi inkişaf mərhələlərindən birinə uyğun gəlir: dəyirmi-ağızlının skeleti birləşdirici toxuma-qığırdaqdan, qığırdaqlı balıqların skeleti - təkə qığırdaqdan, qığırdaqlı qanoidləriniki (nərələr) qığırdaq-sümükdən, qalan onurğalılarda isə, əsasən, sümükdən ibarətdir. Təkamül baxımından bunların ardıcılığı belədir: birləşdirici toxuma-qığırdaq-sümük. Lakin birləşdirici toxuma və qığırdaq az davamlı olduğundan sümük daha qədim hesab olunur.

Onurğalılarda fərdi inkişafında birləşdirici toxumadan sümük formalaşır, qığırdağın yerində sümük əmələ gəldikdə qığırdaq öz əhəmiyyətini itirir və çox vaxt sümük ilə əvəz olunur. Əmələ gəlməsinə görə sümüklər iki yerə bölünür: dəri mənşəli və ya örtük sümükləri – *ossa investientia*, xondral və ya əvəzedici sümüklər – *ossa substituentia*.

Örtük sümükləri mezodermadan ayrılmış osteoblast hüceyrələrin törədici fəaliyyəti nəticəsində, qığırdaqdan asılı olmayaraq, birbaşa birləşdirici toxumadan əmələ gəlir, əvəzedici sümüklər isə qığırdaq toxumasının sümük toxuması ilə əvəz olunması yolu ilə inkişaf edir. Qığırdaq üstlüyünün osteoblast hüceyrələrinin fəaliyyəti nəticəsində sümük üstlüyü inkişaf edir və onun hüceyrələri daxilə keçərək qığırdağı sümüklə əvəz edir (perixondral sümükləşmə) və ya osteoblast hüceyrələr birbaşa qığırdağın içərisinə daxil olaraq sümük əmələ gətirir (endoxondral sümükləşmə). Bu sümüklərin inkişafındakı fərq embrional dövrdə aydın nəzərə çarpır. Hər iki yolla əmələ gəlmiş sümüklər özlərinin histoloji quruluşuna görə oxşardır. Ona görə

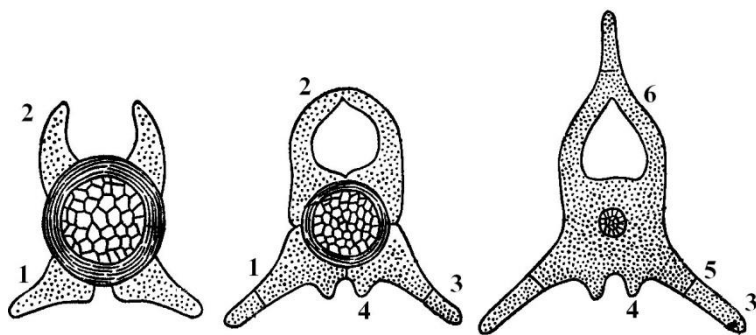
də müəyyən bir sümüyün tipini təyin etmək üçün sümüyün rü-şeymdə əmələ gəlməsini və ya ibtidai formalardan başlayaraq müqayisəli anatomik inkişafı öyrənilir.

Ali onurğalılarda daxili skelet demək olar ki, tam sümük-ləşir, qığırdaq ancaq skeletin elastiki nahiyələrində qalır. Skele- tin əhəmiyyəti böyükdür: bir tərəfdən heyvanı və onun orqan- larını müxtəlif mexaniki təsirlərdən mühafizə edir, digər tərəf- dən hərəkət sisteminin dayaq hissəsini təşkil edir. Skeletin his- sələri və onlara birləşən əzələlər funksiyasına görə *somatik* və *visseral* olur. Somatik funksiya daşıyan əzələlər bədənin müəy- yən hissəsinin hərəkətini, visseral əzələlər isə qidalanma və tə- nəffüslə əlaqədar hərəkətləri yerinə yetirir. Onurğalı heyvanla- rın skeleti üç hissədən ibarətdir: ox skelet (xorda və ya onurğa), başın skeleti-kəllə, hərəkət orqanlarının (ətrafların) skeleti (də- yirmiağzılıların və balıqların üzgəclərinin, quru onurğalılarının ətraflarının və onların qurşaqlarının skeleti).

**Ox skelet.** Onurğalı heyvanların ilkin ox skeleti birləş- dirici toxuma pərdəsi ilə əhatə olunmuş xordadan ibarətdir. İn- kişafın sonrakı mərhələsində xorda qığırdaq və ya sümük fəqə- rələrdən təşkil olunmuş onurğa ilə əvəz olunur. Xorda mezo- dermal mənşəlidir və bədən boyu yerləşən bel teli şəklində si- nir borusu ilə ilk bağırsağ arasında yerləşir. Onu özünün hücey- rələrinin ifrazından əmələ gəlmiş nazik və elastiki pərdə əhatə edir. Bu pərdə xordanın *xarici pərdəsi (elastica exterua)* adla- nır. Xordanın hüceyrələrində içərisi maye ilə dolu vakuollar əmələ gəlir, hüceyrələrin nüvəsi kənara çəkilir və hüceyrəarası sərhad itir. Hüceyrələrin nüvəsi protoplazmanın ancaq kənarla- rında və iri vakuollarda qalır. Sonra xarici elastiki pərdənin al- tında lifli quruluşa malik daxili elastiki pərdə inkişaf edir. Xor- danın bədənə dayaq olması (daxili ox skelet funksiyası daşı- ması) elastiki pərdələrin, daxili təzyiqin və möhkəm pərdəli va- kuolların olması ilə yerinə yetirilir. Ox skelet bütün onurğalı- ların rüsheymində eyni qaydada inkişaf edir və tədricən onurğa ilə əvəz olur. Bəzi onurğalılarda (qığırdaqlı və ikicürtənəffüslü



balıqlarda) xordanın əhatəsində olan mezodermal skeletogen hüceyrələr xarici elastiki pərdənin dəliklərindən keçərək, daxil-də yerləşən lifli pərdəyə girir və orada qığırdaq fəqərənin cismini əmələ gətirir. Bu cür əmələ gəlmiş fəqərələrin inkişafında xordanın pərdələri iştirak etdiyi üçün *xordal fəqərə* adlanır. Başqa onurğalılarda fəqərə cisminin inkişafında xordanın pərdələri iştirak etmədiyindən, onlar xarici birləşdirici toxuma pərdəsi hesabına formalaşır (perixordal fəqərə) və xordanı sıxışdırır (xordanın qalığı ancaq fəqərə çisimləri arasında qalır). Xorda ancaq bəzi ibtidai onurğalılarda ox skelet rolu oynayır: dəyirmiağzılılarda, bütövbaşlılarda, nərəkimilərdə və ikicürtlə-nəffüslü balıqlarda olduğu kimi (şəkil 10).



**Şəkil 10.** Fəqərənin əmələ gəlməsi (eninə kəsiklər): 1-alt qövlərin başlanğıcı, 2-üst qövlərin başlanğıcı, 3-qabırğa, 4-hemal çıxıntı, 5-fəqərənin yan çıxıntısı, 6-üst qövs.

Fəqərənin inkişafında ilk mərhələdə xordanın üst tərəfində birləşdirici toxuma pərdəsi içərisində cüt qığırdaq qövlər inkişaf edir. Bu qığırdaq qövlər əzələ seqmentinə müvafiq olaraq metamer vəziyyətdə yerləşir. Hər seqmentin ön hissəsində yerləşən qövlər *kranial qövs*, geridə yerləşənlər isə *kaudal qövs* adlanır. Onlar onurğa beynindən çıxan qarın və bel sinirlərinin kökləri ilə növbələşir (şəkil 7). Sonrakı mərhələlərdə (akulalar, bütövbaşlılar) üst qığırdaq elementlərinə müvafiq

olaraq, xordanın alt hissəsində də həmin qayda ilə cüt qığırdaq qövslər əmələ gəlir. Onurğanın inkişafının bu mərhələsi *ilk diplospondiliya* adlanır. Ali onurğalılarda inkişaf prosesində ancaq bir cüt üst qövslər əmələ gəlir. Lakin qövslərin yerləşməsi və bir-birinə nisbəti, ali onurğalılarda da ilk diplospondiliyanın olmasını təsdiq edir. Bütün onurğalılarda xordanın üzərində əmələ gələn bu ilk qığırdaq elementlərdən fəqərənin üst və alt çıxıntıları formalaşır. Üst kaudal qövslər onurğa beyni üzərində bir-biri ilə birləşərək fəqərənin üst çıxıntısını (*processus spinosus*) və aralarında qalan üzükşəkilli dəyirmi hissələrin bir-birinin arxasınca yerləşməsindən isə onurğa beyni kanalı əmələ gəlir. Alt kaudal qövslər fəqərənin yan çıxıntılarına (*parapophyses*) çevrilərək qabırğalarla birləşir (qabırğalar mioseptlərdən inkişaf edir). Balıqlarda quyruq nahiyəsində alt qövslər yan çıxıntılar şəklində qalmayıb, bir-birilə birləşərək hemal kanalını əmələ gətirir. Beləliklə, onurğa sütunu (*columna vertebralis*) bir-biri ilə hərəkətli birləşən bir sıra fəqərələrdən (*vertebra*) ibarət olur.

Onurğalılarda primitiv nümayəndələrində (dəyirmiağzlılar, ximerlər, nərəkimilər, ikicürtənəffüslülər) xorda ömür boyu qalır, fəqərə cismi inkişaf etmir. Onun ancaq üst və alt çıxıntıları əmələ gəlir. Akulaların fəqərə cisminin inkişafında xordanın pərdələri və qığırdaq qövslərin (üst və alt) əsası (dibi) iştirak edir. Ali balıqlarda və quru onurğalılarında fəqərənin cismi xordanın (pərdələri ilə birlikdə) ətrafında üst və alt qövslərdən asılı olmayaraq, birləşdirici toxuma pərdəsində bütöv halqa formasında inkişaf edir.

Fəqərə səthinin forması onurğalılarda müxtəlifdir. Balıqlarda (bəzi müstəsna olmaq şərtilə) fəqərələrin hər iki səthi basıqdır (amfisöl fəqərə). Suda-quruda yaşayanlarda fəqərənin cismi arasında xüsusi fəqərəarası disk var. Bu disk xordanı sıxışdırır. Xordanın qalıq fəqərələrin arasında yox, fəqərənin içərisində olur. Fəqərəarası qığırdaqlarda oynaq dəliyi inkişaf edir. Fəqərənin cismi diskin formasına oxşardır. Ön səthi basıq,

arxa səthi qabarıq olan fəqərələr *prösöl fəqərə*, əksinə öndən qabarıq, arxadan basıq olan fəqərələr *opistosöl fəqərə* adlanır. Suda-quruda yaşayanların və sürünənlərin əksəriyyəti üçün prosöl fəqərələr səciyyəvidir. Ayaqsız amfibilərdə, bəzi primitiv quyruqlularda, sürünənlərdən hatteriyada və gekkonlarda fəqərələr balıqlarda olduğu kimi amfisöldür. İki fəqərənin arasında, həm də hər fəqərənin içərisində xordanın qalığı olur. Müasir balıqlardan sümüklü qanoidlərin, quyruqlu suda-quruda yaşayanlardan salamandrların və bəzi quyruqsuzların (dəyirmidillilər) fəqərələri opistosöldür. Quşların fəqərə cismi yəhər şəkilli olub səthləri ilə fəqərəarası diska birləşir (heterosöl). Məməlilərin fəqərələri platisöldür, yəni fəqərələrin arasında fəqərəarası disk qalır, amma səthinin hamar olması ilə başqalarından fərqlənir.

Balıqların onurğa sütunu iki hissədən ibarətdir: gövdə və quyruq. Gövdə hissədə qabırğalar var. Bu hissə bədən boşluğunu saxlayır, quyruq hissə isə hərəkət və sükan vəzifəsini daşıyır.

Quru onurğalıların beşbarmaqlı ətraflar üzərində hərəkət etməyə keçmələri və onurğanın kəlləyə diyircəkli oynaq vasitəsilə hərəkətli birləşməsilə əlaqədar ox skeletdə yeni hissələr əmələ gəlməyə başlayır. Suda-quruda yaşayanlarda boyun və oma nahiyəsi əmələ gəlməyə başlayır. Hər iki hissə ancaq bir fəqərədən ibarət olur. Amniotların hamısı üçün səciyyəvi olan döş qəfəsi, qabırğaların aşağı hissəsinin döş sümüyü ilə birləşməsi nəticəsində formalaşır. Bu xüsusiyyət intensiv tənəffüslə əlaqədar olub, döş qəfəsini qaldıran və endirən qabırğaarası əzələlərin inkişafına səbəb olur. Onurğalıların təkamülündə döş qəfəsinin əmələ gəlməsi mühüm progressiv mərhələ hesab olunur. Beləliklə, əsl quru onurğalılarında (amniotlar) onurğa sütunu beş hissəyə ayrılır: 1) *boyun* - qabırğaları reduksiya etmiş hərəkətli hissə; 2) *döş* – bu hissədə (qarın tərəfdə) qabırğalar yerləşir və onlar döş sümüyü ilə birləşərək döş qəfəsini əmələ gətirir; 3) *gövdə* – bu nahiyədə fəqərələrin çıxıntısı uzun olur; 4)

*oma* – çanaq qurşağı ilə birləşir və arxa ətraflara möhkəm dayaq verir; 5) *quyruq* – bir qədər dəyişilmiş fəqərələrdən ibarət olur.

Əsl quru onurğalılarında birinci boyun fəqərəsində əmələ gələn dəyişiklik də səciyyəvidir: birinci boyun fəqərəsinin cismi ikinci boyun fəqərəsinin cisminə bağlarla birləşir (ilanlarda, quşlarda və məməlilərdə tamamilə bitişir). Birinci boyun fəqərəsi qövsdən ibarət üzük formalıdır və *atlas* adlanır. Bu fəqərə ikinci fəqərənin dişəbənzər çıxıntısı üzərində sərbəst fırlana bilir. Atlasın ön səthində kəllənin onurğa ilə hərəkətli birləşməsini təmin edən oynaq çuxuru əmələ gəlir. Bu çuxur sürünənlərdə və quşlarda bir, məməlilərdə isə ikidir. İkinci boyun fəqərəsində dişəbənzər çıxıntı (*processus adantoidous*) əmələ gəlir. Beləliklə, ikinci boyun fəqərəsi qövslü çismə və xüsusi çıxıntıya malik olub, *epistrofey* adlanır.

Quşların uçması ilə əlaqədar onurğa sütunu xeyli dəyişmişdir: boyun hissəsi uzundur, döş hissədə fəqərələr bir-birinə qovuşur, gövdə, *oma* və qismən də *quyruq* fəqərələrinin birləşməsindən mürəkkəb *oma* (*synsacrum*) formalaşır.

Məməlilərin əksəriyyətində onurğa sütununun boyun hissəsində fəqərələrin sayı 7 olur. Lakin müstəsnalıq da var. Məs: lamantinlərdə 6, üçbarmaq ərincəklərdə isə 9 ədəd olur. Onurğa sütununun digər fəqərələri də sayça az-çox sabitdir: döş fəqərəsi – 13, bel – 6, *oma* – 4 olur. Yalnız *quyruq* fəqərələrinin sayı çox müxtəlifdir.

**Kəllənin skeleti.** Baş beyinin və onunla əlaqədar mürəkkəb quruluşlu hiss orqanlarının əmələ gəlməsi qoruyucu skelet törəməsinin yaranmasına səbəb olmuşdur. Bu funksiyanı kəllənin skeleti yerinə yetirir. Kəllə skeleti aktiv yemlənmək ilə əlaqədar yemin tutulması, saxlanması, çeynənilməsini və s. təmin edən visseral kəlləyə də dayaq durur. Visseral və ox kəllə bütün onurğalı heyvanlarda (dəyirmiağızlılardan başqa) birləşərək kəlləni (*cranium*) əmələ gətirir. Beləliklə kəllə iki mühüm hissəyə ayrılır: ox kəllə – (*neurocranium*); visseral kəllə – (*splanchnocranium*).

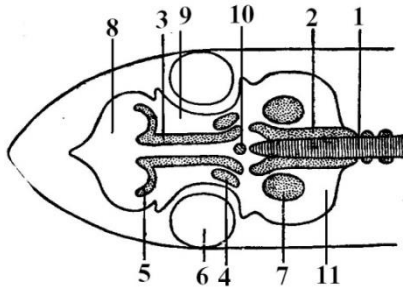
Ox kəlləninin təməli iki-üç qığırdaq şəklində baş beyinin altında qoyulur. Xordanın ön tərəfinin yanlarında paraxordalilər ondan öndə isə kiçik yan qığırdaqlar (həmişə əmələ gəlmir) və iri trabekulalar əmələ gəlir. Eyni vaxtda hiss orqanlarının kapsulu (qoxu, eşitmə, göz almasının sklerası) əmələ gəlir. Paraxordalilər, trabekulalar, yan qığırdaqlar böyüyərək bir-biri ilə birləşib kəllənin əsasını və yanlarını əmələ gətirir. Bu qığırdaq təmələ (əsasən) öndən qoxu, yanlardan isə arxa hissədə eşitmə kapsulları birləşir. Onlar arasında kəllənin yanlarının üst tərəfində çuxur - göz yuvası əmələ gəlir və göz burada yerləşir. Ox kəllənin bu cür inkişaf mərhələsi (üst örtüyün olmaması) dəyirmiağızlılar üçün xarakterikdir. Qalan onurğalılarda sürfə və ya rüşeym mərhələsində inkişaf etmiş qığırdaq kəllənin üstünü örtür; lakin iri bir dəlik – fontanel qalır və o da üstədən birləşdirici toxuma pərdəsi ilə örtülür. Qığırdaqlı balıqların kəlləsi də bu quruluşdadır. Lakin, qığırdaqlı qanoidlərdə ox kəllə qığırdaq olaraq qalır, üstədən isə örtük sümüklərindən əmələ gəlmiş zirehlə örtülür.

Sümüklü balıqların qalan qruplarında ilkin qığırdaq ox kəllədə sümükləşmə gedir və qığırdağın sümük əmələ gəlməsi ilə sona çatır. Eyni vaxtda örtük sümükləri dərinin altına keçərək qığırdaqlı sümüklə birləşirlər. Xarici görkəminə və histoloji quruluşuna görə örtük sümükləri və əvəzedici sümüklər bir-birinə çox oxşardır. Onları təyin etmək üçün inkişaf mərhələlərini izləmək lazımdır. Sümüklü balıqlarda kəllə çoxlu miqdarda əvəzedici sümükdən və örtük sümüklərdən ibarətdir. Qığırdaq qoxu, eşitmə və göz yuvası nahiyələrində qalır. Müasir amfibiylərin kəlləsində qığırdaq daha çoxdur, az nahiyədə qığırdaq və örtük sümükləri var. Reptililərdə, quşlarda və məməlilərdə kəllə yetkin fərdlərdə sümüklərdən (əvəzedici və örtük sümüklərindən) ibarətdir (şəkil 11).

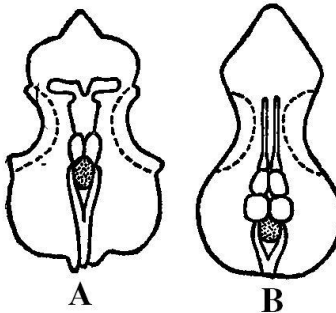
Ox kəllənin iki əsas tipini göstərmək olar: *platibazal* – əsası geniş olan kəllə; *tropibazal* – əsası dar olan kəllə (şəkil 12). Platibazal kəllə tipində göz yuvaları arasında ox kəllənin

boşluğu yerləşir. Bu cür kəllə tipi baliqların əksər qruplarına, suda-quruda yaşayanlara, qismən sürünənlərə aiddir.

Tropibazal kəllə tipində göz yuvalarının divarları yaxınlaşaraq bir-birindən yalnız nazik göz yuvası arakəsməsi ilə sər-hədlənir, beyin boşluğu göz yuvalarından geridə yerləşir. Belə kəllə tipi əsasən sürünənlərə və quşlara qismən bəzi baliqlara xasdır. Kəllənin visseral hissəsi (*splanchnocranium*)



**Şəkil 11.** Akulanın ox kəlləsində əmələ gələn qığırdaqların yerləşməsi: 1-xorda, 2-paraxordali, 3-trabekulalar, 4-yan qığırdaqlar, 5-qoxu kapsulu, 6-göz alması, 7-eşitmə kapsulu, 8-kəllənin qoxu nahiyəsi, 9-görmə nahiyəsi, 10-hipofiz, 11-peysər nahiyəsi

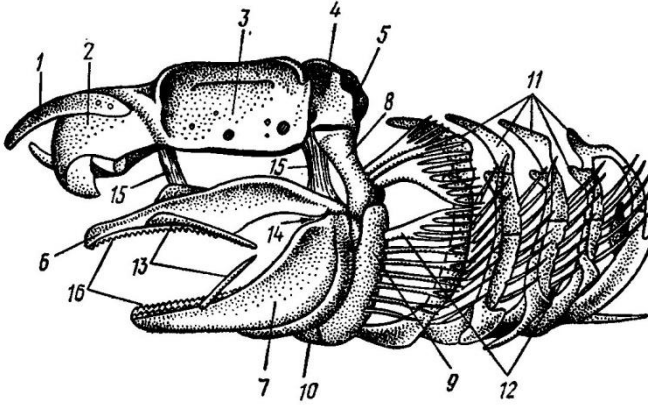


**Şəkil 12.** Beyinin platibazal (a) və tropibazal (b) kəllədə yerləşməsi

ox kəllədən asılı olmayaraq fərqli inkişaf edir. Visseral kəllə visseral (qəlsəmə) qövləri şəklində qəlsəmə yarıqları arasında arakəsmələrdə yerləşərək inkişaf edir. Dəyirmiağızlılarda başlanğıc halda olan qığırdaq (mürəkkəb qığırdaq) qəlsəmə qutusuna (qəlsəmə kisələri nahiyəsini əhatə edir), ürəkətrafi qığırdaqla dil əzələsinə və ağız qıfına dayaq duran qığırdağa çevrilir. Su onurğalılarında əvvəlki iki qəlsəmə qövsünün rudimentindən dodaq qığırdaqları inkişaf edir (akulalarda yaxşı inkişaf etmişdir). Üçüncü visseral qövs (qəlsəmə qövsü) iki hissəyə ayrılır və əsl çənələri əmələ gətirir: üst element-üst çənə və ya damaq – kvadrat qığırdaq (*palata-quadratum*), alt element – alt çənə və ya *Mekkel qığırdağı* (*cartilago meckeli*) adlanır. Bu qığırdaqlar yalnız ibtidai balıqlarda çənə funksiyasını yerinə yetirir (şəkil 13). Ali balıqlarda bu qığırdaqlar sümükləşir, az hallarda yemin saxlanılmasında iştirak edir, onun tutulmasında əsas güc ikinci çənələrin üzərinə düşür (dəri mənşəli – dermal). İkinci çənənin üst elementləri – üst çənə (*maxillare*) və ön çənə (*praemaxillare*); diş sümüyü (*dentale*) – alt çənədə yerləşir. İkinci çənələr ilk qığırdaq çənələrin sümükləşməsi hesabına əmələ gələn sümüklərlə əlaqəli olur.

Sonrakı visseral qövs – dilaltı qövs iki cüt və bir tək iri qığırdaqdan ibarətdir: hiomondibulyari (*hyomandibulare*) və hioid və ya dilaltı (*hyoideum*) element sağ və sol tərəfdəki hioidlər bir-biri ilə tək xırda kopula (*copula*) elementi ilə birləşirlər.

Ali balıqlarda dilaltı qövs sümükləşir. Qalan qövslər qəlsəmələrə dayaq verir və adətən bir-biri ilə hərəkətli birləşmiş cüt elementlərdən ibarətdir. Hər bir qövsün sağ və sol hissəsi qarın nahiyəsində kopula elementi vasitəsilə birləşirlər. Primitiv balıqlarda qəlsəmə qövslərinin sayı – 7 cüt, əksər qığırdaqlı balıqlarda – 5 cüt qığırdaq qəlsəmə qövsü, sümüklü balıqlarda – əsasən 4 cüt (5-ci redument şəklindədir) sümükləşmiş qəlsəmə qövsləri var. Sümüklü balıqlarda örtük sümükləri hesabına qəlsəmə qapağı formalaşır və visseral kəlləyə aid edi-



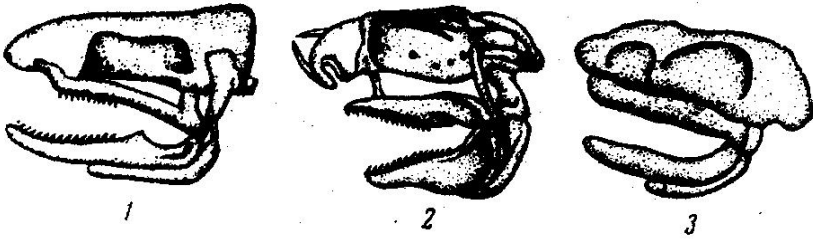
**Şəkil 13.** Akulanın kəlləsi: 1-rostrum, 2-qoxu kapsulu, 3-görmə nahiyəsi, 4-eşitmə nahiyəsi, 5-peysər nahiyəsi (1-5 ox kəllə), 6-damaq-kvadrat qığırdağı, 7-Mekkel qığırdağı, 8-hiomondibulari, 9-hioid, 10-dilaltı qövsün kapula qığırdağı, 11-qəlsəmə qövləri (I-V), 12-qəlsəmə şüaları, 13-dodaq qığırdaqları (6-13 visceral skelet), 14-çənə oynaqı, 15-bağ, 16-dişlər.

lir.Qəlsəmə qapağı hərəkətli birləşmiş 4 hissədən ibarətdir: udlaq qəlsəmə (*pharyngobranchiale*), üst qəlsəmə (*epibranchiale*), orta qəlsəmə (*ceratobranchiale*), aşağı qəlsəmə (*hypobranchiale*).

Çənə aparatının ox kəlləyə birləşməsinin bir neçə tipi ayırd edilir (şəkil 14): 1) *protostil* – çənə və dilaltı qövlər bir-birindən asılı olmadan bağlar vasitəsilə ox kəllədən asılı vəziyyətdə olurlar. Bu hal primitiv çənəlilərə aiddir; 2) *hiostil* – dilaltı qövsün üst elementinin – hiyomandibularinin yuxarı qurtaracağı ilə ox kəllənin eşitmə nahiyəsinə birləşərək çənə qövsünə dayaq verir.Bu birləşmə tipi balıqların əksər qrupunda – qığırdaqlı balıqların və sümüklü balıqların əksəriyyətində var; 3) *amfistil* – çənə qövsünün üst elementi ox kəllə ilə bir-iki xüsusi çıxıntılar vasitəsilə birləşir.Bundan başqa hiyostil birləşmədə olduğu kimi hər iki çənə elementinin arxa qurtaracaqları hiyomandibulyarilərin aşağı qurtaracağı ilə sıx əlaqəlidir.Bu



birləşmə tipi bir çox primitiv və müasir akulalarda, sümüklü qanoidlərdə müəyyən edilib; 4) *autostil* – çənə qövsünün üst elementi ox kəllə ilə birləşir və ya onun tərkibinə keçir. Dilaltı qövsün hiomandibulari elementi çənələrin birləşməsində iştirak etmir və dilaltı qövs bu və ya digər dərəcədə reduksiya olunur. Bu birləşmə tipi bütövbaşlılarda və ikicürtənəffüslü balıqlarda, suda-quruda yaşayanlarda və bütün quru onurğalılarında rast gəlinir.



Şəkil 14. Kəllənin birləşmə tipləri: 1-amfistil, 2-hiostil, 3-autostil

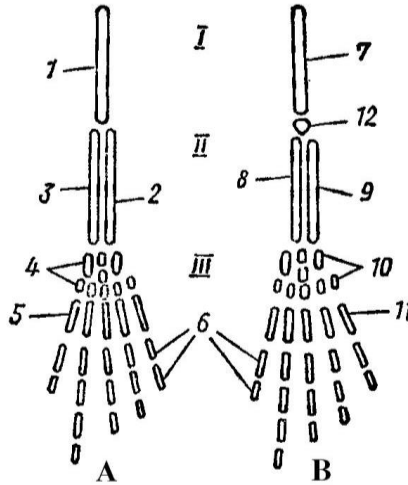
Hava tənəffüsü ilə əlaqədar visseral skelet şəklini dəyişir. Bir sıra suda-quruda yaşayanlarda, məməlilərdə ikinci çənələrin inkişafı sürətlənir və autostil kəllənin inkişafı ilə əlaqədar dilaltı qövs reduksiya olunur; dilaltı qövsün – aşağı elementi reduksiya olunmuş qəlsəmə qövsləri ilə birlikdə dilaltı aparatın və qırtlaq skeletinin yaranmasına səbəb olur, onun yuxarı elementi isə (hiomandibulyari) orta qulağın sümüyünə çevrilir. Qəlsəmə skeleti tamam reduksiya olunur. Ox kəllənin əsas səciyyəvi əlaməti balıqlardan fərqli olaraq kəllənin onurğa sütunu ilə hərəki birləşməsidir. Belə birləşmə ox kəllənin peysər nahiyəsində bir və ya iki peysər çıxıntısının əmələ gəlməsi ilə nəticələnmişdir.

**Ətrafların skeleti.** Su onurğalılarının ətrafları tək (bel, quyruq, anal) və cüt (döş, qarın) üzgəclərdən ibarətdir. Tək üzgəclər ilk dəfə bədənin bel tərəfilə uzanaraq quyruğu əhatə edən, qarın tərəfdə anal dəliyə qədər çatan dəri qatdan inkişaf edir. İnkişafın ilk mərhələsində tək üzgəclər, neştərçə üçün xa-

rakter olan üzgəc qatına oxşayır. İnkişaf mərhələsində bu qatın bəzi nahiyələri daimi üzgəc kimi formalaşır, arada qalan hissələr isə reduksiya olur. Ümumi üzgəcin geri hissəsi hərəkət orqanı olan quyruq üzgəcinə, ön tərəfi isə başlıca olaraq sükan funksiyası daşıyaraq, bel və anal üzgəclərinə çevrilir. Beləliklə, balıqlarda 1-2, bəzən daha çox bel üzgəci, quyruq və anal üzgəci əmələ gəlir.

Quyruq üzgəci inkişafın ilk dövründə simmetrik olur, yəni üzgəc payları eyni irilikdə olurlar. Üzgəclər formasına və quruluşuna görə dörd cür olur: *protoserkal* - üzgəc payları simmetrik; *heteroserkal* – payın biri o birisindən iridir və onurğanın sonu həmin hissədə olur; *homoserkal* - xaricdən bərabərlik, daxildən qeyri-bərabərlik; *difiserkal* – daxildən və xaricdən bərabərlik. Cüt üzgəclər hərəkəti tənzimləyici orqandır. Qıgırdaqlı balıqların cüt üzgəcləri su qatlarında sükan, dibində isə dayaq funksiyası daşıyır. Sümüklü balıqların cüt üzgəcləri quruluşuna və vəzifəsinə görə iki yerə ayrılır: 1) şaquli və ya nisbətən məili səth üzrə yerləşərək üzməni və dönməni nizamlayan (cüt üzgəcli balıqların əksəriyyəti); 2) dibdə bədənə dayaq duran, əsası enli və ətli olan üzgəclər (çoxüzgəclilər, ikicürtənəffüslülər, pəncəüzgəclilər).

Quru onurğalılarda ətrafları onların əcdadı hesab olunan qədim pəncəüzgəcli balıqların cüt üzgəclərinin dəyişilməsi nəticəsində əmələ gəlmişdir. Heyvanların həyat tərzindən və davranışından asılı olaraq ətrafları çox müxtəlif formaya malikdirlər. Bu heyvanların qurşaq skeleti bədəni yanlardan və qarın tərəfdən əhatə edir. Lakin, sərbəst hissənin qurşağa birləşməsi üçün balıqların qurşağı üzərindəki çıxıntı əvəzinə quru onurğalılarında oynaq çuxuru əmələ gəlir. Qurşağın əmələ gəlməsində iştirak edən sümüklərin səthi də xeyli böyüyür. Bu xüsusiyyət quru onurğalılarının skeleti üçün səciyyəvidir. Quru onurğalılarının arxa ətraflarının qurşağında bel-qalça nahiyəsi inkişaf edərək onurğaya birləşmişdir. Bu əlamət quru onurğalılarının skeleti üçün səciyyəvidir. Quru onurğalılarının hamısının ön və arxa



**Şəkil 15.** Quru onurğalılarında cüt ətrafın quruluş sxemi: A-ön ətraf; B-arxa ətraf: I-bazu-bud, II-said-baldır, III-ön pəncə, arxa pəncə; 1-bazu sümüyü, 2-dirsək sümüyü, 3-mil sümüyü, 4-bilək, 5-əldarağı, 6-barmaq falanqaları, 7-bud sümüyü, 8-qamış sümüyü, 9- incik sümüyü, 10-ayaqdaraqarası, 11-ayaqdarağı, 12-diz kasası.

ətraflarının sərbəst skeletinin quruluş planı eynidir (şəkil 15).

**Əzələ sistemi.** İbtidai xordalılar ilə müqayisədə onurğalı heyvanların onurğa sütunu, ətrafların skeleti və qurşağı, daha güclü inkişaf etmiş hərəkəi əzələlərin birləşməsi üçün dayaq funksiyasını yerinə yetirir. Su onurğalılarında hərəkəi əzələlər metamer quruluşludur. Metamerlik ancaq cüt üzgəclərdə və visseral kəllə əzələlərində pozulur. Quru həyat tərzinə keçidlə əlaqədar cüt ətrafların hərəkəi əzələlərində metamerlik əhəmiyyətli dərəcədə pozulmuşdur: miomerlər bəzi hissələrdə bir-biri ilə birləşərək lentəbənzər və digər formalı əzələlər əmələ gətirir. Bu əzələlər bir neçə bədən segmentləri üzərində birləşərək güclü və mürəkkəb əzələ kompleksini əmələ gətirirlər.

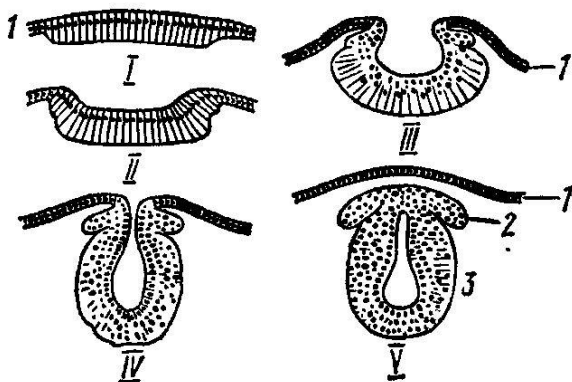
Ali onurğalı heyvanlarda metamerlik onurğa sütunu ətrafındakı xırda əzələlərdə, qarın əzələlərində və qabırğaarası əzələlərdə saxlanılır. Onurğalı heyvanların əzələ sistemindəki

mürəkkəbləşmələr və dəyişmələr onların yüksək hərəkətliliyini təmin edir.

Əzələ sistemi somatik və visseral əzələlərdən ibarətdir. Bu əzələlər inkişafına və hansı sinirlə innervə olunmasına görə fərqlənir. Əzələnin formalaşması onu innervə edən sinirlə birlikdə gədir və bunlar funksional vəhdətdə olur və əzələ yox olan kimi sinir də reduksiya edir.

Somatik əzələlər eninə zolaqlıdır, visseral əzələlər isə say-a əzələlərdir. Somatik əzələlər rüşeymdə somitlərin miotom vərəqəsindən inkişaf edir, visseral əzələlər isə mezodermanın yan lövhələrindən inkişaf edir, bəziləri ektodermal mənşəlidir. Somatik əzələlər onurğa beyninin qarın sinir kökləri və baş beynin müvafiq hərəkəti sinirləri vasitəsilə innervə olunur. Visseral əzələlər onurğa beyninin bel sinir kökləri və beynin ona müvafiq qarışıq sinirləri ilə innervə olunur. Somatik əzələlər hərəkəti əzələlərdir, onların əsas dayacağı onurğa sütunu, ətraf skeletləri və onların qurşaqlarıdır. Visseral əzələlər daxili orqanların (bağırsağ, qan damarları və s.) hərəkətini təmin edir. Somatik əzələlər dəyirmiağzılılarda və balıqlarda seqmentli quruluşa malikdir və birləşdirici toxuma arakəsmələri (mioseptlər) vasitəsilə bir-birindən ayrılan miomerləri əmələ gətirir.

**Sinir sistemi.** Bu sistem hiss orqanları tərəfindən qəbul olunmuş hər cür qıcıqları araşdırır, mürəkkəb hərəkət komplekslərini və onların fiziologiyasını tənzim edir. Heyvanların hərəkət orqanlarının təkmilləşməsi və davranışın mürəkkəbləşməsi sinir sisteminin progressiv təkamülünə səbəb olmuşdur. Onurğalı heyvanların sinir sistemi mərkəzi, periferik və simpatik olmaqla üç hissədən ibarətdir. Mərkəzi sinir sisteminə baş beyin və onurğa beyni, periferik hissəyə baş beyindən və onurğa beynindən çıxan sinirlər, simpatik hissəyə isə onurğanın yanları ilə uzanan iki nisbətən yoğun sinir telləri və onlarda olan sinir düyünləri aiddir. Xordalıların hamısında mərkəzi sinir sisteminin boruşəkilli olması və ox skeletin üst tərəfində yerləşməsi spesifik morfoloji əlamətdir.



**Şəkil 16.** Onurğalılarda mərkəzi sinir sisteminin ardıcıl inkişaf mərhələləri (I-V): 1-epidermis, 2-qanqlionar lövhə, 3-sinir borusu (eninə kəsiklər).

Sinir borusu inkişaf edərək baş beyinə, onurğa beyinə, görmə orqanına, periferik sinirlərin əksəriyyətinə və sinir düyünlərinə başlanğıc verir. Rüşeymin ilk mərhələsində sinir borusu ön tərəfdə və arxada bir müddət bitişməyərək xarici mühitlə, həm də bağırsaqla əlaqəli qalır. Ön tərəfdə olan dəlik nevropor, geridə olan açıq hissə isə sinir-bağırsaqlıq kanalı (*canalis neuroentericus*) adlanır. Bunlar sonradan qapanır. Ektoderma ilə sinir borusu arasında qalan sinir hüceyrələri sinir borusunun bel divarı boyunca cüt yan çıxıntılar əmələ gətirir. Bu çıxıntılar qanqlionar lövhə adlanır və inkişafın sonrakı mərhələlərində periferik və simpatik sinir sistemlərinə aid qanqlionların əmələ gəlməsi üçün başlanğıc olur. Rüşeymin somitlərinə müvafiq olaraq sinir borusunda metamer quruluş nəzərə çarpır. Qanqlionar lövhələr də buna uyğun olur. Lakin ön tərəfdə beyin inkişafı ilə əlaqədar olaraq sinir sisteminin metamer quruluşu itir.

Rüşeymin ilk mərhələsində sinir borusunun diferensiasiyasından beyin və onurğa beyni əmələ gəlir. Sinir borusunun ön tərəfində ibtidai xordalılarda beyin qovuqcucuları ilə müqayisə edilə bilən şişkinliklər formalaşır. Bu şişkinliklərdən sonra üç

beyin qovuğunu əmələ gətirir. Ön qovuc – ilk ön beyin (*prosencephalon*), orta qovuc – orta beyin (*mesencephalon*), arxa qovuc – ilk arxa beyin (*metencephalon*) adlanır. İlk beyin və ya beyin qovuqlarının sonrakı inkişafı nəticəsində onurğalılardan hamısı üçün səciyyəvi olan baş beyin formalaşır və beş hissədən ibarət olur: ilk beyin ön hissəsi ön beyni (*telencephalon*), arxa hissəsi aralıq beyni (*diencephalon*), orta qovuc orta beyni (*mesencephalon*), arxa qovuğun ön hissəsi yuxarı qalxaraq beyinciyi (*cerebellum*), qalan hissəsi isə uzunsov beyni (*myelencephalon*) əmələ gətirir. Uzunsov beyin sərhədsiz onurğa beyninə keçir. Sınır borusundan baş beyin hissələri inkişaf etdikcə, boruya məxsus boşluq (*neurocoel*) müvafiq hissələrin beyin mədəciklərini əmələ gətirir. Onurğalılarda çoxunda ön beyin uzununa arakəsmə vasitəsilə iki hissəyə ayrılaraq beyin yarımkürələrini əmələ gətirir, onun boşluğu isə yan mədəciklər adlanır. Aralıq beyin boşluğu üçüncü mədəciyi, orta beyinə müvafiq boşluq mədəciklər arasında əlaqə yaradan Silvi su yolunu, uzunsov beyin boşluğu isə dördüncü mədəciyi və ya rombabənzər çuxuru verir (şəkil 17). Dördüncü mədəcik onurğa beyni kanalı ilə əlaqələndir.

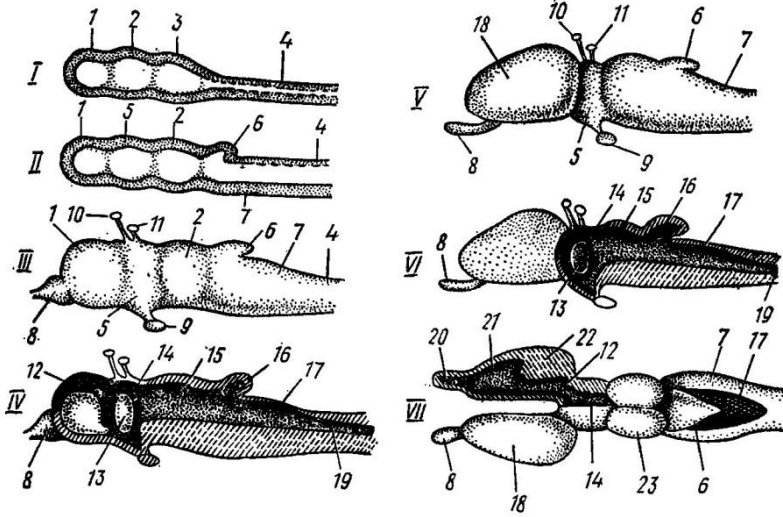
Beyin paylarının sürətlə böyüməsi beyin üçün səciyyəvi olan əyriliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur və payların bir-birinin ardınca yerləşməsi pozulur. Belə əyriliklərdən ən əhəmiyyətli təpə əyriliyidir. Bu əyrilik orta və ön beyin üst hissəsinin bükülməsi ilə əlaqədar orta beyin sahəsində inkişaf edir. Bundan başqa, uzunsov beyin gerisində peysər əyriliyi əmələ gəlir. Üçüncü əyrilik arxa beyin sahəsində əvvəlki iki əyriliklər arasında inkişaf edir və körpü əyriliyi adlanır. Göstərilən əyriliklər beyin rüşeym dövründə daha aydın nəzərə çarpır. Beyin payları arasında olan sərhəd şərtidir.

Onurğalılarda beyin qabığının qalınlaşması da səciyyəvi əlamətdir. Bu qalınlaşma beyin ayrı-ayrı hissələrinin divarında müxtəlif formada olur. Beyinin ön divarı orta nahiyədə bir qədər nazik qalır.

Onurğalının əksəriyyətində beyin yarımkürələrindən cüt çıxıntı inkişaf edərək qoxu paylarını əmələ gətirir. Ön beynin dib hissəsində cüt qalınlaşma nəzərə çarpır ki, bu da zolaqlı cisim (*corpora striata*) adlanır. Ön beynin üst-qabıq hissəsində qalınlaşma çox olur və mantiya (*pallium*) adlanır. Aralıq beyində ilk qalınlaşma görmə qovuqlarına başlanğıc verən cüt çıxıntılar hesab olunur. Sonradan qalınlaşma yan tərəfdə də gedir və görmə qabarlarını əmələ gətirir (*thalami optici*). Aralıq beynin üst divarı bir qat epiteli hüceyrələrindən ibarət olub, nazik qalır və burada qan damarlarının ön kələfi inkişaf edir. Orta beynin üst hissəsindəki qalınlaşma görmə paylarını verir. Nəhayət, arxa beynin üst tərəfində əmələ gələn qalınlaşma beyinciyi əmələ gətirir. Uzunsov və onurğa beyninin də yan divarları qalınlaşır, üst hissəsi isə nazik qalır və burada qan damarlarının arxa kələfi inkişaf edir.

Onurğalılarda beyin qabığının qalınlaşması da səciyyəvi əlamətdir. Bu qalınlaşma beynin ayrı-ayrı hissələrinin divarında müxtəlif formada olur. Beynin ön divarı orta nahiyədə bir qədər nazik qalır.

Onurğalının əksəriyyətində beyin yarımkürələrindən cüt çıxıntı inkişaf edərək qoxu paylarını əmələ gətirir. Ön beynin dib hissəsində cüt qalınlaşma nəzərə çarpır ki, bu da zolaqlı cisim (*corpora striata*) adlanır. Ön beynin üst-qabıq hissəsində qalınlaşma çox olur və mantiya (*pallium*) adlanır. Aralıq beyində ilk qalınlaşma görmə qovuqlarına başlanğıc verən cüt çıxıntılar hesab olunur. Sonradan qalınlaşma yan tərəfdə də gedir və görmə qabarlarını əmələ gətirir (*thalami optici*). Aralıq beynin üst divarı bir qat epiteli hüceyrələrindən ibarət olub, nazik qalır və burada qan damarlarının ön kələfi inkişaf edir. Orta beynin üst hissəsindəki qalınlaşma görmə paylarını verir. Nəhayət, arxa beynin üst tərəfində əmələ gələn qalınlaşma beyinciyi əmələ gətirir. Uzunsov və onurğa beyninin də yan divarları qalınlaşır, üst hissəsi isə nazik qalır və burada qan damarlarının arxa kələfi inkişaf edir.



**Şəkil 17.** Onurğalılarda baş beyinin inkişaf sxemi: I-birinci mərhələ (yandan görünüş), II-ikinci mərhələ (yandan), III-IV-inkişaf etmiş beyin ön beyinlə birlikdə (uzununa kəsiklə); V-VI-baş beyin cüt yarımkürələri ilə (uzununa kəsiklə və yuxarıdan görünüşü (VII)): 1-ön beyin, 2-orta beyin, 3-arxa beyin, 4-onurğa beyni, 5-aralıq beyin, 6-beyincik, 7-uzunsov beyin, 8-qoxu payı, 9-hipofiz, 10-parietal orqan, 11-epifiz, 12-ön beyin mədəciyi, 13-görmə qabarı, 14-üçüncü mədəcik, 15-orta beyin mədəciyi, 16-beyinciyin mədəciyi, 17-dördüncü mədəcik, 18-ön beyin yarımkürəsi, 19-onurğa beyni kanalı, 20-qoxu payının mədəciyi, 21-sağ yan mədəcik, 22-zolaqlı cisim, 23-görmə payı.

Onurğalılarda sinir sisteminin mikroskopik quruluşunun da təkmilləşməsi əhəmiyyət kəsb edir. Sinir lövhəsinin divarı silindr formalı epiteli hüceyrələrindən ibarət olur. İnkişaf prosesində iri silindrik hüceyrələr sinir borusu boşluğunda radial formada yerləşir. Bu hüceyrələrin nüvəsi epitelinin daxili səthini örtür. Beyin divarları qalınlaşdıqca hüceyrələrin cisminin distal hissəsi uzun və radial liflərə çevrilir. Silindrik hüceyrələr arasında olan xırda hüceyrələr çoxalır. Bunların bir hissəsi bucaqlı hüceyrələrə çevrilir, digər hissəsi isə sinir hüceyrələrini əmələ gətirir.



Nevroblastlar adlanan sinir hüceyrələri fərdi inkişafın ilk mərhələlərində fəal çoxalır. Sonralar orqanizmin beynində bu hüceyrələrin çoxalması nadir hallarda müşahidə edilir. Onurğalılarda sinir hüceyrələri özlərindən əvvəlki heyvanların müvafiq hüceyrələrinə oxşar quruluşlu olmasına baxmayaraq, özünəməxsus xüsusiyyətləri də var. Bu hüceyrələrin cismi və qısa çıxıntıları (*dendritlər*) beynin boz maddəsini, uzun çıxıntıları (*nevritlər*) ağ maddəni əmələ gətirir. Ağ maddəni əmələ gətirən liflər xüsusi pərdə ilə örtülür. Bu pərdə lifləri bir-birindən ayırır və impulsların maneəsiz keçməsinə təmin edir. Belə müəkkəb sinir yollarının əmələ gəlməsi onurğalı heyvanların eyni vaxtda külli miqdarda müxtəlif məlumat almalarını və onların ötürmələrini asanlaşdırır. Nevroblastların dəyişilməsi neyritlərin və dendritlərin inkişafı ilə tamamlanır.

Sonrakı inkişafda rüşeymin sinir lövhəsi, növbəti mərhələdə isə sinir borusu boyunca metamer şəkildə yerləşmiş qanqlionar lövhədən onurğa beyninin sinir düyünləri inkişafa başlayır. Belə ki, metamer şəkildə yerləşmiş hüceyrələr onurğa beyninin bel nahiyəsindən ayrılaraq, qarın istiqamətinə yönəlir. Sonradan hüceyrələrin bir hissəsi bel aortası boyunca inkişaf edib, simpatik sinir sistemində aid olan qanqlilərin cüt cərgəsini əmələ gətirir. Bu qanqlilərin hüceyrələrindən daxili orqanlara gedən müxtəlif şaxələr (hərəkət və hissi sinir lifləri) ayrılır, hüceyrələrin bir hissəsi isə bel siniri köklərinin tərkibinə daxil olur. İbtidai onurğalılarda onurğa beynində sinir düyünlərinin hüceyrələri iynəşəkilli, ali onurğalılarda isə kolba şəkilli olur.

Hərəkət sinirlər bir qədər gec, bilavasitə mərkəzi sinir sistemindən inkişaf edir. Beynin alt tərəfində iri nevroblastlardan sinir çıxıntıları inkişaf edib, əzələlər istiqamətinə yönəlir və onurğa beyni sinirlərinin hərəkət komponentini əmələ gətirir. Bu liflər yalnız somatik əzələləri (miotomları və onların törəmələrini) innervə edir.

Periferik sinir sisteminin inkişafı baş tərəfdə də təxminən eyni qayda üzrə gedir. Burada sinir düyünlərinin əmələ gəlmə-

sində qanqlionar lövhələrdən başqa ektodermanın bəzi hissələri də iştirak edir. Qanqlionar lövhə uzunsov beynin geri hissəsində zəifləyir, eşitmə sahəsində qırılır, başın ön hissəsində isə tamamilə itir.

Periferik sinir sistemi orqanlar ilə mərkəzi sinir sistemi arasında əlaqə yaradan sinirlərdən və sinir düyünlərindən ibarətdir. Periferik sinirlərin təkamülü müvafiq periferik orqanın təkamülü ilə bağlıdır. Bir əzələnin inkişafı onu innervə edən sinirin inkişafına, müəyyən əzələnin reduksiyası isə onun sinirinin itməsinə səbəb olur.

Onurğa beynindən sinirlər bel və qarın kökləri ilə çıxıb bütün onurğalılarda birləşir (dəyirmiağızlılardan başqa) və qarışıq sinir əmələ gətirir. Bel və qarın sinir köklərinin növbələşməsi balıqlarda nəzərə çarpır, qalan onurğalılarda isə itir. Balıqlarda əmələ gəlmiş qarışıq sinirlərdən dəriyə və bel əzələlərinə gedən bel siniri, bədən yanlarına və qarın divarına gedən qarın siniri, aorta sahəsində bədən boşluğunun üst tərəfinə gedən və simpatik sinir sistemi ilə birləşən visseral sinirlər ayrılır.

Ətraflar mənşəyinə görə metamer başlanğıca malik olsalar da, onların metamerliyi çox tez itir və sinirlərin xırda şaxələri arasında anastomozlar, bəzi heyvanlarda isə mürəkkəb sinir kələfləri əmələ gəlir. Beləliklə, onurğalılarda cüt ətraflarını innervə edən iki böyük sinir kələfi var: ön ətrafda çiyin kələfi, arxa ətrafda isə bel-oma kələfi. Bu kələfləri təşkil edən sinirlərin sayı ətrafın seqmentlərinin sayından asılıdır. Balıqlarda belə seqmentlər çoxdur, quru onurğalılarında isə hər kələfə 3-7 seqment düşür.

Periferik sinirlər və onlarla əlaqəsi olan qanqlilər simpatik sistemi əmələ gətirir. Bu sistem daxili orqanları hissi və hərəkəti sinir lifləri ilə təmin edir.

Dəyirmiağızlıların simpatik sinir sistemi ayrı-ayrı qanqlilərdən ibarətdir. Onlar aortanın yanları boyunca yerləşib, onurğa beyni sinirləri ilə birləşdirici şaxələr vasitəsilə əlaqəli olur. Bu

qanqlilər arasında uzununa əlaqə ancaq əsl sümüklü balıqlarda, ikicürtənəffüslülərdə və quru onurğalılarında əmələ gəlir, yəni simpatik sinir sistemi qanqliləri onurğanın yanlarında bir-biri ilə birləşib, uzununa sütun əmələ gətirir. Həmin sütun baş tərəfdə üçlü sinirə qədər uzanıb, bir sıra az-çox sərbəst və ya baş sinirlərinin qanqliləri ilə sıx əlaqəsi olan simpatik qanqlilər əmələ gətirir.

Baş beyin sinirləri, əsasən, beynin yanlarından çıxır. Burada bel və qarın kökləri arasında birləşmə yoxdur. Bu sinirlərin bir neçəsi (III-IV-VI-XII) qanqlilərdən məhrumdur və onurğa beyni sinirlərinin qarın köklərinə müvafiq hərəkidir, bəziləri isə qanqlilər əmələ gətirən onurğa beyni sinirlərinin bel köklərinə müvafiq hissi sinirlərdir (V, VII, VIII, IX, X cüt sinirlər). Birinci iki cüt sinir (qoxu və görmə sinirləri) inkişafına görə başqa sinirlərdən fərqlənir. Görmə siniri beynin birinci hissəsindən, qoxu sinirləri isə ilk hissedici hüceyrələrin çıxıntılarında formalaşır. Beləliklə, periferik sinir sistemi iki qrup sinirlərdən ibarətdir: 1) oyanmanı hissedici nahiyədən mərkəzi sinir sistemində ötürən hissi sinirlər; 2) oyanmanı mərkəzi sinir sistemindən periferik orqana ötürən hərəkət sinirlər. İstər hissi, istərsə də hərəkət sinirlər somatik və visseral olur. Somatik hissi sinirlər fiziki qıcıqları qəbul edən orqanlardan (yan xətt, görmə, eşitmə), visseral hissi sinirər isə kimyəvi qıcıqları qəbul edənlərdən (ağız boşluğu, udlaq, bağırsağ, dadbilmə, qoxu) çıxır. Somatik hərəkət sinirlər bədənin peristal əzələlərini (bel, qarın, ətraf, dilaltı və göz əzələləri), visseral hərəkət sinirlər isə visseral əzələləri (damarları, bağırsağı və başqa daxili orqanları), ürək əzələsini və müxtəlif vəziləri innervə edir.

**Baş beyin sinirləri.** Balıqların və suda-quruda yaşayanların baş beynindən 10 cüt, quru onurğalılarının baş beynindən isə 12 cüt sinir çıxır.

I. Qoxu siniri (*n. olfactorius*) - beyindən çıxan başqa sinirlərdən fərqli olaraq qoxu epitelisindəki hissedici hüceyrələrin çıxıntılarında təşkil olmuş liflərdən əmələ gəlir və beynin qo-

xu payına daxil olaraq şaxələnidir. Qoxu siniri xüsusi sinir hüceyrələrinin dendritilə əlaqəli olur, visseral-hissi sinirlərdəndir.

II. Görmə siniri (*n.opticus*) - aralıq beynin alt hissəsindən çıxır, çarpazlaşaraq gözə daxil olur və gözün torlu qişasının daxili səthində paylanıb onu innervə edir. Somatik-hissi sinirlərdəndir.

III. Gözün hərəkəti siniri (*n.oculomotorius*) - orta beynin qarın nahiyəsindən ayrılıb, gözün düz əzələlərindən üçünü innervə edir. Somatik-hərəkəti sinirlərdəndir, onurğa beyninin qarın kökünə uyğundur. Embriional dövrdə üçlü sinirlə əlaqəli olur.

IV. Blokvarı sinir (*n.trochlearis*) - orta beyinlə arxa beyin arasında bel tərəfdən çıxıb gözün üst köndələn əzələlərini innervə edir. Bu sinirin əsas özəyi beynin qarın nahiyəsi ilə əlaqədar olduğu üçün, üst səthdən ayrılması onun öz yerini sonradan dəyişməsilə izah edilir. Somatik-hərəkəti sinirlərdəndir.

V. Üçlü sinir (*n.trigeminus*) -xüsusi qanqliləri olan iki müstəqil sinirin birləşməsindən əmələ gəlir: dərin göz siniri və xüsusi üçlü sinir. Dərin göz siniri kəllədən çıxaraq, görmə əzələləri arasında şaxə verib gözün üst səthindən keçir. Somatik-hissi sinirlərdəndir. Xüsusi üçlü sinir uzunsov beynin yan divarından görmə siniri ilə birlikdə çıxıb, iki böyük şaxəyə ayrılır: üst çənə şaxəsi və alt çənə şaxəsi. Üst çənə şaxəsi gözün altı ilə çənə uzununu gedərək, başın ön hissəsinin əzələlərini, damağı və üst çənədəki dişləri; alt çənə şaxəsi isə çeynəmə əzələlərinə iri şaxə verir və alt çənə ilə uzanaraq dərin, ağız boşluğunun selikli qişasını və alt çənədəki dişləri innervə edir. Məməlilərdə bu sinirdən dilə də şaxə ayrılır. Beləliklə, üçlü sinir tərkibinə görə qarışıq sinir kimi formalaşır, yəni hərəkəti və hissi sinirlərdəndir.

VI. Uzaqlaşdırıcı sinir (*n.abducens*) - uzunsov beynin qarın nahiyəsindən ayrılan hərəkəti sinirlərdən olub, gözün xarici düz əzələlərini innervə edir.

VII. Üz siniri (*n.facialis*) -uzunsov beynin yan divarından

bir neçə köklə ayrılıb, mürəkkəb qanqlidə birləşir. Qanqlinin üst hissəsi yan xətt qanqlilərinə, alt hissəsi isə xüsusi üz qanqlilərinə ayrılır. Beləliklə, ibtidai onurğalılarda bu sinir yan xətt və üz sinirlərini əmələ gətirir. Məməlilərdə üz əzələlərinin inkişafı ilə əlaqədar olaraq, bu sinir daha çox inkişaf edir. Quru onurğalılarında üz sinirinin bir şaxəsi təbil boşluğundan keçərək, həmin nahiyəni və ağız boşluğunun selikli qişasını innervə edir. Tərkinə görə visseral, hissi, hərəkəti və somatik-hərəkəti sinirlərdəndir.

VIII. Eşitmə siniri (*n.acusticus*) -üz sinirinin yan xətt şaxəsindən başlanğıc götürür. Daxili qulağın zarlı labirintinin epitelisini innervə edir.

IX. Dil-udlaq siniri (*n.glossopharingeus*) – uzunsov beynin yan divarlarından bir neçə köklə ayrılır. Ali onurğalılarda kəllənin eşitmə kapsulu arxasından azan siniri ilə birlikdə çıxır. Əsas hissəsi visseral sinirlərdəndir. Balıqlarda və suda-quruda yaşayanlarda dil-udlaq siniri üç əsas şaxəyə ayrılır: damaq şaxəsi, ön qəlsəmə şaxəsi və qəlsəməarxası şaxə. Quru onurğalılarında, əsasən, udlağı və onun əzələlərini innervə edir. Ona görə dad siniri hesab edilir.

X. Azan siniri (*n.vagus*) -uzunsov beynin yan divarlarından çoxlu köklərlə çıxır, balıqlarda və suda-quruda yaşayanlarda iki böyük hissəyə ayrılır: 1) yan sinir-gövdənin yan xətti boyunca uzanıb buradakı hiss orqanlarını; 2) qəlsəmə-bağırsağ siniri-bütün qəlsəmə aparatını və daxili orqanları innervə edir. Quru onurğalılarında qəlsəmə aparatının reduksiyası ilə əlaqədar qəlsəmə sinirlərindən ancaq udlağı və xirtdəyi innervə edən şaxə qalır, yan sinir isə tamamilə reduksiya edir. Qəlsəmə-bağırsağ sinirinin bağırsağ şaxəsi həzm və tənəffüs aparatının ön hissəsinə və ürəyə gedir.

XI. Əlavə sinir (*n.accessorius*) -amniotlar üçün səciyyəvidir. Azan sinirin arxa köklərindən əmələ gəlir. Sürünənlərdə və quşlarda azan sinirlərilə əlaqəlidir, məməlilərdə isə müstəqildir və visseral-hərəkəti liflərdən təşkil olub, döş körpücük əzələlərini innervə edir.

XII. Dilaltı sinir (*n.hypoglossus*) -ancaq ali onurğalılarda (amniotlar) beynə aid sinir olub, 2-3 köklə uzunsov beynin qarın divarından (kəllənin peysər nahiyəsindən) çıxıb, birləşdirici toxuma şaxələri vasitəsilə ön onurğa beyni sinirlərinə birləşir. Dilaltı əzələni və dili innervə edir. İbtidai onurğalılarda onurğa beynindən çıxan sinirlərlə daha sıx əlaqəlidir.

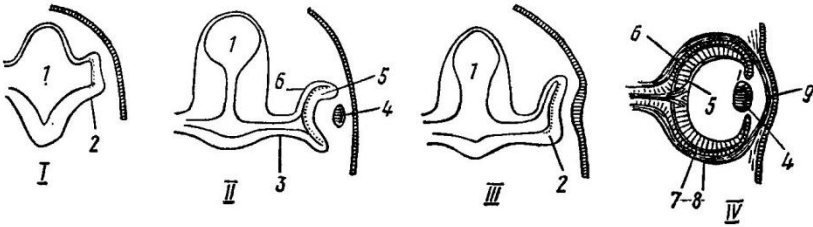
**Hiss orqanları.** Onurğalı heyvanların hiss orqanları mərkəzi sinir sisteminin inkişafı və diferensiasiyası ilə əlaqədardır. Bu heyvanların dərisindəki hissi törəmələr, su onurğalılarında suyun hərəkəti ilə əlaqədar qıcıqları qəbul edən yan xətt orqanı, görmə, eşitmə, muvazinət, qoxu və dad orqanları ibtidai qruplardan alilərə qədər tədricən təkmilləşir.

**Görmə orqanı.** Onurğalı heyvanların əsas görmə orqanı gözlərdir (şəkil 18). Bəzi heyvanlarda göz qovuquğu adlı tək görmə orqanı da olur. Tək görmə orqanı aralıq beynin üstündən içərisi boş çıxıntı kimi inkişaf edir. Sonra xüsusi çıxıntılar – ayaqcıqlar vasitəsilə beynlə əlaqələnir. Onurğalılarda əksəriyyətində bu orqanlar vəzi xarakterli törəmələrə çevrilir, yalnız dəyirmiağzılılarda və sürünənlərdə onlar görmə orqanı kimi qalır. Görmə qovuğu kimi əmələ gəlmiş tək orqanın ön divarı şəffaflaşır, arxa divarı isə torlu pərdəyə çevrilir və hüceyrələrinin sinir çıxıntıları inkişaf edərək siniri əmələ gətirir. Dəyirmiağzılılarda bu qovuqların ikisi də inkişaf edir. Ön tərəfdəki qovuq rudiment halda olub, təpə orqanı (*parietal orqan*), geridəki isə şəffaf pərdə ilə örtülü pinial orqan (*epifiz*) adlanır. Bu orqanın ön divarı şəffafdır, geri divarı isə işıq hiss edir. Pinial orqan dəri altında yerləşir və xüsusi sinirlə əlaqəli olur. Belə görmə orqanı ali heyvanlarda quruluşunu itirib, daxili sekresiya vəzisinə çevrilir.

Təpə orqanı bəzi heyvanlarda gözəbənər quruluşda qalır, çox heyvanda isə özündən heç bir iz qoymadan itir. Lil balığında, ikicürtənəffüslülərdə və bəzi sürünənlərdə (hatteriya, kərtənkələlərin çoxu) təpə orqanı göz qovuğu formasında qalır.

Əsl görmə orqanının inkişafı embrionun ilk mərhələsində

(hələ sinir sistemi ektodermal lövhə kimi olanda) baş tərəfdə bir cüt piqment ləkəsi kimi başlayır. Sonra bu ləkələr daxilə çökərək çuxura çevrilir. Sinir lövhəsi sinir borusuna çevrildikdə və ilk beyin qovucuqları əmələ gəldikdə onun yan divarlarında göz qovuqları formalaşır. Daha sonra ilk ön beyindən aralıq beyin ayrıldıqda göz qovuqları onun nahiyəsində qalır. Göz qovuqlarının beyinlə birləşən hissəsi tədricən daralır, xarici divarı isə daxilə doğru qatlanaraq dərinin altında ikiqatlı göz qədəhlərini, daralmış hissə isə qədəhin ayaqcığını əmələ gətirir. Sonra göz qədəhləri önündə ektodermada qalınlaşma gedir. Həmin qalınlaşmış hissə ektodermadan ayrılaraq göz qədəhinin dəliyi qarşısında bülluru əmələ gətirir, qədəhin dəliyi isə büllurun önündə daralaraq göz bəbəyinə çevrilir.

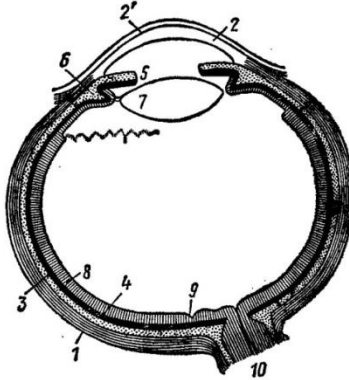


**Şəkil 18.** Gözün inkişaf mərhələləri (I-IV): 1-aralıq beyin, 2-göz qovluğu, 3-göz qovluğunun ayağı, 4-büllur, 5-torlu qat, 6-piqment qatı, 7-damarlı pərdə, 8-sklera pərdəsi, 9-qərnə qat.

Gözü xaricdən əhatə edən pərdələr (damarlı və sklera) mezodermanın hesabına inkişaf edir. Damarlı pərdə zərif qan damarları ilə zəngin olub, gözü qidalandırır, sklera isə gözün skeleti olub, büllurun önündə örtüklə birləşir və gözün şəffaf qərnə hissəsini əmələ gətirir. Göz qədəhinin nisbətən qalın olan daxili qatı gözün gələcək torlu qatına, nazik xarici qatı isə piqmentli pərdəyə çevrilir. Sonrakı inkişaf mərhələsində torlu pərdənin hüceyrələri arasında təkmilləşmə gedir. Göz qədəhinin kənarları büllurun önündə birləşdirici toxuma ilə birlikdə gözün qüzehli hissəsini-pərdəsini əmələ gətirir. Qüzehli pərdə ilə

qərnı qatın arasında mezodermal hüceyrələrin divarlara çəkilməsi nəticəsində boşluq əmələ gəlir. Bu boşluq gözün ön kamerası adlanır və içərisində maye olur. Skleranın daxilində göz almasının üç qatı yerləşir: damarlı, piqmentli, torlu. Beləliklə, gözün formalaşmasında ektoderma, mezoderma və sinir toxumaları iştirak edir.

Gözün torlu qatı çox mürəkkəb quruluşludur. Burada hissəedici hüceyrələrdən başqa, sinir toxuması və dayaq elementləri də var. Hissəedici hüceyrələr torlu qatın xarici hissəsində olur. Hər hüceyrənin kənar ucunda çöpcüklər və ya əsas şişkinləşmiş çox qısa kolbacıqlar yerləşir. Bu çöpcüklər və kolbacıqlar torlu qatdan keçərək, piqmentli qatda toplanır. Hissəedici hüceyrələr torlu pərdənin xarici qatını əmələ gətirir. Burada yerləşən dendritlərlə sinir uçlarının birləşməsindən ibarət hissə daxili qatı əmələ gətirir. Daxili qatda görmə sinirini əmələ gətirən uzun sinir lifləri və adətən optik hissiyyatı yüksək olan mərkəz yerləşir, buna sarı ləkə deyilir. Göz almasının daxili boşluğunda şəffaf, həlməşik, şüşəyəbənzər cisim yerləşir. Gözün hərəkətini 4 düz və 2 köndələn əzələ təmin edir. Bu əzələlər gözün divarına və skleraya birləşir (şəkil 19).



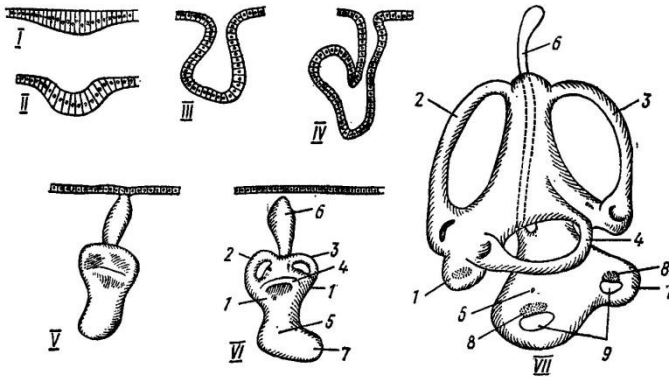
**Şəkil 19.** İnsan gözünün eninə kəsiyi: 1-sklera pərdəsi, 2-qərnı qat, 2'-qərnı qatın epitelisi, 3-damarlı pərdə, 4-piqment qatı, 5-qüzehli qişa, 6-kirpikli cisim, 7-büllur, 8-torlu qat, 9-sarı ləkə, 10-görmə siniri



Quru onurğalılarında gözün ətrafında dəri qatı inkişaf edərək, hərəkətli göz qapaqlarına çevrilir. Göz qapaqları sahəsində vəzilər inkişaf edir. Onların ifraz etdiyi maye qərnə qatı isladır və gözü qurumaqdan qoruyur. Beləliklə, bütün onurğalılarda görmə orqanının təxminən eyni quruluşda olmasına baxmayaraq, müxtəlif siniflərə aid olan heyvanların gözündə fərqli cəhətlər də var. Balıqlarda gözlərin qərnə qatı yastıdır, büllur torşəkillidir, göz qapaqları yoxdur, ətraf mühitdən asılı olaraq gözün ölçüsü dəyişir. Balıqların çoxunda gözlər başın yanlarında yerləşir, hər gözün ayrıca üfüqi səth üzrə görmə sahəsi  $160^{\circ}$ - $170^{\circ}$  (monokulyar gözlər) olur. Dib balıqlarında (kambala) başın üstündə çox hərəkətli gözlər var.

Suda-quruda yaşayanların çoxunda gözlər yaxşı inkişaf edib. Balıqlardan fərqli olaraq, bunlarda qərnə qatı qabarıqdır, büllurun iki tərəfi qabarıq, ön hissəsi isə nisbətən yastı olan linza formasındadır. Gözün akkomodasiyası kirpikli cismin əzələ lifləri vasitəsilə tənzimlənir. Metamorfozdan sonra hərəkətli göz qapaqları və aşağı qırpma pərdəsi inkişaf edir. İlanlarda və bəzi kərtənkələlərdə (gekkon, şneyder kərtənkələsi, bəzi ayaqsız kərtənkələ) göz qapaqları birləşərək, şəffaf pərdə əmələ gətirir. Akkomodasiya kirpikli, eninəzolaqlı əzələlərin köməyi ilə büllurun vəziyyətinin dəyişməsi nəticəsində tənzimlənir. Quşların gözü yaxşı inkişaf etmişdir. Digər onurğalılardan fərqli olaraq gözü reduksiya etmiş heç bir quş yoxdur. Heyvanın həyat tərzindən və yaşadığı mühitindən asılı olaraq onun gözlərinin ölçüləri müxtəlif olur. Bayquşlarda və bəzi yırtıcı quşlarda gözlər önə çıxıb, görmə sahəsini genişləndirir. Açıq biotoplarda yaşayan və gündüz həyat tərzini keçirən məməlilərdə xarici informasiyanın çoxu görmə orqanı vasitəsilə qəbul edilir. Yəqin ki, bu səbəbdən məməlilər üçün binokulyar görmə orqanı səciyyəvidir. Lakin məməlilər quşlara nisbətən rəngləri zəif seçir. Ona görə ki, məməlilər arasında əlvan rəngli növlər azdır, rəngləri fərqləndirməyə çox da ehtiyacları olmayıb.

**Eşitmə orqanı.** Onurğalı heyvanların eşitmə orqanı cütdür və müvazinət orqanı ilə əlaqədardır. Bu orqan başın yan tərəflərində ektodermanın qalınlaşması ilə inkişaf etməyə başlayır (şəkil 20). Ektodermal qalınlaşma inkişafın ilk mərhələsində çuxur kimi olur, sonra isə qovuş forması alır və xüsusi kanal vasitəsilə xariclə əlaqələnir. Əmələ gəlmiş eşitmə qovuşunda xariclə əlaqələnən kanal tez itir, qovuş orta hissədən daralaraq üst və alt paylara ayrılır. Üst payda vertikal səth üzrə bir-birinə söykənən, daxildən isə birləşərək, kənar hissələrə yarım dairəvi forma verən üç cibəbənzər qat əmələ gəlir. Üst payın qalan sahəsi yarım dairəvi kanalları bir-biri ilə birləşdirir və oval kisə (*utricle*) adlanır (müvazinət orqanı). Qovuşun aşağı payında boş çıxıntı (*lagena*) əmələ gəlir. Məməlilərdə bu hissə uzanaraq ilbiz adlanan spiral kanalı əmələ gətirir. Eşitmə qovuşunun aşağı payının qalan hissəsi dəyirmi kisə (*sacculus*), iki kisə birlikdə isə dəhliz (*vestibulum*) adlanır. Beləliklə, eşitmə qovuşundan daxili qulaq və ya zarlı labirint inkişaf edir. Onun içərisində endolimfa mayesi olur və müvazinət- eşitmə orqanının əsasını təşkil edir.



**Şəkil 20.** Onurğalı heyvanlarda daxili qulağın inkişafının ardıcılıq sxemi: 1-oval kisə, 2-4-yarım dairəvi kanallar, 5-dəyirmi kisə, 6-endolimfatik kanal, 7-dəyirmi kisənin boş çıxıntısı (*lagena*), 8-hissedici eşitmə sahəsi, 9-otolitlər.

Daxili qulaq eşitmə kapsulasının içərisində yerləşir. Ali onurğalılarda kapsulanın daxili divarı skelet labirint adlı hissəni əmələ gətirir. Zarlı labirint ilə skelet labirint arasında yarıq var və onun içərisində perilympa adlanan maye olur. Quru onurğalılarında skelet labirintin boşluğu perilympa kanalı vasitəsilə başın limfatik boşluqları ilə birləşir. İbtidai onurğalılarda zarlı labirint yuxarıda təsvir olunmuş formada qalır və dəyirmi kisədən endolimfatik axar çıxır. Qığırdaqlı balıqlarda endolimfatik axar başın üst səthinə açılır (başlangıç əlamətin qalığı). Qalan onurğalılarda daxili qulağın xariclə əlaqəsi yoxdur. Yarımdayrəvi kanalların bir ucunda hissedici epitelisi olan şişkinlik (ampula) əmələ gəlir. Zarlı labirintin daxili divarını örtən epitelinin bütün sahəsinin hissetmə xüsusiyyəti var. Hissedici hüceyrələr eşitmə ləkələri adlanan hissələrdə yerləşir. Eşitmə ləkələri oval kisədə (məməlilərdən başqa) və dəyirmi kisənin epitelisində yayılır. Eşitmə ləkələrinə eşitmə sinirinin şaxələri daxil olur. Daxili qulaqda olan endolimfanın içərisində çoxlu miqdarda daşıcıqlar yerləşir. Bədənin vəziyyətinin dəyişməsi endolimfanın vəziyyətini dəyişdirir və eşitmə ləkələrinin hissedici tükükləri qıcıqlanır. Beləliklə, ibtidai onurğalılarda eşitmə orqanı müvazinət orqanı funksiyasını da daşıyır.

Quru onurğalılarında zarlı labirintin mürəkkəbləşməsindən başqa, səsi suya nisbətən pis yayan atmosfer mühitində qəbul edici aparata ötürmək üçün əlavə hissə, yəni orta qulaq əmələ gəlir. Orta qulaq və ya təbil boşluğu balıqlarda olan birinci cüt qəlsəmə yarığının dəyişməsindən əmələ gəlir və içərisi hava ilə dolur. Eşitmə kapsulası ilə örtük arasında yerləşən bu boşluq ağız boşluğu ilə birləşir. Ağız boşluğu ilə təbil boşluğu arasındakı keçid Yevstaxi borusu adlanır. Təbil boşluğunda xarici divar nazıqlaşır və təbil pərdəsini əmələ gətirir. Balıqlarda çənə qövsünü ox kəllə ilə birləşdirən dilaltı qövsün üst elementi (*hiomandibulari*) qulaq sütuncuğu (üzəngi) adlanan (*stapes*) sümüyü əmələ gətirir. Bu sümük təbil boşluğu içərisində bir tərəfdən eşitmə kapsulasına, digər tərəfdən isə təbil pər-

dəsinə söykənir. Təbil boşluğu həmin sümük ətrafında genişlənir və səs dalğalarını təbil pərdəsindən eşitmə kapsulasına ötürür. Eşitmə kapsulasının divarı təbil boşluğu sahəsində zarlı pərdə şəklində qalır və oval pəncərə adlanır. Beləliklə, təbil pərdəsi xaricdən qəbul etdiyi səsi daxili qulağa ötürür. Orta qulaqda əlavə sümüklərin, xarici eşitmə yolunun və qulaq seyvanının əmələ gəlməsi məməlilər üçün səciyyəvidir.

**Qoxu orqanı.** Onurğalı heyvanların qoxu orqanı başın ön tərəfində ektodermanın qalınlaşması kimi inkişaf edib, sonradan bir qədər daxilə keçərək, qoxu çuxurunu və nəhayət qoxu kisəsini əmələ gətirir. Qoxu kisəsinin epitelisi hissedici hüceyrələrlə örtülür və qoxu siniri ilə əlaqədardır. Qoxu kisəsi kəllənin ön hissəsi ilə birləşmiş skelet kapsula ilə örtülüdür. Qoxu kisəsinin hissedici səthi mürəkkəb büküşlərin əmələ gəlməsi hesabına genişlənir və mürəkkəbləşir.

Dəyirmi ağızlılarda cüt qoxu kisələri birləşərək vahid kisa formasını alır və qalan onurğalılardan fərqli olaraq bir dəliklə xaricə açılır. Onurğalılardan sonrakı siniflərində qoxu kisələri cüt olub, cüt xarici burun dəlikləri vasitəsilə ətraf mühitlə əlaqələnir. Bəzi balıqlarda hər bir dəlik dəri arakəsmə ilə iki hissəyə ayrılır. Su bir tərəfdən qoxu kisəsinə daxil olur, əks tərəfdən isə xaricə çıxır. İki cür tənəffüslü və pəncəüzgəclil balıqlarda qoxu kisələri xarici burun dəlikləri vasitəsilə ətraf mühitə, daxili burun dəlikləri (xoanalar) vasitəsilə ağız boşluğuna açılır. Xoanalar atmosfer tənəffüsü ilə əlaqədar əmələ gəlmişdir.

Atmosfer tənəffüsünə və quru mühitə keçməklə əlaqədar olaraq tənəffüs-qoxu orqanı formalaşır. Xarici burun dəliklərindən qoxu kisələrinə daxil olan hava xoanalardan keçərək ağız boşluğuna, oradan xirdəyə və ağciyərlərə keçir. Bununla əlaqədar olaraq, suda-quruda yaşayanlarda qoxu kisəsi tənəffüs və qoxu hissəsinə ayrılır. Tənəffüs hissəsi epitelisi ilə, qoxu hissəsi qoxu hissedici hüceyrələrlə örtülür. Qoxu hissəsinin epitelisində qatların əmələ gəlməsi hesabına sahə genişlənir. Belə genişlənmə, yəni qoxu hissəsinin diferensiasiyası, quru onurğalılarında

(amniotlarda) olur və məməlilərdə daha çox mürəkkəbləşir. Qoxu kapsulasının divarında inkişaf etmiş skelet törəmələri qoxu kisəsinin horizontal çıxıntıları üçün dayaq vəzifəsi daşıyır. Bu hissədə müstəqil olaraq sümükləşmə gedir və qoxu «balıqqulaqları» adlanan hissələri əmələ gətirir.

Burun boşluğunun xarici divarları ilə əlaqədar sürünənlərdə əmələ gəlmiş çənə «balıqqulağı» burun boşluğunu üst qoxu və alt tənəffüs hissələrinə ayırır. Quşlarda bundan başqa, burun boşluğu dəhlizinin önündə qoxu əhəmiyyəti olmayan bir «balıqqulağı» da əmələ gəlir. Bu hissə burun boşluğuna daxil olmuş havanı isindirir və rütubətli saxlayır. Məməlilərdə çənə «balıqqulağı» sadə epiteli ilə örtülü olub, çənə sümüyü ilə əlaqədardır. Burun «balıqqulağı» burun və xəlbir sümükləri ilə əlaqədar olur. Qoxubilmə qabiliyyəti yaxşı inkişaf etmiş heyvanlarda burun «balıqqulaqları» çox (5-8) olur. Daxili burun «balıqqulaqları»larının sayı az olan və reduksiya etmiş məməlilərin (primatlar) qoxu bilməsi zəifdir.

Quru onurğalılarında qoxu kisəsinin xüsusi bir hissəsi formalaşmış, Yakobson orqanı adlanan hissəni əmələ gətirir. Suda-quruda yaşayanların qoxu kisəsinin aşağı və daxili hissəsində xüsusi çıxıntı əmələ gəlir. Sürünənlərin Yakobson orqanı qoxu kisəsindən ayrılır və xüsusi kanal vasitəsilə ağız boşluğuna birləşir. Onun vəzifəsi ağızda olan yemin qoxusunu hiss etməkdir. Bu orqan kərtənkəllərdə və ilanlarda yaxşı inkişaf edir, tısbağalarda, timsahlarda, quşların embrional inkişaf dövründə görünür, sonra itir. Məməlilərdə Yakobson orqanı qığırdıqla əhatə olunmuş cüt borular şəklində əmələ gəlir və qoxu orqanının altında yerləşir. Məməlilər üçün burun sümüyü və qığırdaq dayağı olan əzələli burun səciyyəvidir. Bəzi məməlilərin əzələli burnu mürəkkəbləşərək xortum formasını (yereşənlər, donuzlar və fillər) alır.

Quru onurğalılarında qoxu boşluğunun epitelisi oradakı hüceyrələrin və vəzilərin ifrazı vasitəsilə nəm, selikli pərdə kimi olur. Suda-quruda yaşayanlarda və sürünənlərdə vəzilər xa-

ricdən üstdə, daxildən isə qoxu kisəsinin alt hissəsində yerləşir. Məməlilərdə dağımıq yerləşmiş bu vəzilərdən başqa, burun kisəsinin əsasında, xaricdən burun dəhlizinə açılan iri vəzi də var.

**Dadbilmə orqanı.** Bu orqanın ən primitiv forması dəridə lamisə çisimeikləri şəklində olur. Lamisə cisimeiklərinin kənar tumurcuqları balıqların dodaqları və bığcıqları üzərində, ağız boşluğunda, udlaqda, yem borusunda, bəzi balıqlarda üzgəclərdə və dərinin başqa nahiyələrində yerləşir. İkcürtənəffüslü balıqların və suda-quruda yaşayanların dad tumurcuqları ancaq burun və ağız boşluğunda, qalan onurğalılarının isə ağız boşluğunda, dilin üzərində və udlağın başlanğıcında yerləşir. Dad və qoxu orqanı başqa hiss orqanlarından fərqli olaraq yalnız kimyəvi qıcıqları qəbul edir.

**Həzm sistemi.** Bağırsağ rüseymin endodermasının difrensiasiyası ilə inkişafa başlayır. Ektoderma qatı bağırsağın yalnız ağız büküşü əmələ gələn ön və arxa nahiyəsinin formalaşmasında iştirak edir. Qəlsəmə kisələri bağırsağın ön hissəsində (udlaq nahiyəsində) əmələ gəlir. Udlağın önündə ağız boşluğu formalaşır. Bağırsağın arxa hissəsinin alt divarı quru onurğalılarında qovuşq şəklində bükülərək sidik kisəsinə, suda-quruda yaşayanlarda, amniotların yetkin dövründə isə sidik kisəsinə başlanğıc verən və embrion üçün səciyyəvi olan allantoisi əmələ gətirir. Bağırsağın kloaka adlanan arxa hissəsinə embrional böyrək axarları açılır. Onurğalılarının çoxunda kloaka ömürlük qalır, ancaq sümüklü balıqların əksəriyyətində sidik-cinsiyyət yolu bağırsaqdan ayrılır. Baladoğan məməlilərdə embrion dövrünə məxsus kloaka sonradan anal dəliyə və sidik-cinsiyyət sinusuna ayrılır. Bağırsağın qəlsəmədən kloakaya qədər olan hissəsi əsl həzm orqanı kimi təkmilləşərək, morfoloji quruluşuna və funksiyasına görə bir-birindən fərqlənən hissələrə bölünür: öndə çoxqatlı epiteli ilə örtülü yemək borusu, ondan sonra genişlənmiş, vəzili və təkqatlı epitelisi olan mədə, sonra isə əsl bağırsağ yerləşir. Bağırsağ əyriliklər əmələ gətirərək nazik və

yoğun bağırsağa ayrılır.Ön bağırsaqla yoğun bağırsaqlar arasında kor çıxıntı əmələ gəlir.Minoqaların sürfəsinin və ikicürtənəffüslü balıqların bağırsağı neştərçədə olduğu kimi, kirpikli epiteli ilə örtülüdür.Suda-quruda yaşayanların bağırsağının bəzi hissəsində kirpikli epiteli örtüyünün qalıqına təsadüf edilir.

Onurğalının həzm sistemi ilə əlaqədar vəzilərdən ibarət xüsusi sistem əmələ gəlir: quru onurğalılarının ağızda tüpürçək vəziləri, bağırsağın ön hissəsində iri qaraciyər, bir neçə hissədən ibarət mədəaltı vəzi belələrindəndir.Bəzi balıqların bağırsağının ön hissəsində vəzili kor çıxıntılar (pilorik çıxıntılar) inkişaf edir. Bundan başqa, bir çox balıqlarda bağırsağın divarından kor çıxıntı kimi üzümə qovduğu inkişaf edir.Üzümə qovduğu hidrostatik orqan olub, sümüklü balıqların çoxu üçün səciyyəvidir.Pəncəüzgəclə və ikicürtənəffüslü balıqlarda, eləcə də quru onurğalılarında udlağın arxa hissəsinin divarında cüt çıxıntılar əmələ gələrək ağ çiyərlərə başlanğıc verir.

Onurğalı heyvanların ağızı da müxtəlif quruluşludur. Müasir dəyirmiağızlıların ağız dəliyi önündə ağız qıfı yerləşir. Sonrakı onurğalılarda yemi tutmağa kömək edən, bəzilərinde isə onun mexaniki dəyişilməsini təmin edən və üzərində dişlər yerləşən çənələr əmələ gəlir.Ağız dəliyi, adətən, dəri qatları və ya dodaqlarla əhatə olunur.Dodaqlar ancaq məməlilərdə əzələli quruluşlu və hərəkətli, qalan siniflərə aid heyvanlarda isə hərəkətsiz olur.Bəzi onurğalılarda dodaqlar inkişaf etmir (tısbağalar, quşlar, kloakalı məməlilər).Balıqlarda və suda-quruda yaşayanlarda ağız boşluğunun üst divarını kəllənin əsasında (altında) yerləşən sümüklər, yanlarını isə damaq və qanadvarı sümüklər təşkil edir.Suda-quruda yaşayanlarda, ağız boşluğunun ön tərəfinə xoanalar açılır.Amniotlarda ikinci damağın əmələ gəlməsi ilə ağız boşluğu iki hissəyə bölünür: üst hissəsi tənəffüs və ya burun-udlaq yolu, alt hissəsi ağız boşluğudur. İkinci damağın əmələ gəlməsinin ilk mərhələsi ağız boşluğunun önündə və yanlarında üfüqi vəziyyətdə qatların inkişafı kimi başlanır.Bu qatlar kərtənkələdə və quşlarda damağın ilk

mərhləsi olub, xoanaları bir qədər örtərək burun-udlaq yolunu ağız boşluğundan ayırır.Lakin timsahlarda və məməlilərdə damaq qatları bir-biri ilə birləşir və sümüklərin də iştirakı ilə tam bir arakəsmə (ikinci damağı) əmələ gətirir.

Onurğalılarda ağız boşluğunda vacib funksiya daşıyan orqanlardan dişlər, dil və ağız suyu vəziləridir.Dişlərin inkişafı ağızda dərinin birləşdirici toxuma hissəsindən daxil olmuş entodermal qalınlaşma kimi başlayır.Bu qalınlaşma akulakimilərdə, sürünənlərdə və məməlilərdə bütöv çıxıntı formada olub, diş lövhəsi adlanır və bu lövhədə dişlər inkişaf edir. Ağız boşluğunun dibində dil yerləşir.Dilin ən sadə forması visseral skeletin ön elementi üzərindəki selikli pərdə qatından ibarətdir. Quru onurğalılarda dilin xüsusi əzələsi inkişaf edir. Dilin selikli pərdəsi üzərində və ağız boşluğunun divarında dadbilmə hüceyrələri yerləşir.Suda-quruda yaşayanlardan başlayaraq bütün onurğalılarda tüpürcək vəziləri inkişaf edir. Bu vəzilərin ifrazı (tüpürçək) ağız boşluğunun selikli pərdəsini qurumaqdan mühafizə edir (həmişə nəm saxlayır), yemi isladır və onun udulmasını asanlaşdırır.Bəzi ilanların tüpürcək vəziləri zəhər vəzilərinə çevrilir.Bəzi suda-quruda yaşayanların, sürünənlərin, quşların və məməlilərin dilinin yapışqanlı olması yemin dilə yapışmasını təmin edir.Məməlilərin ağız boşluğunda çoxlu miqdarda olan xırda selik vəzilərindən başqa, bir neçə daha iri tüpürcək vəziləri də inkişaf edir (dilaltı, dilarxası, çənəaltı və qulaqyanı vəzilər).Məməlilərdə tüpürcəyin tərkibində karbohidratları parçalayan fermentlərin əmələ gəlməsi həzm prosesinin ağız boşluğundan başlamasını təmin edir.

Udlaq tənəffüs orqanları ilə əlaqəli olur.Balıqların udlağına qəlsəmə yarıqları açılır, quru onurğalılarının udlağında isə qırtlaq yarığı yerləşir və bu yarıq ağciyərlərlə əlaqəli olur.Ona görə də udlaq həzm borusunun tənəffüs bölməsi adlanır. Udlaqdan sonra yem borusu başlayır.Onun uzunluğu müxtəlif onurğalılarda fərqli olur və yemi mədəyə ötürmək funksiyasını daşıyır.Mədə bağırsağın genişlənməmiş hissəsi olub, onurğalı hey-



vanların qidalanma xüsusiyyəti və bədən formasının müxtəlifliyi ilə əlaqədar fərqlənir. Həzm prosesinin başlanmasına mədənin turş mühiti səbəb olur. Onurğalı heyvanların bəzilərində (dəyirmiağızlılar, bütövbaşlılar, ikicürtənəffüslülər və bir qrup sümüklü balıqlar) ayrıca mədə yoxdur.

Mədə bağırsağa keçir. Onurğalıların bağırsağı üç-dörd hissədən ibarət olur: nazik bağırsaq, yoğun bağırsaq, düz bağırsaq. Nazik bağırsağa qaraciyər və mədəaltı vəzinin axarları açılan ön hissəsi onikibarmaq bağırsaq adlanır. Nazik bağırsaqla yoğun bağırsaq arasında kor bağırsaq da olur. Kor bağırsaq sürünənlərdə başlanğıc halda, quşlarda az nəzərə çarpan, məməlilərin əksəriyyətində isə yaxşı inkişaf etmiş vəziyyətdə olur. Yoğun bağırsaq gödəkdir. O, düz bağırsağa keçir. Düz bağırsaq kloakaya və ya müstəqil anal dəliklə xaricə açılır.

Qaraciyər bədən boşluğunda mədə nahiyəsində yerləşir, həcmcə iridir, yığcamdır, iki və ya çox paylı, mürəkkəb vəzidir. Embriogenezdə bu orqan bağırsağın kor çıxıntısı kimi inkişafa başlayır. İnkişafın ilk mərhələlərində budaqlanmış ağac şəklində olur, içərisinə tədricən mezenxima və qan damarları keçir, mürəkkəbləşir, kütləcə böyüyüb torşəkili vəziyə çevrilir. Forması heyvanın bədən formasından asılıdır. Nisbi ölçüsünə görə ibtidai onurğalıların (balıqlar, suda-quruda yaşayanlar) qaraciyəri ali onurğalılara nisbətən iridir. Qaraciyər hüceyrələri arasında kapillyarlar toru yerləşir, bunlar qaraciyər yollarını, daha sonra isə birləşərək qaraciyər axarını əmələ gətirir. Qaraciyərin axarları kor çıxıntı kimi öd kisəsi ilə qurtarır. Öd kisəsindən çıxan axar öd axarı adlanır və nazik bağırsağın başlanğıc hissəsinə açılır. Mürəkkəb quruluşlu bu vəzi orqanizmdə müxtəlif funksiya daşıyır: öd mədə şirəsini neytrallaşdırır, yağları parçalanmasında iştirak edir, bağırsağın dalğavarı sıxılmasını artırır və s. Qaraciyər qanı təmizləyir, orqanizmdə karbohidratların ehtiyatını qlikogen halında özündə toplayır, maddələrin parçalanması nəticəsində əmələ gələn indol, fenol, skatol kimi zərərli maddələri neytrallaşdırır, hətta sidiiyin və sidik tur-

şusunun əmələ gəlməsində iştirak edir və s. Mədəaltı vəzi qaraciyərin yanında bağırsağın bir neçə çıxıntısından inkişaf edib, nazik bağırsağın başlanğıc hissəsində yığıcam və ya paylı quruluşlu üzvə çevrilir. Bu vəzinin axarı qaraciyər axarı kimi oniki-barmaq bağırsağa açılır. Mədəaltı vəzi çox mühüm orqan olub, zülallara təsir edən tripsin, karbohidratları parçalayan amilaza, yağları parçalayan lipaza və s. fermentlər ifraz edir. Onurğalılarda bu vəzinin quruluşu eyni deyildir. İbtidai qruplarda mədəaltı vəzi nisbətən primitivdir. Mədəaltı vəzi minoqanın və iki-cürtənəffüslü balıqların bağırsaq divarında yerləşir, əsl sümüklü balıqların bəzində xırda paylardan ibarət olduğu halda məməli heyvanlarda mürəkkəb quruluşlu olur. Mədəaltı vəzi daxili sekresiya vəzisi kimi də əhəmiyyətlidir. Onun toxumasında «langerhans adacıqları» adlı törəmələr əmələ gəlir, onun hüceyrələri öz hormonları (insulin və qlükaqon) birbaşa qana daxil edir və orqanizmdə karbohidrat mübadiləsini tənzimləyir.

Üzmə qovuğu bağırsağın bel çıxıntısı kimi inkişaf edərək, hidrostatik funksiya daşıyır. Əsl sümüklü balıqların bəzi primitiv növlərində üzmə qovuğu embrional vəziyyətini saxlayır, yəni ömrü boyu bağırsaqla əlaqəli olur (açıq qovuqlular), bəzilərinə isə bağırsaqla əlaqə itir və üzmə qovuğu qapanır (qapalı qovuqlular). Üzmə qovuğu daxili qulaqla müxtəlif formada əlaqəli olub, qovuqda əmələ gələn dəyişikliyi qulağa ötürür. Bəzi balıqların üzmə qovuğu əlavə tənəffüs orqanı kimi də fəaliyyət göstərir.

**Tənəffüs sistemi.** Tənəffüs sistemi ibtidai xordalılarda, ilk su onurğalılarında udlaqda olan qəlsəmələrdən ibarətdir. Embrionun ilk mərhələsində udlağın entodermal divarında bir cüt kisə kimi xaricə tərəf çıxan büküşlər və onların qarşısında xaricdən daxilə doğru qatlanan ektodermal büküşlərlə birləşib dəşilir və cüt qəlsəmə yarığı əmələ gətirir, sonra isə xaricə əlaqələnən visseral qəlsəmə kisələri formalaşır.

Embrional dövrdə qəlsəmə yarıqlarının əmələ gəlməsi bütün onurğalılar üçün səciyyəvidir, lakin sonrakı inkişaf ilk su

onurğalılarında qəlsəmə aparatını əmələ gətirir, quru onurğalılarında isə reduksiya edir. İbtidai onurğalılarının qəlsəmələri rüşeymdə əmələ gəlmiş visseral yarıqların arakəsmələrinin selikli pərdəsindən inkişaf edir. Dəyirmiağızluların qəlsəmələri daxili və xarici dəliklərə malik dairəvi, simmetrik, visseral kisə formalıdır. Qəlsəmələr həmin kisələrin entodermal divarının selikli pərdəsində meridional qatlar formasında inkişaf edir. Balıqların qəlsəmələri yarıqların ektodermal divarında selikli pərdədən lövhəciklər şəklində formalaşır. Buna görə dəyirmiağızluların qəlsəmələri entodermal mənşəli (*entobranchiata*), balıqların qəlsəmələri isə ektodermal mənşəli (*ectobranchiata*) hesab edilir.

Suda-quruda yaşayanların sürfə mərhələsində daxili və xarici qəlsəmələr inkişaf edir. Çömçəquyruğun metamarfozu baş verdikdə qəlsəmələr ağciyərlərlə əvəz olur. Ağciyərlər udlağın qarın nahiyəsində, axırını qəlsəmə yarığı sahəsindən inkişaf edir. Əsl quru onurğalılarında (amniotlar) rüşeymin ilk mərhələsində nəzərə çarpan qəlsəmə yarığının başlanğıc forması qısa müddətdə itir. Udlağın qarın nahiyəsindən novça formalı tək hissə ayrılır. Sonra bu hissə inkişaf edərək tənəffüs yolunu (qırtlaq, traxeya), onun ucunda olan cüt çıxıntılar isə ağciyərləri əmələ gətirir. Ağciyərlərin daxili səthi mürəkkəb arakəsmələr və qatlar vasitəsilə onun boşluğunu xırda hissələrə ayırır. Ağciyərlərin daxili səthinin böyüməsi, eyni vaxtda döş qəfəsinin əmələ gəlməsini, tənəffüsün intensivləşməsini təmin edir. Əsl quru onurğalılarında tənəffüs aparatının təkmilləşməsi dərinin möhkəm qərnə örtüyə bürünməsi ilə də əlaqədardır. İbtidai quru onurğalılarının ağciyərləri balıqların üzümə qovuğuna oxşayır. İkiçürtənəffüslülərin, qədim pəncəüzgəclilərin və çoxüzgəclilərin üzümə qovuğu ikikameralıdır və udlağın qarın nahiyəsi ilə əlaqəli olur. Belə üzümə qovuğuna axırını qəlsəmə arteriyaları qan gətirir, sonra da qanı ürəyə qaytarır. Beləliklə, quru onurğalılarının ağciyərləri mənşə etibarilə udlağın qarın nahiyəsi ilə əlaqədar olan ikikameralı qovuqların homoloqu hesab edilir.

«Ağciyərlər»onurğalılarının təkamülündə ilk dəfə bəzi baliqlarda (ikicürtənəffüslülər, çoxüzgəclilər) əmələ gəlib. Lakin, baliqların bu orqanı əlavə tənəffüs orqanı funksiyasını daşıyır. Suda-quruda yaşayanların ağciyərləri saya divarlı, primitiv və assimetrik quruluşlu olub ikinci dərəcəli əhəmiyyətə malikdir.Bu, suda-quruda yaşayanların dəri tənəffüsünün intensivliyi ilə izah edilə bilər.Ağciyər kisələrinin divarları süngərə oxşayır.Kisələrin mərkəzi hissəsini tənəffüs yolları təşkil edir. Bəzi sürünənlərin ağciyərləri suda-quruda yaşayanlarda olduğu kimi, primitiv formada qalır, yəni sadə hüceyrəvi quruluşlu divarlara malik kisələrdir.Lakin sürünənlərin əksər növünün ağciyərlərində onu bir neçə hissəyə ayıran iri və dərin arakəsmələr inkişaf edir, mürəkkəb tənəffüs yolu əmələ gəlir. Bəzi sürünənlərdə (tısbağa və timsahlarda) mürəkkəb arakəsmələr sistemi daha dərinə keçərək, quşların və məməlilərin ağciyərlərinə oxşar süngərşəkilli forma alır.Quru onurğalılarının ali formalarında ağciyərlərin daxilində tənəffüs yolları daha çox dərinləşərək müxtəlif və mürəkkəb bronxlar sistemi əmələ gətirir.

Quru onurğalılarında tənəffüs orqanlarının təkmilləşməsi tənəffüs aktı ilə sıx əlaqədardır.Suda-quruda yaşayanlarda tənəffüs aktı ağız-udlaq boşluğunun dibinin hərəkəti ilə tənzimlənir.Ağız-udlaq boşluğunun dibi endikdə hava burun dəliklərindən içəriyə sorulur və burun dəlikləri tez qapanır.Bu vaxt bədən əzələlərinin təzyiqi nəticəsində ağciyərlərdə olan hava qırtlaq dəliyindən ağız-udlaq boşluğuna itələnir və buradakı atmosfer havası ilə qarışır.Qarışıq hava ağız-udlaq dibinin qalxması nəticəsində ağciyərlərə keçir. Amniotlarda tənəffüs aktı döş qəfəsinin müntəzəm yığılıb-açılması ilə tənzimlənir. Bu proses quşlarda daha da mürəkkəbləşib və uçma ilə əlaqədar intensiv maddələr mübadiləsini təmin edə biləcək morfoloji uyğunlaşmanın əmələ gəlməsilə nəticələnir (ikiqat tənəffüs).

**Qan-damar sistemi.** Onurğalılırın bu sistemi kəlləsizlərdə olduğu kimi qapalıdır, yəni qan həmişə damarlar içərisində hərəkət edir.Qan damarlarının divarı saya əzələ liflərindən və

nazik daxili endotel pərdədən ibarətdir. O, toxuma mayesi ilə qan arasında maddələr mübadiləsini təmin edən bioloji membrandır. Bu xüsusiyyət, yəni sistemin qapalı və damarların xüsusi quruluşlu olması orqanizmdə üç daxili mühit əmələ gətirir: hüceyrədaxili mühit, toxumalararası mühit və qan mühiti. Belə quruluş orqanizmin ətraf mühit şəraitini və özünün daxili vəziyyətini lazım gəldikdə dəyişdirməsinə imkan verir.

Təkamüldə qapalı qan-damar sisteminin və onunla əlaqədar olan açıq limfa sisteminin əmələ gəlməsi mühüm fizioloji uyğunlaşmadır.

Ürəyin əmələ gəlməsi qanın damarlarda hərəkətini təmin edir. Ürək qarın aortasının genişlənmiş hissəsi kimi inkişafa başlayır. Onun əsas hissəsini xüsusi quruluşlu eninəzolaqlı əzələ qatı (*miokard*) təşkil edir. Bu qatın daxilində təkqatlı yastı endotel (*endokard*), üzərində isə birləşdirici toxuma qatı (*perikard*) yerləşir. Onurğalılarda ən sadə quruluşlu ürək (dəyirmiağızlılarda, balıqlarda) ikikameralıdır, yəni bir qulaqcıq (*atrium*) və bir mədəcikdən (*ventriculus*) ibarətdir. Sonrakı heyvanlarda ürək mürəkkəbləşir. Suda-quruda yaşayanların, sürünənlərin ürəyi üçkameralı (iki qulaqcıq, bir mədəcik), quşların və məməlilərin ürəyi dördkameralıdır (iki qulaqcıq, iki mədəcik).

Müxtəlif onurğalılarda ürəyin ümumi quruluşunda mürəkkəbləşmə kameralardakı dəyişiklikdən başqa, əlavə törəmələrin də əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur. Bəzi balıqlarda (qı-ğırdaqlılar, qığırdaqlı və sümüklü qanoidlər, ikicürtənəffüslülər) və suda-quruda yaşayanlarda ürəyin ön hissəsində döyünən və əzələli quruluşlu arteriya konusu əmələ gəlir. Arteriya konusu eninəzolaqlı əzələdən ibarət olub, aorta kökünə başlanğıc verir və buradan arteriyalar ayrılır. Balıqların bəzilərində (əsl sümüklülərdə) arteriya konusunun əvəzinə aorta soğanağı əmələ gəlir. Onun divarı sayə əzələdən ibarətdir və ritmik döyünməsi yoxdur (damarın genişlənmiş hissəsidir). Balıqlarda ürəyin qulaqcığının dorzal hissəsində, suda-quruda yaşayanlarda isə sağ qulaqcığının həmin hissəsində vena çibçiyi (*sinus venosus*) əmələ

gəlib. Nazikdivarlı bu kisə sürünənlərdən ancaq hatteriyada qalır, təkamülcə yüksək pillədə olan heyvanlarda reduksiya edir. Ürəkdə qanın eyni istiqamətdə hərəkətini klapanlar və bu kimi morfoloji uyğunlaşmalar tənzimləyir. Venaların qulaqcığa bir qədər maili vəziyyətdə daxil olması və yaxud burada xüsusi klapanların yerləşməsi qulaqcıqdan qanın geriyyə (venalara) qayıtmasının qarşısını alır. Belə klapanlar ürəyin kameraları arasında da var. Qulaqcıqla mədəcik arasında yerləşən atrioventrikulyar dəliklər selikli klapanlara malikdir və qanın axmasına istiqamət verir. Arteriya konusunda (mədəciklə arteriya kökünün başlanğıcı) bir neçə çibçik formalı klapanlar yerləşir və qanın hərəkətinin tənzimlənməsində iştirak edir.

Ürəkdən bədənə qan aparən damarlar arteriya, bədənədən ürəyə qan gətirən damarlar isə venalar adlanır. Arteriyaların xırda damarlara ayrılaraq kapillyar şəbəkə əmələ gətirən hissəsi müxtəlif orqanlardan çıxan vena kapillyarları ilə birləşir. Bəzi venalar kapillyarlara ayrılır və yenidən vena damarında birləşir. Belə hallar vena qan sistemi adlanır (qaraciyər qapı sistemi, böyrək qapı sistemi və s.). Ürəkdən önə doğru arteriya kökü (qarın aortası) çıxaraq venoz qan aparır. Bu damardan qəlsəmə arakəsmələri istiqamətində cüt arteriyalar (aorta qövsləri) ayrılaraq, udlaq nahiyəsini əhatə edir. Bunlar gətirici venalar və çıxarıcı arteriyalara ayrılır. Çıxarıcı arteriyalar bel aortası köklərinə açılır. Buradan başa cüt yuxu arteriyaları ayrılır, qalan qan bel aortasına axır. Gətirici və çıxarıcı damarların miqdarı visseral qövslərin miqdarına uyğun olub balıqlarda, adətən, 6-7 cütdür. Sonrakı arteriya qövsləri qəlsəmələrdə kapilyarlar toru vasitəsilə bir-birini əvəz edərək indicə dediyimiz gətirici və çıxarıcı qəlsəmə arteriyalarına ayrılır. Quru onurğularında arteriya qövslərinin öndən iki cütü rüşeymin ilk mərhələlərində reduksiya edir. III cüt arteriya qövsü, adətən, bel aortası ilə əlaqəsi olmayan yuxu arteriyalarını əmələ gətirir. Kərtənkəllərdə və ilanlarda yuxu arteriyalarının bel aortası ilə embrional əlaqəsi xüsusi axar (*ductus caroticus*) vasitəsilə saxlanır. IV cüt qəlsə-

mə arteriyaları aorta qövslərini verir. Bu qövslər suda-quruda yaşayanlarda və sürünənlərdə cüt simmetrik olur, quşlarda sol qövs reduksiya edir və ancaq sağ qövs qalır, məməlilərdə isə sağ qövs reduksiya edir və sol qövs qalır. V cüt arteriya qövsü bütün quru onurğalılarında itir. Quyruqlu suda-quruda yaşayanlarda bu qövslərin əhəmiyyətsiz qalıqı var. VI cüt qövslər bel aortası ilə əlaqəni kəsərək, ağciyər arteriyalarını verir. Bu qövslərin bel aortası ilə embrional əlaqəsi bəzi onurğalı heyvanlarda (quyruqlu suda-quruda yaşayanlar, hatteriya, tısbağalar) botal (açıq arterial axar) axarı kimi qalır. VII cüt arteriya qövsləri quru onurğalılarında yoxdur.

Dəyirmiağızlıların və balıqların (ikicürtənəffüslü balıqlardan başqa) qan-damar sistemi bir dövrandan ibarətdir, ürəkdə həmişə venoz qan olur. Belə qan mədəcikdən qəlsəmələrə gedərkən orada oksigenlə zənginləşir. Qəlsəmələrdən qəlsəmə arteriyaları ilə çıxan qan bel aortasına toplanır, oradan müvafiq damarlarla bütün bədənə paylanır. Bədəndən venoz qan venalarla ürəyə (qulaqcığa) qayıdır. İkicürtənəffüslü balıqlarda atmosfer tənəffüsü ilə əlaqədar olaraq ikinci qan dövrəninə başlanğıcı qoyulur.

Quru onurğalılarında qəlsəmə qan damarlarının dəyişilməsi nəticəsində bəzilərdə bir-biri ilə qarışan (suda-quruda yaşayanlar, sürünənlər), bəzilərdə isə tamam ayrılan (quşlar, məməlilər) iki qan dövrəni əmələ gəlir. Kiçik qan dövrəni sağ mədəcikdən başlayıb ağciyərlərdən keçərək, sol qulaqcıqda qurtarır. Böyük dövrəni sol mədəcikdən başlayıb bütün bədənə qan aparır, bədəndən isə sağ qulaqcığa qayıdır. Sol qulaqcığa ağciyərdən arterial qan gəlir, sağ qulaqcığa isə bədəndən venoz qan daxil olur.

Suda-quruda yaşayanların dəri tənəffüsü və ağız boşluğunun divarında qanın nisbətən oksigenlənməsi nəticəsində ürəyin sağ qulaqcığına daxil olan qan bir qədər qarışıq olur. Qulaqcıqların birlikdə sıxılması nəticəsində qan mədəciyə keçir. Mədəcikdə qatların olması, arteriya konusunun sağ tərəfdə yerləşməsi və buradan damarların ayrılmasındakı növbələşmə

qanın paylanması tənzimləyir. Mədəciyin sağ tərəfinə tökülmüş və oksigeni az olan qan ümumi ağciyər arteriyaları vasitəsilə ağciyərlərə və dəri arteriyası vasitəsilə dəriyə aparılır. Ürəkdəki qarışıq qan sağ və sol aorta qövsləri vasitəsilə bədənə axır. Oksigenlə nisbətən zəngin qan yuxu arteriyaları vasitəsilə başa gedir.

Quru onurğalılarının vena sistemi də səciyyəvidir. Arxa ətraf venaları böyrəyin qapı sistemini, tək qarın və daxili orqanlar venaları (həm də böyrək venaları) qaraciyərin qapı sistemini əmələ gətirir. Sonra ciyər venası kimi vena sinusuna daxil olur. Bədənin ön tərəfində, başdan venoz qan gətirən vidaci venalar, ön ətraflardan gələn körpücükaltı venalar və dəridən nisbətən oksigenli qan gətirən dəri venaları birləşib ön boş venanı əmələ gətirir, o da vena sinusuna açılır. Ağciyərlərdən oksigenlə zəngin qan gətirən ağciyər venaları birbaşa sol qulaqcığa birləşir. Göründüyü kimi, suda-quruda yaşayanların qan-damar sistemi su və quru onurğalılarının qan-damar sistemləri arasında keçid xarakter daşıyır.

Sürünənlərin qan-damar sistemində bir sıra yeniliklər var: qulaqcıqlar müstəqil dəliklər vasitəsilə natamam arakəsməli mədəciyə açılır. Timsahların ürəyi dördkəməralıdır, hatte-riyadan başqa hamısında vena cibciyi qulaqcıqla birləşir. Sürünənlərin aorta qövsləri və ağciyər arteriyaları ürəkdən müstəqil çıxır. Mədəciyin sağ hissəsindən venoz qan daşıyan ağciyər arteriyası, sol hissəsindən isə arterial qan daşıyan sağ aorta qövsü çıxır. Sağ qövsdən yuxu arteriyası və körpücükaltı arteriya ayrılır. Mədəciyin orta hissəsindən sol aorta qövsü başlayır və ürəyin gerisinə enir, sonra onurğa sütunu səviyyəsində sağ aorta qövsü ilə birləşib bel aortasını əmələ gətirir və bədəni qanla təmin edir.

Sürünənlərdən fərqli olaraq, quşların və məməlilərin kiçik və böyük qan dövranı bir-birindən ayrıdır. Quşlarda ürəyin sol mədəciyindən ancaq sağ aorta qövsü ayrılaraq sağ və sol adsız arteriyalara başlanğıc verir. Aorta qövsü onurğa boyunca



yerləşən bel aortasını əmələ gətirir. Başa gedən yuxu arteriyaları, ön ətraflara və döş əzələlərinə gedən arteriyalar adsız arteriyalardan, daxili orqanlara gedən bir sıra arteriyalar isə (daxili orqanlar arteriyası, müsariqə arteriyası, mədə, bağırsaq və digər orqanların eyni adlı arteriyaları) bel aortasından ayrılır. Vena sistemində böyrək qapı sisteminin bir qədər reduksiya etməsi, qarın venasının büzdüm müsariqə venası ilə əvəz olunması və böyrək qapı sisteminin zəif olması səciyyəvidir. Quşlar üçün ən çox səciyyəvi əlamət ürəyin iri olması və intensiv işləməsidir.

Məməlilərdə də bir aorta qövsü qalır, amma bu sol qövsdür. Sol aorta qövsündən adsız arteriya, bundan isə sağ körpücükaltı arteriya, sağ və sol yuxu arteriyaları ayrılır. Sol körpücükaltı arteriya aorta qövsündən müstəqil çıxır. Məməlilərin bəzilərində sol yuxu arteriyası da adsız arteriyalardan yox, birbaşa aorta qövsündən ayrılır. Vena sistemində böyrək qapı sisteminin reduksiya etməsi, sol ön boş venanın adətən sağ ön boş vena ilə birləşməsi və kardinal venaların tək onurğa venası kimi qalması məməlilər üçün səciyyəvidir.

**Limfa sistemi.** Qan-damar sistemindən fərqli olaraq, limfa sistemi açıqdır, toxuma və ya hüceyrələr üçün maye mühit əmələ gətirir. Hüceyrələri həmişə limfa və ya hüceyrələrarası maye əhatə edir. Qan kapillyarlarla hərəkət edərkən onun oksigen və qidalı maddələrlə zəngin hissəsi kapilyarlardan çıxır və hüceyrələri əhatə edən toxuma mayesini əmələ gətirir. Toxuma mayesinin bir hissəsi mübadilə nəticəsində əmələ gəlmiş maddələri qəbul edib qan-damar kapillyarlarına toplanır, qalan hissəsi isə limfa kapillyarlarına keçir.

Limfa sistemi müxtəlif diametrlə limfa damarlarından və boşluqlardan ibarətdir. Limfa damarlarının içəri divarı qatlar və klapanlar əmələ gətirən əzələ liflərindən və birləşdirici toxumadan ibarətdir. Bu qatlar və klapanlar limfanın bir istiqamətdə hərəkətini təmin edir. Limfa damarlarının proksimal hissəsi venalara açılır. Limfa damarlarının maksimum sıx olduğu limfa

toru, əsasən, dəri altında (xüsusilə ibtidai onurğalılarda), bağırsağ divarlarında, beyin pərdələrində, əzələdə, iri qan damarlarının və ürəyin divarında əmələ gəlir. Limfanın hərəkəti damarların yığılıb-açılması, həm də onların genişlənmiş hissələrinin pulsasiyası ilə təmin edilir. Limfa damarları boyunca limfa vəziləri yerləşir. Belə vəzilər məməlilər üçün daha səciyyəvidir. Bu vəzilərdə ağ qan cisimcikləri yaranır və orqanizmə daxil olan yad ünsürlərin fəositozunu təmin edir.

**İfrazat orqanları.** Əsas ifrazat orqanları cüt böyrəklərdir. Böyrəklər ümumi kanalda birləşən çoxlu qıvrım kanalçıqlardan ibarətdir. Böyrəyin təkmilləşməsi onurğalı heyvanların həyat tərzindən asılı olaraq maddələr mübadiləsinin hansı səviyyədə getməsilə əlaqədardır. Onurğalılarda inkişafında böyrəyin üç mərhələsi bir-birini əvəz edir: baş böyrək (*pronephros*), gövdə böyrək (*mesonephros*), çanaq böyrək (*metanephros*).

Baş böyrək ibtidai onurğalılarda rüşeym və sürfə mərhələsi üçün səciyyəvidir. Onun nefridi və ya ifrazat kanalçıqları xüsusi qıflar (nefrostomlar) vasitəsilə bədən boşluğuna açılır. Nefrostomların qarşısında yerləşən və qan-damar kapilyarlarından ibarət olan şişkinlik və ya xarici damarlı yumaq (*glomus*) ilk süzücü aparatdır. İfrazat maddələri qandan həmin damarlı yumaq vasitəsilə bədən boşluğuna, sonra nefrostomlar vasitəsilə kanalçıqlara süzülür, oradan isə ümumi çıxarıcı axara (pronefros kanalına) keçir.

İbtidai onurğalılarda (anamnilər) yetkin, ali onurğalılarda (amniotlar) isə rüşeym mərhələsində gövdə böyrək əmələ gəlir. Onun süzücü aparatında və qıvrım kanalçıqlarında mürəkkəbləşmə gedir. Bu mürəkkəbləşmə kanalçıqların uzanması və süzücü aparatın bədən boşluğu ilə bilavasitə əlaqəsinin itməsi hesabına olur.

Gövdə böyrəkdə nefrostomlar rudiment halında qalır və ya tamamilə yox olur. Süzücü aparatı əmələ gətirən damarlı yumaq mürəkkəbləşir. Bu yumaq ifrazat kanalçıqlarının kənar ucu ilə əhatə olunaraq Malpigi cismi adlı daxili damarlı yumağa

(*glomerulus*) çevrilir, sonrakı inkişafda isə xüsusi kapsula (Bauman kapsulası) ilə əhatə olunur.

Gövdə böyrəyin embrional inkişafı müddətində onurğalıların bəzilərində ümumi pronefros kanalının ikiye bölünməsi nəticəsində Volf və Müller kanalları əmələ gəlir. Lakin onurğalıların çoxunda Müller kanalı yeni törəmə kimi inkişaf edir. Gövdə böyrəyin kanalçıqları Volf kanalına açılır. Anamnilərin erkək fərdlərində toxumluqdan ayrılan toxumçıxarıcı kanallar da böyrəyin ön hissəsinə açılır və bu hissə ifrazat funksiyasını itirərək, toxumluq artımına çevrilir. Ona görə də anamnilərin erkəklərində Volf kanalı iki vəzifə-toxum çıxarıcı kanal, həm də sidik axarı funksiyasını daşıyır. Müller kanalı isə reduksiya edir (şəkil 21). Dişi fərdlərdə Volf kanalı ancaq sidik axarı, Müller kanalı isə yumurta borusu vəzifəsi daşıyır. Yumurta borusunun qıfı rüşeymdə olan pronefros böyrəyin nefrostomundan əmələ gəlir.

Beləliklə, ifrazat orqanlarının axarları ilə cinsi orqanların axarları arasında qarşılıqlı əlaqənin olması bütün onurğalılar üçün səciyyəvi əlamətdir. Bu baxımdan ancaq dəyirmiağızlılar və əsl sümüklü balıqlar müstəsnalıq təşkil edir.

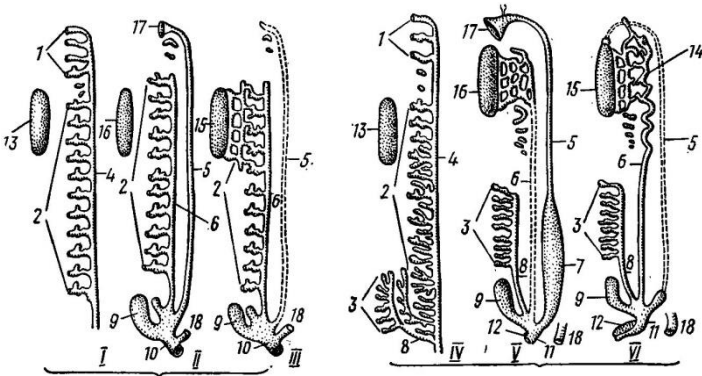
Ali onurğalıların yetkin mərhələsində gövdə böyrəyin gerisində çanaq böyrəyi əmələ gəlir. Bu böyrəyin kanalçıqları nefrostomlardan tamamilə məhrum, daha uzun və daha qıvrım olub, Malpigi cismi ilə başlayır. Çanaq böyrək əmələ gəldikdə Volf kanalının kənar ucu bükülərək yeni kanala çevrilir və böyrəklə birləşib sidik axarı funksiyasını daşıyır.

**Cinsiyyət sistemi.** Onurğalılar erkəkli-dişili heyvanlardır. Dəyirmiağızlılardan başqa, hamısında cinsiyyət vəziləri cüt olur. Yumurtalıq dənəvər, toxumluq hamar səthlidir.

Qıgırdaqlı və bəzi sümüklü balıqların, quyruqlu və ayaqsız suda-quruda yaşayanların mayalanması daxili, qalan anamnilərin mayalanması isə xaricidir. Anamnilərin yumurtası su mühitində inkişaf edir. Bəziləri yumurta-bala və diri bala verir. Yumurta-bala verənlərin yumurtası yumurta borusunun aşağı hissəsində qa-

lır və rüşeym yumurta sarısı hesabına inkişaf edir. Dirı bala və rənlerin rüşeymi ana orqanizmlə əlaqəyə girir, onun hesabına qıdalanır və inkişafını başa çatdırır.

Bunların yumurtası rüşeymi mexaniki və kimyəvi təsirlərdən qoruyan qatlarla (qabıq, yumurta ağı) örtülür. Miksinlərin və qıgırdaqlı balıqların yumurtası bir qədər sərt qabıqla örtülü olur və substrata yapışmaq üçün xüsusi əlavə törəmələri əmələ gəlir. Anamnilərin yumurtasında sarı az olur, bölünməsi tam və qeyri-bərabər gedir, embrional inkişafı isə neştərçədə olduğu kimi gedir. Anamnilərin inkişafı metamorfozla baş verir, yəni yumurtadan çıxan sürfə yetkin fərdə az oxşayır və ya tamamilə fərqli (quyruqsuz suda-quruda yaşayanlarda) olur.



**Şəkil 21.** Onurğalı heyvanlarda sidik və cinsiyyət sisteminin qarşılıqlı əlaqə sxemi: I-rüşeymin neytral vəziyyəti; II-anamnilərin dişisində; III-anamnilərin erkəyində; IV-amniotların rüşeymi; V-amniotların dişisində; VI-amniotların erkəyində (qırıq xətlərlə reduksiya etmiş hissələr göstərilib): 1-pronefros, 2-mezonefros, 3-metanefros, 4-pronefros kanalı, 5-dişidə yumurta borusu funksiyasını daşıyan Müller kanalı, 6-anamnilərin erkəyində sidik axarı və toxum axarı, amniotların erkəyində ancaq toxum axarı funksiyasını daşıyan Volf kanalı, 7-balalıq, 8-metanefros böyrəyin sidik axarı, 9-sidik kisəsi, 10-kloaka, 11-sidik cinsi sinus, 12-erkək və dişidə cütləşmə orqanı, 13-cinsiyyət vəzisi, 14-toxumluq artımı –mezonefros böyrəyin qalığı, 15-toxumluq, 16-yumurtalıq, 17-yumurta borusunun qıfı, 18-düz bağırsağ.

Lakin amniotlarda (ilk quru onurğalılar) yumurtanın quruluşu mürəkkəbləşir, belə ki, hamısında mayalanma daxildir, yumurtanın sarısı və ağı çox olur, xarici pərdələr əmələ gəlir, yumurta xarici mühitdə inkişaf edir. Lakin yumurtanın içində inkişafı təmin edən rüşeym pərdələri-amnion, seroz, allantois əmələ gəlir.

### **ÇƏNƏSİZLƏR və ya *ENTOBRANXIATA* qrupu – *AGNATA seu ENTOBRANCHIATA***

**Xarakteristikası və mənşəyi.** Çənəsizlərin çoxu qazıntı halında tapılıb, həm də hazırda yaşayanları var. Bunlarda xorda ömür boyu qalır. Kəlləsi qığırdaqdandı, amma qazıntı halında tapılan bəzi növlərinin kəlləsində sümükləşmə gedib. Bəzi müasir növlərində fəqərələrin qığırdaqdan başlangıcı görünür. Visseral kəllə qəlsəmə qövslərindən ibarətdir və qəlsəməətrafi tor əmələ gətirir. Çənəsi yoxdur. Ağızının önündə sorucu qıf var. Qoxu kisəsi və onun xarici dəliyi təkdir. Daxili qulağın yarım-dairəvi kanalı bir, bəzilərində ikidir. Cüt üzgəcləri yoxdur. Qəlsəmə arakəsmələri 7-20-dir. Qəlsəmə kisələrinin daxili səthi entoderma mənşəlidir. Çənəsizlər primitiv kəlləsizlərdən ordovik dövrünün sonu, silurun əvvəlində ayrılıb, onların dərisində örtük sümüklərinin qalıqları tapılıb. Devon dövründə dəri skeleti yaxşı inkişaf edib. Bunlar keçmişdə yaşamış qalxanlılar sinfindən ayrılmış çənəsizlər sinfi kimi qəbul edilir. Müasir çənəsizlərə bir sinif – dəyirmiağızlılar (*Cyclostomata*) daxil edilir.

### **DƏYİRMİAĞIZLILAR sinfi – *CYCLOSTOMATA***

Dəyirmiağızlılar sinfinin hazırda yaşayan növləri iki yarımsinfə ayrılır: minoqalar və miksinlər. Bunlar hazırda yaşayan onurğalı heyvanların ən qədim sinfidir. Bədəni uzunsov–ılanvari, dərisi nazik, çılpaq, yalnız seliklə örtülü və çox vəzilidir. Cüt üzgəcləri yoxdur. Visseral skelet qığırdaq, ox kəllə isə xordadan-

dır.Kəlləni və onurğa beynini qalın birləşdirici toxuma pərdəsi əhatə edir. Tənəffüs orqanı 5-16 cüt entodermal mənşəli qəlsəmə kisələrindən ibarətdir.Dənizlərdə, az duzlu su hövzələrində və çaylarda yaşayırlar.Bütün bədənini sağa-sola əyərək ilanvari üzür.Əksər növləri parazit və yırtıcıdır. Hazırda yaşayan 45 növü məlumdur.

Minoqakimlər dəstəsinin bir fəsiləsi (*Petromyzonidae*), yeddi cinsi və 24 növü var.Bunlar 3 qrupa bölünürlər: 1) dəniz minoqaları-iridirlər (1 metrə qədər), dənizlərdə yaşayırlar, kürü tökmək üçün çaylara gedirlər (Atlantika dəniz minoqası – *Petromyzon marinus*, Xəzər minoqası – *Caspiomyzon wagneri* və s). 2) çay keçici minoqalar-dənizlərin az duzlu hissələrində yaşayırlar. Kürü tökmək üçün çaylara keçir (Avropa çay minoqası – *Lampetra fluviatilis*, Yapon minoqası – *L. japonica* və s.) 3) Çay minoqaları.Bunlar Avropa və Asiyanın çaylarında yaşayan kiçik minoqalardır. *Lampetra* və *Ichtyomyzon* cinsinin nümayəndələri yaşadıqları yerdəcə kürü tökürlər, yəni keçici deyillər.

Miksinlər yarımşifinin bir müasir dəstəsi və iki fəsiləsi var (*Mixinidae*, *Bdellostomidae*). Mixinidae fəsiləsinin nümayəndələrində qəlsəmə kisələrinin xaricə açılan axarları dərialtı kanala tökülür və oradan xaricə bədənə yan tərəfindən bir dəliklə açılır. Bdellostomlarda (*Bdellostomidae*) 5-16 cüt qəlsəmə kisəsinin hər biri xaricə sərbəst dəliklə açılır.Dəstənin 5 cinsə aid 18 növü var.Duzluluq 29%-dən aşağı olduqda qidalanmaları dayanır, 25%-dən aşağı olduqda isə ölürlər.Suyun dərinliyində bir neçə metrədən 400-500 m-ə qədər və daha dərinə yaşaya bilirlər. Uzunluğu 50-60 sm-ə qədər olur.

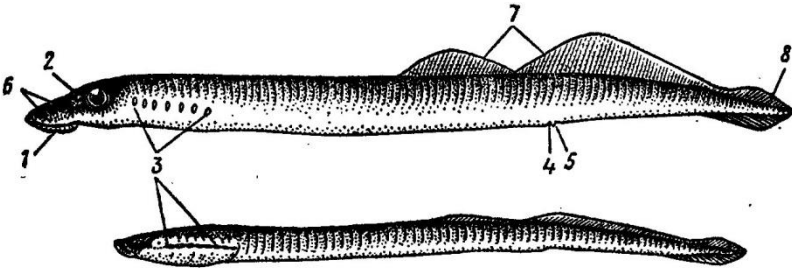
## DƏYİRMİAĞIZLILARIN QURULUŞ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

**Bədən forması.** Bədəni ilanbalığına oxşayır (qurdabənzərdir). Quyruq üzgəci kiçikdir və protoserkal (bərabər paylı) tiptədir. Cüt üzgəcləri yoxdur.Minoqalarda iki bel üzgəci (nadir hallarda bir) var.Dişi fərdlərdə kürü tökmədən əvvəl xırda

anal üzgəci inkişaf edir. Miksinlərdə bel üzgəcləri yoxdur (şəkil 22).

**Dəri örtüyü.** Dəri yumşaqdır (çılpaq), seliklidir, xarici skeleti yoxdur. Epidermis qatında selik ifraz edən çoxsaylı birhüceyrəli vəzilər yerləşib. Selik qoruyucu xarakter daşıyır, miksinlərdə şikarın bədənə daxil olmasını asanlaşdırır.

**Hərəkət sistemi.** Mioxordal kompleks öz funksiyasını tam həyata keçirir. Ox skelet funksiyasını xorda yerinə yetirir. Xorda xaricdən qalın birləşdirici toxuma pərdəsi ilə əhatə olunub. Xordanın üstündə yerləşən onurğa beyni də qalın birləşdirici toxuma pərdəsi ilə örtülüb.

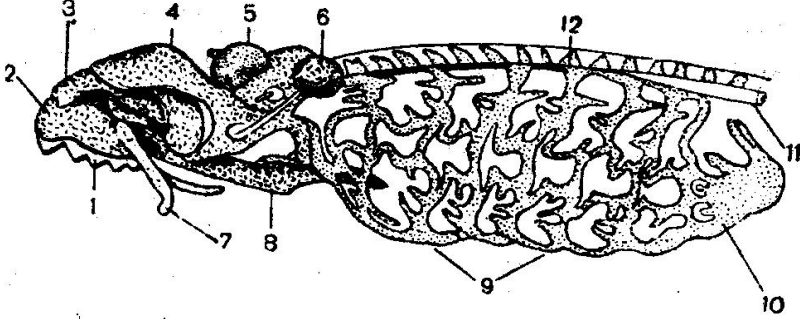


**Şəkil 22.** Çay minoqası (*Lampetra planeri*) və onun sürfəsi – qumeşən (aşağıda): 1-ağızönü qıfı əhatə edən dəri qatlaq, 2-burun dəliyi, 3-qəlsəmə kisələrinin xarici dəlikləri, 4-anal dəliyi, 5-sidikcinsiyət dəliyi, 6-yan xətt orqanı, 7-bel üzgəcləri, 8-quyruq üzgəci.

Minoqalarda onurğa beyninin yanlarında qalın birləşdirici toxuma pərdəsi içərisində kiçik barmaqvari qığırdaqlar (hər bədən segmentində iki cüt) əmələ gəlir ki, bunlar fəqərə başlanğıcı hesab olunur (şəkil 23). Miksinlərdə heç bir qövsün başlanğıcı yoxdur.

Dəyirmiəgzillilərin ox kəlləsi digər onurğalılıların embrional inkişafın ilk mərhələlərində olduğu kimidir. Ox kəllə altdan və yanlardan qığırdaqla, üstədən birləşdirici toxuma pərdəsi ilə örtülmüşdür. Miksinlərdə kəllə hətta yanlardan da pərdə ilə örtülüdür. Beyin qutusunun peysər nahiyəsi yoxdur. Ox kəllə-

də öndən tək qoxu kapsulu var.Qoxu kapsulu (çuxur) tək olmasına baxmayaraq ikiye ayrılmışdır.Kəllənin arxa-yan divarlarında-cüt eşitmə kapsulları yerləşir.



**Şəkil 23.** Minoqanın skeleti (yandan görünüşü): 1-qərnə dişlər, 2-üzükvari qığırdaq, 3-ön üst qığırdaq, 4-arxa qığırdaq, 5-qoxu kapsulu, 6-eşitmə kapsulu, 7-çubuqvari qığırdaqlar, 8-dilaltı qığırdaq, 9-qəlsəmətrafi skelet, 10-ürəkətrafi qığırdaq, 11-xorda, 12-onurğanın üst çıxıntıları - qövsləri

Visseral kəllə ağızönü qıfıdan, qəlsəmə ətrafi tordən və ürək ətrafi qığırdaqdan ibarətdir.Halqavari qığırdaq və bir neçə tək qığırdaq ağızönü qıfa və güclü dil əzələsinə dayaq durur.Bu qığırdaqlardan bir neçəsi ox kəllə ilə birləşir.Qəlsəmətrafi tor minoqada inkişaf etmiş, miksinlərdə isə yoxdur.Qəlsəmətrafi tor dərinin altında, qəlsəmə kisələrindən xaricə əyilmiş 4 şaquli 9 üfüqi yerləşmiş və kəsişmə nöqtələrində bir-biri ilə birləşmiş çərçivədən ibarətdir.Qəlsəmətrafi qığırdağa ürəyi arxadan və yanlardan əhatə edən ürəkətrafi qığırdaq birləşir.Visseral skeletə gözaltı qövs də aiddir və ox kəlləyə birləşir.Quyruq və bel üzgəclərinə uzun və nazik qığırdaq şüaları dayaq durur.Bu şüaların ucu üzgəcin qurtaracağına qədər çatır.

Dəyirmi-ağızluların əzələ sistemi kəlləsizlərlə müqayisədə güclü inkişaf etmişdir.Əzələ sistemi bir-biri ilə birləşdirici toxuma arakəsmələri ilə (mioseptalarla) ayrılmış əzələ seqmentlərindən (miomerlərdən) ibarətdir.Başda və qəlsəmə sahəsində



miomerlərin altında somatik əzələlər visseral əzələlərə diferensiasiya edərək ağızönü qıfın, dilin və qəlsəmə kisələrinin mü-rəkkəb əzələ sistemini əmələ gətirir. Bu əzələlər şikarın bədə-ninə yapışmasını, deşilməsini, yemin sorulmasını təmin edir. Bundan başqa qidalanma zamanı qəlsəmə kisələrinə suyun da-xil və xaric olmasını tənzimləyir.

**Həzm sistemi və qidalanması.** Həzm borusu ağızönü qıfdan başlayır və minoqada nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir. Ağız qıfının yanlarında sorulmanı asanlaşdıran xırda dəri qırış-ları (minoqada), miksinlərdə isə iki cüt hərəkət bığcıqları var. Qıfın daxilində üst səthə yaxın epitelinin qərniləşmiş əmzidləri, qərni dişciklər və diş lövhələri əmələ gəlir. Dişlərin və diş lövhələrinin ölçüsü, forması, yerləşməsi taksonomik əhəmiyyətə malikdir. Ağız qıfının dibində dəyirmi ağız dəliyi yerləşir. Orada həmçinin 1-2 möhkəm qərni dişlər və ya mürəkkəb qərni diş lövhəsi ilə təhciz olunmuş dil yerləşir. Minoqa xırda yemini su cərəyanı ilə paralel sorur. O, iri şikara yapışaraq dilin ucunu ilə dərisini deşir, miksinlər isə dişləri ilə didərək şikarın daxili-nə keçir. Cüt tüpürək vəzilərin axarları dilin zirvəsinə açılır və yaraya antikoagulyantlar ifraz edərək qanın laxtalanmasının qarşısını alır. Miksin minoqaya nisbətən daha çox proteolitik fermentlər ifraz edir ki, bu da bütün toxumaların həll olmasına və rahat sorulmasına imkan verir. Bu vaxt qənimətin yalnız də-risi və sümükləri qalır. Digər onurğalı heyvanlara xas olmayan «bağırsaqdankənar həzm» dəyirmiağızlıların daha iri şikarla yemlənməsinə imkan verir. Güclü dilin əzələlərinin yığılıb-açılması hesabına ağız boşluğunun həcmi kifayət qədər dəyişə bilər.

Miksinlərin və minoqaların sürfəsində ağız boşluğunun arxasında udlaq yerləşir. O, qəlsəmə kisələrinin daxili dəliyinə açılır. Yemin sorulması zamanı miksinlərdə qəlsəmə kisələrinin daxili dəliyi xüsusi əzələlərlə örtülür və qida qəlsəmə kisələrinə düşmədən bağırsağa daxil olur. Minoqaların sürfəsində udlağın başlanğıcında endostil yerləşir. Kirpiklərin titrəyişi və ağız boş-

luğundakı qırışların hərəkəti nəticəsində ağız boşluğunda və udlaqda olan seliyn axını bağırsağa qədər uzanır. Suyun axını ilə udlağa düşmüş yem hissəcikləri də bu seliklə birləşir və bağırsağa istiqamətlənir, su isə qəlsəmə kisələrinə daxil olaraq xaricə çıxır. Minoqanın sürfəsinin bu cür yemlənməsi yetgin neştərçənin qidalanmasına çox yaxın olub, nəsildə əcdad əlamətlərini göstərir. Minoqanın sürfəsinin metamorfozu nəticəsində udlağın geri hissəsində əmələ gələn qatlaq udlağı 2 şöbəyə ayırır: 1) bağırsağa keçən yem borusu; 2) kor qurtaran tənəffüs borusu. Tənəffüs borusuna qəlsəmə kisələrinin daxili dəliyi açılır. Yemlənmə vaxtı ağız boşluğunda tənəffüs borusunu bağlayan hərəkət qırış (bükük, yelkən) yerləşir. Suda üzən minoqada yelkən yem borusunun girişini bağlayır və su ağızdan tənəffüs borusuna keçir, oradan qəlsəmə kisələrinə daxil olur. Minoqa şikarın bədəninə yapışarkən yelkən tənəffüs borusunun girişini qapayır və sorulan qan yem borusuna—bağırsağa gedir. Qəlsəmə çərçivəsinin elastikliyi, əzələlərin yığılması hesabına qəlsəmə kisələrinin həcmi dəyişir və su buraya xarici dəliklərlə daxil olur və həmin dəliklərlə də çıxır. Bu vaxt tənəffüs borusu qəlsəmə kisələri arasında suyun bölünməsinə tənzimləyir.

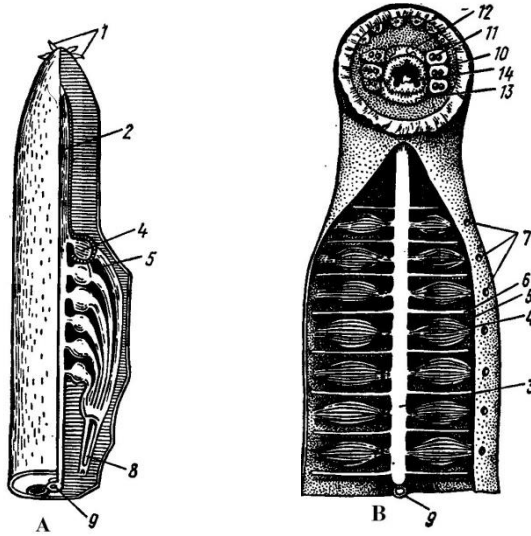
Nazik divarlı yem borusu dəyişmədən (hiss olunmadan) bağırsağa keçir. Bütün dəyirmiağızlılarda bağırsağ ilgək əmələ gətirmədən sərbəst anal dəliklə xaricə açılır. Minoqalarda bağırsağın sorucu səthinin genişlənməsi iri qırışların (büküklərin) inkişafı hesabına, yəni spiral klapanın bütün bağırsağ boyu keçməsi olur. Qaraciyər böyükdür və ürəyin gerisində yerləşir. Öd kisəsinin axarı bağırsağa açılır. Kürüləməyə gedən və qidalanmanı dayandıran minoqalarda öd kisəsi və öd axarı reduksiya olunur. Mədəaltı vəzin adacıqları bağırsağın divarlarında səpələnmiş halda yerləşir. Dəyirmiağızlılar çox acgöz heyvanlardır, qısa müddətdə çoxlu yem qəbul edə bilirlər. Belə ki, miksirlərin 7-10 saat ərzində qəbul etdikləri yem onun kütləsindən 7-8 dəfə çox ola bilər. Bu vaxt onlar bir neçə həftə ac qala bilirlər. Minoqalar balıqlara (akulalara, nərələrə), hətta ba-

linaya hücum edirlər. Əsasən xəstə və ya tora düşmüş balıqlara hücum edirlər. Xırda balıqlar minoqanın hücumundan sonra çox qan itirib tələf olurlar, iri balıqlar isə onların dərisində əmələ gəlmiş yaraya düşən infeksiyadan və zəiflikdən ölürlər.

Miksinlər balıqlara və iri başıyaqılı molyuskalara, bəzən bir neçəsi bir şikara hücum edirlər. Bir iri treska balığının daxili orqanlarının və əzələlərinin 123 miksin tərəfindən yeyildiyi təsadüf edilmişdir. Onlar kiçik onurğasız heyvanlarla da yemlə-nirlər. Şikarın tapılmasında qoxu orqanının böyük rolu var. Adətən gecələr ova çıxırlar. Gündüzlər qumu qazıb gizlə-nir, yalnız başının ön hissəsini qumdan çıxararaq yaşayırlar.

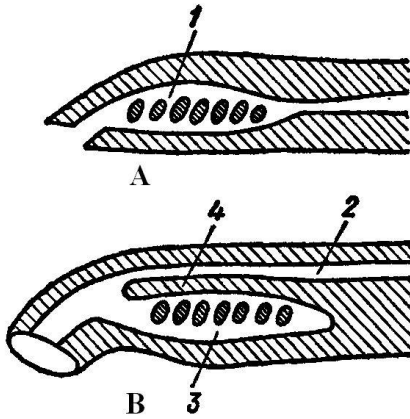
**Tənəffüs orqanları və qazlar mübadiləsi.** Dəyirmia-ğızlıların embrionunda qəlsəmə yarıqları əmələ gəlir və udlağın boşluğunu xarici mühitlə birləşdirir. Qəlsəmə kisələri endoder-mal mənşəlidir. Onun daxili boşluğu çoxsaylı qırışıqlarla (büküş-lərlə) örtülüdür. Kisə ensiz kanalla daxildən udlaq boşluğuna açılır, xarici dəlik isə bədənin yanlarında yerləşir. Qəlsəmə ara-kəsmələri ilə kisələr arasındakı boşluqlar (qəlsəmə ətrafı sinus-lar) limfa ilə doludur. Miksinlərdə 5-dən 16-ya qədər cüt qəlsə-mə kisələri var. Bdellostomlar fəsiləsində hər bir qəlsəmə kisə-si xaricə müstəqil dəliklə, miksinlər fəsiləsində hər iki tərəfdən qəlsəmə kisələrinin xarici kanalları birləşərək ümumi dəliklə (bədənin ortasında) xaricə açılır (şəkil 24).

Minoqalarda xaricə sərbəst dəliklə açılan 7 cüt qəlsəmə kisələri var. Minoqaların sürfəsində (qumeşəndə) hər bir kisə daxili dəliklə udlağa, yetkin minoqada – tənəffüs borusuna açılır (şəkil 25). Tənəffüs qəlsəmə nahiyəsinin əzələli divarının rit-mik sıxılması və boşalması nəticəsində baş verir. Minoqada tənəffüs borusuna su udlağa ağız dəliyindən qəlsəmə kisələrinə keçir. Minoqa qidalanarkən suyun daxil və xaric olması qəlsə-mə kisələrinin xarici dəlikləri hesabına baş verir (miksinlərdə ümumi qəlsəmə kanalının bir dəliyi var). Bunlarda dəri kapil-yarları hesabına həmçinin dəri tənəffüsü də gedir (şəkil 25).



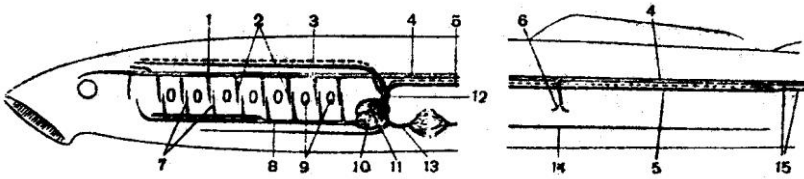
**Şəkil 24.** Miksinlərin (A) və minoqaların (B) qəlsəmə kisələri: 1-çıxıntılar, 2-udlaq, 3-tənəffüs borusu, 4-qəlsəmə kisəsi, 5-qəlsəmə mayanı sinus, 6-qəlsəmə arakəsməsi, 7-qəlsəmə kisələrinin xarici dəlikləri, 8-ümumi qəlsəmə kanalı, 9-yem borusu, 10-dəri qatlaq, 11-yan dişlər, 12-üst çənə diş lövhəsi, 13-alt çənə diş lövhəsi, 14-dilin diş lövhəsi.

**Qan-daman sistemi və qan dövranı.** Dəyirmiağızlıların qan-damar sistemi neştərçənin qan-damar sisteminə oxşardır. Lakin dəyirmiağızlılarda əsl ürək əmələ gəlir. Ürək qulaqcıq və mədəcikdən ibarətdir. Bir qan dövranı var və ürəkdə yalnız venoz qandır. İri venalar nazikdivarlı vena sinusuna açılır, oradan qan qulaqcığa, sonra mədəciyə axır. Mədəcik güclü əzələli divara malikdir. Mədəcikdən qarın aortası çıxır. Qarın aortasının başlanğıc genişlənmiş hissəsi aorta soğanağı adlanır. Qarın aortasından qəlsəməarası arakəsmələrə cüt gətirici qəlsəmə arteriyaları ayrılır. Onların hər biri özündən əvvəlki və özündən sonrakı qəlsəmə kisəsinin yarısını qanla təmin edir (şəkil 26). Qəlsəmə kisələrinin daxili büküşlərindəki kapilyarlarda qan oksigenlə zənginləşir. Kapilyarlar birləşərək çıxarıcı qəlsəmə



**Şəkil 25.** Minoqanın qəlsəmə nahiyəsinin yaşdan asılı olaraq dəyişməsi. A-qumeşən, B-yaşlı minoqa: 1-qəlsəmə dəlikləri olan udlaq, 2-yem borusu, 3-nəfəs borusu, 4-udlağı qida və nəfəs borularına bölən qatlaq

arteriyalarına keçir, sonra xordanın altında yerləşən tək bel aortasına axır. Bel aortasının ön hissəsindən yuxu arteriyaları ayrı-laraq başın ön hissəsini qanla təmin edir. Bel aortasından bir sı-ra kiçik arteriyalar ayrılaraq miomerləri, həzm borusunu və di-gər daxili orqanları qanla təmin edir.



**Şəkil 26.** Minoqanın qan-damar sistemi: 1-bel aortasının kökü, 2-çıxarıcı qəlsəmə arteriyaları, 3-ön kardinal vena, 4-bel aortası, 5-arxa kardinal vena, 6-bağırsaq arteriyası, 7-gətirici qəlsəmə arteriyaları, 8-qarın aortası, 9-qəlsəmə dəlikləri, 10-mədəcik, 11-qulaqcıq, 12-vena sinusu, 13-ciyər venası, 14-bağırsaqaltı vena, 15-quyruqaltı vena və arteriya.

Vena sistemi quyruq venası ilə başlayır. Bu vena öndə doğru iki arxa kardinal venanı qəbul edir. Bağırsaqdan yığılan venoz qan bağırsaqaqaltı venaya, oradan qaraciyərə gedərək qaraciyərin kapillyar şəbəkəsinə ayrılaraq qapı sistemini əmələ gətirir. Onun kapillyarları birləşərək qısa qaraciyər venasını əmələ gətirir və vena sinusuna axır. Başdan venoz qan gətirən ön cüt kardinal venalar da vena sinusuna axır. Dil əzələsindən və başın aşağı hissəsindən venoz qan aşağı vidaci vena ilə vena sinusuna açılır. Beləliklə, vena sinusuna 6 vena açılır. Dəyirmiağızlıların dalağı yoxdur. Qanın əmələ gəlməsi yem borusunun və bağırsağın divarlarında, böyrəklərdə, qaraciyərdə olur. Qanın ümumi miqdarı isə bədənin ümumi kütləsinin 4-5%-ni təşkil edir. 1 mm<sup>3</sup> qanda 130-170 min eritrosit olur.

**İfrazat orqanları və su-duz mübadiləsi.** Dəyirmiağızlılarda onurğalı heyvanlar üçün xarakterik olan, lakin, xordalılardan əvvəlki yarım tiplərində olmayan böyrəklər əmələ gəlmişdir. Böyrəklər su və duz mübadiləsində iştirak edir və dəri ilə birlikdə orqanizmin daxili mühitinin osmotik davamlığını saxlayır. Dəyirmiağızlıların embrionunda, digər onurğalılarda olduğu kimi baş böyrəklər və ya ilk böyrəklər (*pronefros*), sonra ondan arxada cüt bədən böyrəkləri əmələ gəlir (*mezonefros*). Mezonefros böyrəklər yetkin fərdlərdə bədən boşluğunun bel tərəfində yerləşir və lent formalıdır, bədən boşluğunun orta hissəsindən anus dəliyinə qədər uzanırlar. Onun aşağı kənarından sidik axarı çıxır. Hər iki sidik axarı sidik-cinsi sinusa tökülür və sidik-cinsi dəliklə anal dəliyin arxasında xaricə açılır.

Əksər dəyirmiağızlılarda pronefros böyrək reduksiya olunur, bəzilərdə isə bir neçə kanalcıqlar qalır ki, bunlar da ürəkətrafi çantaya açılır. Bdellostomlarda pronefros böyrəyin müəyyən hissəsi bədəndə saxlanılır. Dəyirmiağızlıların böyrəkləri mikroanotomik cəhətdən çənəlilərin böyrəklərindən əsaslı fərqlənir. Belə ki, bunların böyrəkləri süzücü aparatın ilkin mərhələsini xatırladır. Dəyirmiağızlılarda bütün böyrək boyu arteriya kapilyarlarının zəif yığını uzanır, filtrat ayrılır. Ayrılmış filtrat

hüceyrəarası aralıqlarla (boşluqlarla) süzülərək gödək böyrək kanalcıqlarına axır və burada orqanizmə lazım olan maddələrin sorulması baş verir. Beləliklə, dəyirmiağızlılarda süzücü yumaqcıqların və qəbuledici kapsulanın anatomik birləşməsi yoxdur. Dənizlərdə yaşayan miksinlərin qanının osmotik təzyiqi (1,97) dəniz suyunun osmotik təzyiqinə yaxındır (1,85-1,93). Qanın belə yüksək osmotik təzyiqi qeyri-üzvi duzların ionlarının çoxluğu və qanda sidik cövhərinin miqdarının artması hesabına toxumların susuzlaşmasının qarşısı alınır. Dənizlərin nisbətən az duzlu sahələrində yaşayan keçici minoqaların qanının osmotik təzyiqi (0,54) aşağıdır və onu əhatə edən mühitin təzyiqinə yaxındır. Çaylara keçdikdə belə minoqalarda qanın osmotik təzyiqi orqanizmə daha çox su daxil olması ilə təmin edilir və bədəndən çıxan sidiyin miqdarı artır (bədən kütləsinin 45%-i qədər olur).

**Cinsiyyət sistemi və çoxalması.** Bütün dəyirmiağızlılar ayrı cinsiyyətli heyvanlardır. Miksinlərdə cinsiyyət vəzilərinin diferensiasiyası cinsi yetkinliyə çatmadan əvvəl gedir (ona görə əvvəllər miksinlərin hermafrodit olmaları güman edilirdi). Cinsiyyət vəziləri çoxalma dövründə demək olar ki, bütün qarın boşluğunu tutur. Dəyirmiağızlıların xüsusi cinsiyyət axarları yoxdur. Yetişmiş cinsiyyət hüceyrələri cinsiyyət vəzisinin divarının dağılması nəticəsində bədən boşluğuna düşür və cinsiyyət dəliyi ilə sidik-cinsi sinusunun daxilinə keçərək sidik-cinsi dəliklə xaricə çıxır. Mayalanma xaricdə–suda gedir.

Minoqaların təxminən yarısı keçici növlərdir. Çoxalma dövründə minoqalar yem qəbul etmir. Bu vaxt onun yaşaması ehtiyat qida maddələri hesabına gedir. Onlarda yağlılığın miqdarı bədən kütləsinin 1/3-i qədər olur. Çoxalma üçün miqrasiya edən minoqalar sutkada 8-10 km üzürlər. Kürülərin miqdarı Xəzər minoqasında 20-40 min, keçici Uzaq Şərqi minoqasında 50-125 min, dəniz minoqalarında 240 minə qədər olur. Kürülmə dövrünə qədər bel üzgəclərinin ölçüləri artır, bağırsağ öz funksiyasını itirir (sıradan çıxır). Öd kisəsi və öd axarı

yox olur, ağız qıfının vəzilərinin funksiyası dayanır, dişilərdə anal üzgəc əmələ gəlir. Kürütökmə qumlu sahələrdə baş verir. Erkək və diş fərdlər ilanabənzər hərəkətləri ilə qumun içərisində dayaz yuva düzəldir və cinsiyyət hüceyrələri oraya tökülür. Kürüləmədən sonra yetkin fərdlər ölürlər (ömründə bir dəfə çoxalırlar – monotsiklikdirlər). Lakin, bir çox növlər (dəniz minoqalarının keçici olmayan növləri) ömürlərində bir neçə dəfə çoxalırlar–politsiklikdirlər.

Miksinlərin dişiləri 100 m dərinliyə və daha dərinə 15-30 oval yumurta qoyurlar. Yumurtalar qərnitəhər pərdə ilə örtülü olur və onu xarici təsirlərdən qoruyur. Miksinlərdə yumurtaların sarısı çoxdur. Yumurtanın hər iki qurtaracağında sapabənzər qarmaqlar var ki, bunun vasitəsilə yumurtalar bir-birinə və substrata yapışa bilirlər. Bütün miksinlər politsiklikdir, ömründə bir neçə dəfə çoxalmaya gedirlər. Çoxalma dövründə miksinlər də qidalanmırlar.

**İnkişafı və böyümələri.** Minoqaların və miksinlərin inkişafı, həm də böyüməsi bir-birindən kəskin fərqlənir. Minoqalarda yumurta sarısının miqdarı azdır və tam bölünmə gedir. Mayalanmadan 3-12 gün sonra çıxan sürfənin uzunluğu 1 sm olur və qumeşən adlanır. Qumeşən yetkin minoqadan sorucu qıfın və qərnə dişçiklərin olmaması, üst dodağın güclü inkişaf etməsi, bel üzgəcinin zəif inkişafı və tam inkişaf etməmiş gözlərin olması ilə fərqlənir. Sürfələrin qəlsəmə yarıqları və endostili yerləşən iri udlağı var. Öz həyat tərzinə görə neştərçəni xatırladır. Yumurtadan çıxdıqdan bir neçə gün sonra çayda detrit və xırda canlılar, yosunlarla yemlənməyə başlayır. Vaxtının çox hissəsini qumun içərisində keçirir. Yalnız 4-5 ildən sonra metamorfoz başlayır və bu vaxt sorucu qıf, qərnə dişçiklər əmələ gəlir, udlağın yem borusuna və tənəffüs borusuna bölünməsi baş verir. Dilin güclü əzələsi inkişaf edir, gözlərin ölçüləri böyüyür və yetkin minoqaya çevrilir. Keçici minoqaların körpə fərdləri dənizə qayıdaraq aktiv qidalanır, böyüyür və özünün kürüləmə miqra-siyasına hazırlaşır. Bəzi minoqalar (çayda yaşayanlar) metamor-



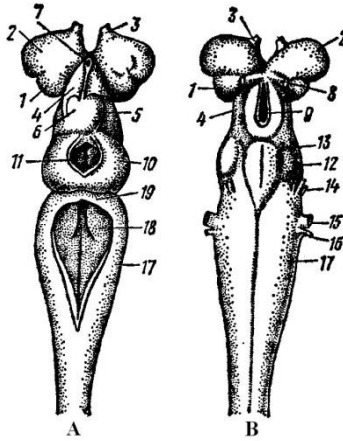
fozdan sonra qidalanmır və çoxalmaya tez başlayırlar. Mis-kinlərin inkişafı metamorfozsuz gedir və yumurtadan çıxan fərd yetkin fərddən yalnız ölçülərinə görə fərqlənir.

**Sinir sistemi və hiss orqanları.** Sinir sistemi digər onurğalıllara nisbətən primitivdir. Baş beyin xeyli balacadır və onun şöbələri bir müstəvi üzərindədir və bir-birinin üstünü örtümlər (şəkil 27).

Ön beyin iri deyil, onun dibində zolaqlı cisim əmələ gəlir. Üst örtüyü nazikdir. Qoxu payları ön beyindən kifayət qədər böyükdür, onun güclü inkişafı yemin axtarış tapılmasında, kimyəvi hissetmədə mühüm rol oynayır.

Aralıq beynin yan divarlarında yaxşı görünən–ilkın görmə mərkəzi olan qanqililər, üst tərəfində isə gözə oxşar iki çıxıntı yerləşir (ışiqhissedicilə və qanqlioz hüceyrələr var).

Ön çıxıntı parietal və ya təpə orqanı, onun üstündə yerləşən isə pineal orqan adlanır və sonrakı onurğalıllarda epifizə çevrilir. Aralıq beynin ön hissəsinin dibindən bir cüt görmə siniri çıxır, amma heç bir çarpazlaşma–xiazma əmələ gətirmir. Görmə sinirlərindən geridə qif yerləşir və onun yanında zəif inkişaf etmiş hipofiz yerləşir. Orta beynin yan divarlarında görmə əhəmiyyəti az olan görmə payları əmələ gəlir. Beynin üst hissəsinin qabığı inkişaf etmədiyindən görmə payları arasında dəlik qalır. Orta beynin gerisində beyinciylin başlanğıcı yerləşir. Beyinciylin kiçik olması dəyirmiağızlıların zəif hərəkətli olmaları ilə əlaqədardır. Uzunsov beyin hiss olunmadan lentşəkilli onurğa beyninə keçir. Kəllənin peysər (ənsə) nahiyəsinin çox zəif inkişaf etməsi səbəbindən kəllənin IX və X cüt sinirləri eşitmə kapsulasından geridə çıxır (kəllədən kənarda). Onurğa beyninin bel kökləri ilə qarın kökləri birləşmir. Lakin miksinlərdə çənəli onurğalıllarda olduğu kimi bu köklər birləşir. Simpatik sinir sistemi inkişaf etmişdir. Onurğa beyni və periferik sinir sistemi özünün yüksək aftonomluğu ilə xarakterizə olunur. Baş kəsilməş minoqa və miksinilə qıciqlandırdıqda üzməyə başlayırlar.



**Şəkil 27.** Minoqanım beyni. **A**-üstdən, **B**-altdan görünüşü: 1-ön beyin, 2-qoxu payları, 3-qoxu sinirləri, 4-aralığı beyin, 5 və 6-sağ və sol qançılılər, 7-epifiz, 8-görmə siniri, 9-qıf, 10-görmə payları, 11-orta beyin üstündə dəlik, 12-orta beyinin dibi, 13-gözün hərəkı siniri, 14-üçlük sinir, 15-üz siniri, 16-eşitmə siniri, 17-uzunsov beyin, 18-rombvarı çuxur, 19-beyinciyin başlanğıcı

Sinir sisteminin zəif inkişaf səviyyəsinə uyğun olaraq hiss orqanlarının quruluşu primitivdir. Dəyirmiağızlıların hiss orqanlarına qoxu, görmə, eşitmə, yan xətt, elektrik orqanları və dəridə səpələnmiş halda olan sinir ucları aiddir.

Su mühitində qoxunun yayılması zəif getdiyindən, qoxu orqanının böyük əhəmiyyəti var. Tək qoxu orqanı tək burun dəliyi ilə əlaqələnir. Bu dəlikdən burun boşluğu başlayır və uzun pituitar çıxıntı şəklində kor qurtaran sahəsi kəllənin altı ilə xordanın ön qurtaracağına qədər uzanır. Qoxu kapsulası dərin qırışla iki hissəyə ayrılır. Güman edilir ki, dəyirmiağızlıların əcdadlarında qoxu kapsulası və burun dəlikləri cüt olub. Qoxu kapsulasının içərisində güclü piqmentləşmiş qoxu kisəsi yerləşir. Bu kisənin içərisinin qırışlı-büküşlü olması onun divarlarının su ilə toxunma səthinin sahəsini artırır. Qoxu kisəsinə daxil və xaric olan suyun hərəkəti pituitar çıxıntının həcmnin dəyişməsi nəti-

cəsində baş verir. Miksinlərdə pituitar çıxıntı ağız boşluğuna açılır. Ona görə lilə (quma) girmiş heyvanda su qəlsəmə kisələrinə burun dəliyindən daxil olur.

Yan xətt orqanları kiçik təciklər şəklində baş nahiyəsində bir neçə cərgədə yaxşı görünür. Yan xətt orqanı bel nahiyəsi boyunca quyuq üzgəcinə qədər uzanır. Yan xətt orqanları su cərəyanını qəbul edərək suda olan canlıların yaxınlaşmasını və cansızlarla qarşılaşmasını müəyyənləşdirir.

Gözlər başın yanlarında yerləşir və onurğalı heyvanlara xas olan quruluşdadır. Lakin xaricdən yarımşəffaf pərdə ilə örtülmüşdür. Miksinlərdə gözlər və görmə qabiliyyəti zəif inkişaf etmişdir. Minoqalar suda olan predmetləri yalnız yaxın məsafədən görə bilirlər. Parietal və pineal orqanlar əlavə işıq hissetmə reseptorları kimi xidmət göstərirlər. Eşitmə və müvazinət orqanı funksiyasını daxili qulaq yerinə yetirir. Minoqalarda iki yarım dairəvi kanal olduğu halda miksinlərdə birdir.

Dənizdə yaşayan minoqa və miksinlərdə zəif elektrik orqanı var. Bu orqan öz başı ətrafında 1 mV qədər elektrik cərəyanı sahəsi yarada bilir. Elektrik sahəsində cərəyanın dəyişilməsi ilə digər canlının ona yaxınlaşdığını və cansız predmeti hiss edir.

Dəridə səpələnmiş halda sinir ucları yerləşir. Bu sinirlər temperaturu, eləcə də fiziki və kimyəvi qıcıqları qəbul edir (mexaniki-termo - və xemoreseptorlar). Bu baxımdan balıqlardan geri qalmırlar.

**Endokrin sistem.** Dəyirmiağızluların endokrin sistemi hipofiz (*hypophysis*), epifiz (*epiphysis*), qalxanabənzər vəzi və parietal orqandan və s. ibarətdir. Bunlar aralıq beyinlə əlaqədardır. Onların funksiyası digər onurğalı heyvanlarda olduğu kimidir, lakin bunlarda zəif öyrənilmişdir. Epifiz (pineal orqan) yaxşı inkişaf etmişdir və işiqhissetmə funksiyasını yerinə yetirir. Parietal orqan kiçikdir və bir çox növlərin yetkin fərdlərində yoxdur. Hipofiz qoxu orqanı ilə birləşərək minoqalarda nazo-hipovizar kisəni, miksinlərdə isə udlağa daxil olaraq nazo-

hipovizar kanalı əmələ gətirir. Hipofizin ön vəzili payı aralıq beynin qıfına söykənir, arxada isə geri hipovizar payını əmələ gətirir.

Qalxanvari vəzi udlağın qarın divarında minoqanın sürfəsinin (qumeşən) endostilindən əmələ gəlir. Yaşlı minoqada qalxanvari vəzi dilin altında yerləşən və kor qurtaran bir neçə boru şəklindədir. Çəngəlvari vəzi (*glandula thymus*) - limfa orqanı olub yalnız sürfə mərhələsində fəaliyyət göstərir.

**Davranışı və həyat tərz.** Müasir dəyirmiağızlıların həyat tərzı sadədir. O, öz şıkarını güdür, hiss orqanları vasitəsilə onu dəqiqləşdirdikdən sonra yaxınlaşır və bədəninə yapışmağa çalışır. Kürü tökmədən əvvəl yemlənməni dayandırır və kürü-tökmə yerlərinə miqrasiya edirlər. Bu vaxt dəniz minoqaları sahilə yaxınlaşır və ya çaylara keçirlər, bəziləri çay axınının əksinə yuxarılara qalxırlar. Çay minoqaları yaşadıkları sahədə az dəyişiklik etməklə kürü tökürlər. Minoqaların əksər növlərində kürütökmə ilə həyat tsikli başa çatır.

Miksinlər dənizlərin sahilə yaxın sahələrində daha çox yayılıblar. Çünki bu sahələrdə (sahilə yaxın 200 m dərinliyə qədər) dünya balıq ovunun 80%-i aparılır və qoxu orqanı vasitəsilə şıkarı tapmaq asan olur (horizontal su cərəyanının olması sayəsində). Miksinlər çoxalmaq və qışlamaq üçün sahil zonadan uzaqlaşaraq daha dərin yerlərə gedirlər.

**Dəyirmiağızlıların insan üçün əhəmiyyəti.** Dəniz və şirin su biosenozlarında dəyirmiağızlıların elə bir mühüm rolu yoxdur. Amma yarım parazit-yarımyırtıcı kimi onlar öz şıkarlarının sayına, bəzən isə qiymətli balıq ehtiyatlarına kifayət qədər ziyan vura bilirlər. Minoqaların bir qismi-qiymətli vətəgə növləridir, ətinin qidalılığı və dadı yüksək keyfiyyətə malikdir. Demək olar ki, minoqalar az saylı olduğundan az da tutulurlar. Azərbaycanda minoqaları tutmaq üçün bəzi brokonerlər qoyunun təzəcə soyulmuş qanlı dərisini tərsinə çevirib suya salayır və minoqalar dəriyə yapışırlar. Bəzən bir qoyun dərisinə 120-dən çox minoqanın yapışması müəyyən olunmuşdur.

## ÇƏNƏLİLƏR qrupu – GNATOSTOMATA

Çənəlilər qrupuna dəyirmiağızlılardan və qazıntı halında tapılan çənəsizlərdən başqa bütün onurğalılar daxildir. Çənəlilər üçün kəllənin visseral hissəsində yemi tutan və çox vaxt onu xırdalayan çənələrin olması xarakterikdir. Ağzıçənəlilərin çoxunda xorda rüşeym və sürfə mərhələsində bədənə dayaq vəzifəsini yerinə yetirir. Sonra xorda az-çox və ya tamamilə reduksiya olunaraq onurğa sütununa çevrilir. Yalnız bir qrup balıqlarda fəqərə cismi ya zəif inkişaf edib, ya da olmur, bədənə dayaq vəzifəsini bütün ömrü boyu xaricdən birləşdirici toxuma qatı ilə, bəzən isə duzlarla doymuş xorda yerinə yetirir. Kəllə qutusu qığırdaqdan və ya sümükdən olub, baş beyni hər tərəfdən əhatə edir. Çənələr kəllə qutusu ilə müxtəlif formada birləşir.

Çənəlilərdə ağız önündə qıf əmələ gəlmir, ağız dəliyi yarıq şəklində olur. Qoxu kisələri cütdür və hər biri xaricə sərbəst burun dəliyi ilə açılır. Daxili qulaq kapsulasında qarşılıqlı perpendikulyar müstəvi üzərində üç yarımdairəvi kanal var. Suda yaşayan çənəlilərdə (balıqlarda) tək üzgəclərlə (bel, anal və quyruq) yanaşı, hərəkəti cüt döş və qarın üzgəcləri inkişaf edir. Qəlsəmə yarıqlarında qəlsəmə qövsündən (ektodermadan) qəlsəmələr, bəzi balıqlarda qəlsəmələrlə yanaşı, ağciyərlər də formalaşır. Quruda yaşayan çənəlilərdə cüt üzgəclər ön və arxa ətraflara çevrilirlər. Embriional inkişafın ilk mərhələsində qəlsəmə yarıqları əmələ gəlir, sonra isə itir, tənəffüs orqanı funksiyasını ağciyərlər yerinə yetirir.

Ağzıçənəlilərin ibtidai formaları qazıntı halında hələlik tapılmayıb. Belə güman edirlər ki, bunlar primitiv çənəsizlərdən (yəqin ki, müxtəlif qalxanlılardan – *Heterostraci*) ayrılmışdır. Bunlarda qəlsəmə kisələri hələ əmələ gəlməmişdir. Bu ayrılma silur dövründə baş verib və keçmişdə yaşamış iki sinfin (zirehli balıqların – *Placodermi* və çənəsiqəlsəməlilərin – *Aphetohyoidea*) başlanğıcını vermişlər. Sonrakı təkamül nəticəsində balıqların daha iki sinfi – qığırdaqlı (*Chondrichthyes*) və sümüklü (*Oste-*

*ichthyes*) baliqların, daha sonralar isə dördayaqlıların suda-qu-ruda yaşayanların – *Amphibia*, sürünənlərin – *Reptilia*, quşların - *Aves* və məməlilərin - *Mammalia* əmələ gəlməsinə səbəb ol-muşdur.

## BALIQLAR sinifüstü – *PISCES*

**Xarakteristikası.** Baliqlar qədim, həm də ilk ağzıçənəli onurğalı heyvanlar olub, yalnız suda yaşamağa uyğunlaşılıblar. Baliqların əksəriyyəti kifayət qədər hərəkətli, yaxşı üzücü-lərdir. Üzmək üçün ya bütün bədəni dalğavarı, ya da güclü quyruğu yanlara hərəkət etdirməklə üzürlər. Baliqların üzgəcləri cüt və tək olur. Cüt üzgəclər (döş və qarın üzgəcləri) əsasən, müvazinət, qismən hərəkət və sükan vəzifəsini yerinə yetirir. Tək üzgəclər (bel, quyruq və anal) bədənin dözümlülüyünü ar-tırır. Bəzi baliqlarda bel üzgəci də iki və daha çox olur. Bunlar bir-birinin ardınca yerləşir. Baliqların yüksək aktivliyi təkcə hərəkət sisteminin təkmilləşməsi ilə deyil, həm də baş beynin və hiss orqanlarının inkişafı ilə əlaqədardır.

Həzm sistemi də diferensasiya edib, əksər növlərdə mədə inkişaf edib, bağırsağ sistemi nazik və yoğun bağırsağa ayrılır.

Tənəffüs orqanları qəlsəmələrdir. Oksigen az olan sular-da yaşayan növlərdə atmosfer oksigenindən istifadə edə bilən əla-və tənəffüs orqanları əmələ gəlib. Baliqların bir qan dövranı var, yalnız ikicürtənəffüslülərdə ikinci qan dövrasının (ağ ci-yər) başlanğıcı qoyulur. Dəridə qoruyucu sümük törəmələr (pul-cuqlar) əmələ gəlir, bəzi növlərdə bu pulcuqlar reduksiya olu-nur. Dəridə selik ifraz edən çoxlu vəzilər var, yan xətt orqanı da yaxşı inkişaf edib.

Baliqlar Yer planetinin bütün su hövzələrində yayılıblar. Növ müxtəlifliyinə və fərdlərin sayına görə baliqlar onurğalı heyvanlar arasında birinci yeri tutur. Bəzi növlər mövsümi ola-raq dayaz sular-da, hətta müvəqqəti olaraq tamamilə quruyan su hövzələrində belə yaşaya bilirlər (daban balığı, lil balığı və s.).

Bəzi balıqlar temperaturu +50°C olan sularda yaşayırlar (Kaliforniya balığı – *Cyprinodon macularis*). Tropik sularda yaşayan *Periophthalmus* cinsinin nümayəndələri, məsələn, lil sıçrağanları qidalanmaq üçün sudan çıxır, quyruqlarının və döş üzgəclərinin köməyi ilə lillikdə ağac gövdələrinə sıçrayaraq həşəratı tuta bilirlər.

Balıqlar arasında nəhəng balina-akulanın (*Rhincodon typus*) uzunluğu 20 m-ə, kütləsi 15- 20 t-a çatır. Bədən dairəsinin eni 7 m-ə, kütləsi 2 t-a çatan skat, Xəzər dənizində yaşayan bölgənin (*Huso huso*) və Amur çayında yaşayan kaluqanın (*H. dauricus*) uzunluğu 5,5 m-ə, kütləsi 1,5 t-a çatır. Dünya okeanında geniş yayılmış qılınçburun balığın uzunluğu 4 m-ə, kütləsi 300 kq-a; göy tunesin uzunluğu 3 m-ə, kütləsi 500 kq-a çatır. Bu cür nəhənglərlə yanaşı Filippin sularında yaşayan çirtdən xulun - *Mistichthys luzonensis* uzunluğu 1,5 sm-dən çox olur. Şindleriya (*Schindleria*) cinsindən olan dəniz itciyi adlı balıq 1,2 sm; Xəzər və Azov dənizlərində yayılan bəzi xullar 2,1-2,4 sm olduqda nəsil verməyə başlayır.

Su biosenozlarında növlərinin, həm də fərdlərin sayına görə balıqlar dominantlıq edirlər. Balıqlar əhali üçün yüksək keyfiyyətli ərzaq mənbəyidir.

## BALIQLARIN MƏNŞƏYİ VƏ TƏKAMÜLÜ

Balıqların ilk paleontoloji qalıqlarına (pulcuq parçalarına, tikanlı sümüklərə) silur dövrünün üst qalıqlarında rast gəlinir. Devon dövrünün aşağı çöküntülərində bir neçə qrupa mənsub olan balıqların qalıqları tapılmışdır. Tapılan qalıqlara əsasən balıqların ən primitiv nümayəndələri silur dövrünün birinci yarısında şirin sularda inkişafa başlayıb (şəkil 28). Sonradan müxtəlif qruplar bir-birindən asılı olmayaraq, dənizlərə keçmiş, bəzi qruplar isə yenidən şirin sulara qayıtmışlar. Bu qruplardan bəziləri şirin sularda daimi yaşamağa başlamışlar. Balıqların şirin sularda əmələ gəlməsi müxtəlif dəlillərlə təsdiq olunur.

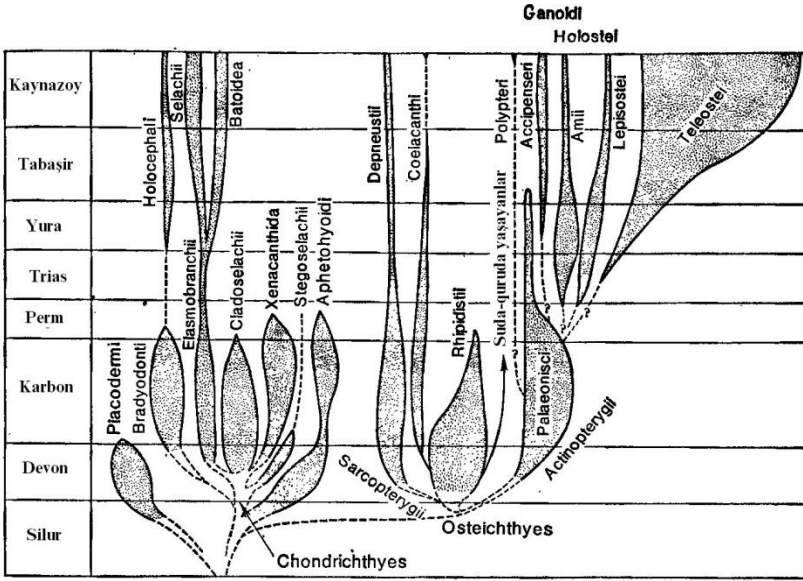
Balıqların qazıntı qalıqlarının azlığı və lazımı formada saxlanmaması nəticəsində onların ayrı-ayrı qruplarının mənşə-yini izləmək çətin olub. Digər tərəfdən balıqların 400-450 milyon il davam edən uzun tarixi, həm də mürəkkəb təkamülü bu işi çətinləşdirir. Uzun dövr ərzində çoxlu müxtəlif qruplar əmələ gəlmiş, bunların bir qismi sonradan ölüb getmiş, bəzi qrupların təkamülü konvergent yolla getmişdir. Yəni bir-birindən uzaq olan qruplar oxşar şəraitdə yaşayaraq oxşar əlamətlər qazanmış, onların morfoloji və fizioloji xüsusiyyətləri ikinci dəfə yaxınlaşmışdır. Bütün bunlar balıqların təkamülünün gedişini izləməyi, analiz etməyi, eləcə də, onları sistemləşdirmək işində əsaslı çətinlik yaradır.

Güman edilir ki, balıqlar şirin sulara yaşamağa uyğunlaşmış pterospidomorfardan (*Pteraspidomorphi*) silur dövrünün əvvəllərində başlanğıc götürüblər. Belə ki, hələlik məlum olmayan ilk ibtidai çənəsizlərdən iki qrup-zirehlilər və çənəsi-qəlsəməlilər əmələ gəlib və bunların hər birinə ayrıca sinif kimi baxılıb.

Zirehli balıqlar (*Placodermi*) sinfinə müxtəlif ölçülü balıqlar daxil edilib (bəzilərinin uzunluğu 6 m-ə çatıb). Bunların başı və bədəninin ön hissəsi lövhəvari mürəkkəb sümük zirehlərlə örtülü olub.

Döş üzgəcləri adi quruluşlu və ya bədən zirehləri ilə hərkəki birləşmiş sümük qalxançıqlarla örtülü olub. Bəzi növlərin qarın üzgəcləri olub. Əmələ gəlməkdə olan onurğada fəqərə qövsləri inkişaf edib və güman ki, fəqərənin cismi olmayıb. Baş zirehinin çıxıntıları qəlsəmə yarıqlarının üzərini örtürmüş. Bu balıqlar çaylarda yaşamış, devon dövrünün ortalarında bunların dəniz formaları da olub. Yəqin ki, onurğasızlarla qidalanıblar. Devon dövrünün axırlarında – daş kömür dövrünün əvvəllərində nəslə kəsilib.





**Şəkil 28.** Balıqlar sinifüstünün mənşəyi və təkamülü

Zirehli balıqlara yaxın olan çənəsiqəlsəməlilərin (*Althetohyoidi* və ya *Acanthodii*) bədənini oxlovvarı kiçik və ortaboylu balıqlar olub. Sürətli axan çaylarda yaşamaları və daha cəld hərəkətli olmaları güman edilir. Baş və bədən sümük lövhələrlə və bəzi sümüklü balıqların qanoid pulcuqlarına oxşar çoxlu pulcuqla örtülü olub. Kəllə qığırdaq, bəzilərində qismən sümükləşən skeletdən olub. Çənə qövsü quruluşuna görə özündən sonra yerləşən qəlsəmə qövslərinə oxşar, lakin iriliyi ilə fərqlənib. Üst çənədə iki-üç, alt çənədə bir-iki element olub. Qəlsəmə yarıqlarının xaricə sərbəst dəliklərlə açılması, bəzi növlərdə qəlsəmə qapaqlarının inkişaf etməsi güman edilir. Çənə qövsü ilə dilaltı qövs arasında qəlsəmə yarığı qalır. Üzgəclər yaxşı inkişaf edib, həm tək, həm də cüt üzgəclərdə möhkəm tikanvarı sümük şüalar varmış. Bəzi növlərin iri döş və qarın üzgəcləri arasında 6 cütə qədər daha kiçik üzgəclər və ya tikanvarı sümük şüalar varmış.

mük şüalar olub. Bunlar kəlləsizlərin metaplevral qatlağının oxşarı olan cüt üzgəclər qatlağının qismən reduksiyası nəticəsində inkişaf edibmiş. Cüt üzgəclər və onların qurşaq skeleti də müasir qığırdaqlı balıqların müvafiq skeletinə oxşar olub.

Devon dövrünün ortalarında çənəsiqəlsəməlilər dənizlərdə də yaşayıb, perm dövrünün ortalarında məhv olublar. Belə fərz edirlər ki, devonun əvvəllərində hansı primitiv çənəsiqəlsəməlilər qığırdaqlı balıqlara, başqa bir belə qrup isə, ola bilsin ki, daha əvvəl (silurun axırlarında) sümüklü balıqlara başlanğıc veriblər. Güman olunur ki, çaylarda, xüsusilə iti axan çaylarda, yaşamaq sümük skeletin meydana gəlməsinə və formalaşmasına müsbət təsir edib, bu isə təkcə hərəkətin mürəkkəbləşməsinə deyil, həm də üzgəclərin yerə-dibə söykənərək bədənə dayaq verməsinə imkan yaradıb. Devon dövrünün ortalarına aid qazıntılarda dişləri tapılıb, az hallarda akulayabənzər qığırdaqlı balıqların bədən formasının qayalara həkk olunmasına rast gəlinib. Güman edirlər ki, bunların əksər növləri dənizlərdə yaşayıb, özləri də kiçik və orta boylu oxlovvarı balıqlar olublar. Heteroserkal tipli quyuq üzgəci qüvvətli olub, cüt üzgəclər bədənə, çənəsiqəlsəməlilərdə olduğu kimi, geniş əsasla birləşib. Döş üzgəcləri qarın üzgəclərindən iri olub, bədən plakoid pulcuqlarla örtülüb. Skelet qığırdaqdanmış, fəqərənin cismi olmayıb, alt və üst çənələr hərəsi sərbəst elementlərdən ibarət olub, bu elementlər dilaltı qövsə saxlanıb. Qəlsəmə qövsəri beşdən çox olub, ağız başın ucunda yerləşib, gözləri iri, həm də yaxşı inkişaf edib. Bu qrup balıqlar daş kömür dövrünün axırlarında tələf olmuşlar.

Devonun ortalarında qığırdaqlı balıqların şirin sularda yaşayan ibtidai formalarından akulayabənzərlərin – Ksenakanthidlər (*Xenacanthida*) başlanğıc götürməsi güman olunur. Bunların uzunluğu 1 m-ə qədər, bel üzgəcləri uzun, quyuq üzgəcləri difiserkal olub. Döş üzgəclərinin skeleti mərkəzi oxdan və ona yanlardan birləşmiş radialilərdən (biserial tipli) ibarət olub. Qarın üzgəcləri monoserial tiptə olub, yəni radialilər mərkəzi

oxa bir tərəfdən birləşib. Skelet qığırdaq olub, fəqərə cismi olmayıb, xırda balıqlarla qidalanaraq yırtıcı həyat keçirdikləri güman edilir. Ksenakantidlərin erkəklərinin cütləşmə orqanı (*pteriqopioidi*) əmələ gəlib. Bunların qazıntı qalıqları daş kömür dövrünün, eləcə də aşağı permin şirin su çöküntülərindən tapılmış, permin axırlarında tamam ölüb getmişlər (bundan sonra şirin sularda heç bir qalığı tapılmayıb).

Devon dövrünün ortalarında dənizdə yaşayan akulaya-bənzər qığırdaqlı balıqlardan (əsl akula balıqları) yastıqəlsəməlilər - *Elasmobranchii* başlanğıc götürüb. Yastıqəlsəməlilər əcdadlarının bəzi əlamətlərini saxlamaqla yanaşı bir sıra yeni əlamətlər də qazanıblar: üzgəc skeleti diferensasiya edib, erkəklərin qarın üzgəci nahiyəsində cütləşmə orqanı əmələ gəlib. Fəqərələrin üst qövsləri ilə yanaşı qığırdaqdan olan cismi də inkişaf edib. Alt və üst çənə hərəsi bir cüt elementdən ibarət olub, çənə qövsü kəllə qutusu ilə amfistil və ya hiostil birləşmə əmələ gətirib, dişlərinin quruluşu mürəkkəbləşib və s.

Yura dövründə yastıqəlsəməlilərin iki istiqamətdə inkişaf edərək akulalara (*Selachomorpha*) və skatlara (*Batomorpha*) diferensasiya etmələri güman olunur. Yura dövründə əmələ gələn bəzi fəsilələrin nümayəndələri indi də yaşayır, qalan müasir fəsilələr isə mezozoy erasında formalaşmış balıqlardır. Devonun axırlarında, xüsusilə daş kömür dövründə dənizdə dib həyatı keçirən balıqların qalıqları tapılıb. Bunların bədəni bel-qarın istiqamətində yastılaşıb, döş üzgəcləri iri olub, molyusklarla qidalanıblar. Üst çənə kəllə qutusu tərkibinə keçərək autostil birləşmə əmələ gətirmiş, dişlər bir-birinə sıx oturub və ya birləşib möhkəm sümük lövhəyə çevrilib. Bu balıqları bradiodontlar (*Bradyodonti*) qrupuna aid edərək, belə güman ediblər ki, bunlar primitiv akulaya-bənzər balıqların hansı qrupundansa ayrılıblar. Perm dövründə bradiodontlar ölüb gediblər. Trias dövrünün axırlarından dənizin dərinliklərində yaşayan bütövbaşlı balıqların və ya ximmerlərin qalıqları tapılır. Ximmerləri bradiodontların nəslə hesab edərək bu iki qrupu bütövbaşlılar (*Holocephali*)

yarımsinfinə aid etmişlər.

Güman olunur ki, sümüklü balıqlar (*Osteichthyes*) çənə-siqəlsəməlilərin hansı primitiv qrupundansa silurun axırlarında ayrılıb. Lakin paleontoloji dəlillərin olmaması təkamülün başlanğıc vaxtını izləməyi qeyri-mümkün etmişdir. Devon dövründə bir-birindən açıq-aşkar fərqlənən iki qrup balıqlara rast gəlinib. Bunların biri-aşağı devona aid olan qrup kürəküzgəcli (*Sarcopterygii*), orta devona aid olan ikinci qrup isə şüaüzgəcli (*Actinopterygii*) balıqlar yarımsinfini əmələ gətiriblər. Bu iki yarımsinfin əçdadlarının yaxın olması da güman edilir.

Kürəküzgəcli balıqların cüt üzgəclərinin bədənə birləşdiyi hissələr ətli, həm də pulcuqlarla örtülü olub. Üzgəc skeleti, adətən, mərkəzi oxdan və ona yanlardan birləşmiş radialilərdən ibarət olub, bəzən isə radialilər reduksiya edib. Quyuq heteroserkal və ya difiserkal quruluşdadır. Çənə qövsünün kəllə qutusuna birləşməsi amfistil birləşmə əmələ gətirib. Bəzi növlərdə daxili burun dəlikləri (xoanalar) inkişaf etmiş, kəllə qığırdaqdan olub və ya az-çox sümükləşib. Kəllədə dəri mənşəli sümüklər, onların arasında isə pulcuq sümüyü varmış. Bu balıqların qədim formalarının kəlləsində sümükləşmə daha çox gedib, lakin xorda qalırmış. Bədəni rombvarı və ya dairəvi pulcuqlarla örtülü olub. Sonradan pulcuqların üzərini örtən kosmin qatı tədricən itib, pulcuqlar tsikloid tiplidir. Təkamül davam etdikçə müxtəliflik artmış, devon dövrünün əvvəllərində və ortalarında kürəküzgəclilər yarımsinfinin nümayəndələri iki istiqamətdə inkişaf edərək pəncəüzgəclilərə və ikicürtənəffüslülərə ayrılıblar.

Pəncəüzgəclilər (*Crossopterygimorpha*) dəstəüstünün nümayəndələri fəal yırtıcı olub, dişləri yaxşı inkişaf etmişdir. Bunlar əsasən şirin sulara, qismən dənizlərdə yayılıblar. Dəstəüstünün nümayəndələri sonradan iki istiqamətdə təkamül edib. Bunlardan devon və daş kömür pəncəüzgəcliləri (*Rhipidistiformes*) dəstəsini, daha sonrakılar isə *Coelacanthiformes* dəstəsini əmələ gətirmişlər. *Rhipidistiformes* dəstəsinin nüma-

yəndələri boyca kiçik, uzunsov-oxlovvari balıqlar olub. Cüt üzgəcləri gödək və qüvvətli, burun boşluğu ağız boşluğu ilə xoanalar vasitəsilə birləşibmiş, bəzi növlərdə qövsvarı fəqərə cismi olub. Bu balıqların divergent təkamülünün qeyri-bərabər sürətlə getməsi və yaşayışlarındakı biotopik müxtəliflik eyni vaxtda yaşayan formaların morfoloji çəhətdən fərqlənməsinə səbəb olub. Devonun ortalarında Rhipidistiformes dəstəsinin hansı qrupundansa primitiv suda-quruda yaşayanlar inkişafa başlamışlar. Permin əvvəllərində isə bu dəstənin nümayəndələri ölüb gediblər.

İkinci qrup pəncəüzgəclilər (selakantlar – *Coelacanthiformes*) dəstəsinin nümayəndələri paleozoy dövründə dənizlərə keçiblər. Paleozoyun axırları və triasda çoxsaylı olublar, lakin sonradan azalıblar. Bu balıqların son qazıntı qalıqlarına təbəşir dövrü qalıqlarında rast gəlinib. Buna görə də alimlər bunları nəslə kəşmiş hesab ediblər. Amma, sonradan məlum olmuşdur ki, indi də bu qrupa aid olan balıqlar indi də yaşayırlar.

İkinci dəstəüstü ikicürtənəffüslü (*Dipneustomorpha*) balıqlar orta devon dövründən məlum olub. Bu balıqlar qədim pəncəüzgəclilərə yaxın olub və güman edilir ki, onlardan daha çox fərqlənən bir qrupdur. İkicürtənəffüslülər heç vaxt çoxsaylı olmayıblar. Bu balıqlarda visseral kəllənin kəllə qutusuna birləşməsi autostil olub. Dişləri birləşərək sümük lövhə əmələ gətirib. Dişlərin belə quruluşlu olması sərt obyektlərlə, üzəri zirehlə örtülmüş molyusklarla, xərçəngkimilər və digər dib heyvanları ilə qidalanmasından formalaşmış.

İkicürtənəffüslülər şirin su balıqları olub, göllərdə, çayların əmələ gətirdiyi kiçik hövzələrdə yaşayıb. Belə şəraitdə yaşamaq və azhərəkətli orqanizmlərlə qidalanmaq onların özlərinin də ləng hərəkəti ilə əlaqədar olub. Bədəni uzunsov, quyruq üzgəci kiçik, həm də bel və anal üzgəcləri ilə birləşib. Qədim formaların skeletində sümükləşmə daha çox gedib, xoanalar əmələ gəlib. Bu, çiyər tənəffüsünün olmasını göstərir. Paleozoy dövründə bu balıqlar daxili sulara geniş yayılıbmış, dövrün axır-

larında əksəriyyəti yox olub. Bunlardan müasir dövrə qədər 3 cinsə aid 6 növün yaşadığı məlumdur.

Şüaüzgəclilər (*Actinopterygii*) yarımsinfinə aid olan balıqların cüt üzgəclərinin əsasında ətli hissə yoxdur, həmin üzgəclərin mərkəzi oxu da olmayıb. Qədim formalarında quyruq üzgəci heteroserkal, nisbətən sonrakı formalarında isə homoserkal formadadır. Kəllənin birləşmə tipi hiostildir, xoanalar yoxdur, qədim formalarda xorda qalır. Sonrakı formalarda fəqərələrin əmələ gəlməsi ilə əlaqədar xorda fəqərə cismi hissəsində sıxılır, iki fəqərə arasındakı hissədə isə əvvəlki qalınlığını nisbətən saxlayır ki, buna görə xorda təsəvvürə forma almışdır. Qədim şüaüzgəclilərin kəllə qutusu ya tamam sümükləşmiş vəziyyətdə olub, ya da iki böyük sümükləşmə hissələrinə ayrılmış vəziyyətdə olublar. Nisbətən çavan qrupların kəlləsinin sümükləşməsi daha çox olub.

Şüaüzgəclilərin balıqların formalaşması nisbətən sürətlə axan çaylarda gedib, ona görə bunlar cəld hərəkət edib və maneə edib biliblər. Bu xüsusiyyət onların geniş yayılmasında, hətta dənizlərə keçmələrində, digər balıqlarla rəqabətdə böyük bioloji əhəmiyyət kəsb edib. Bu balıqların qazıntı qalıqları devon dövrünün ortalarında Avropa və Asiyanın müxtəlif yerlərində, daş kömür və perm dövrlərində isə demək olar ki, hər yerdə tapılıb.

Paleozoy erasının şüaüzgəclilərinin *Palaeonisci* dəstəüstünə aid ediblər. Bunlar kiçik və ortaboylu, müxtəlif formalı balıqlar olub, quyruğu heteroserkal, onun üst payı qanoid pulcuqlarla qismən örtülmüş. Kəllə qutusu sümük və ya qığırdaqdan ibarət olub, lakin örtük sümükləri də olub. İkinci çənələrin üst çənə sümüyü qəlsəmə qapağı sümükləri ilə hərəkətsiz birləşib. Perm dövrünün axırlarına yaxın paleoniskilər sayca azalıb, təbaşir dövrünün əvvəllərində ölüb gediblər.

Qanoidlər – *Ganoidomorpha* dəstəüstünə aid olan balıqların xüsusi qrup olduğu güman edilir. Bunların ayrı-ayrı dəstələri perm axırlarında və triasda paleoniskilərdən təşəkkül ta-

pıb. Belələrindən nərələri, lillik balıqlarını, zirehliləri, çoxüzgəcliləri və s. göstərmək olar.

Nərələr-*Acipenseriformes* dəstəsinin nümayəndələri aşağı yura, müasir cinsləri isə yuxarı təbaşir dövründən məlum olub. Bu balıqların bədəni uzunsovdur, başın uçunda rostrum olur. Quyuq üzgəci heteroserkaldır, qanoid pulcuqlar yalnız quyuğun əsasında qalır. Bəzi növlərin bədəni çılpaqdır, kəllənin sümükləşməsi əcdadlara nisbətən zəifdir; o qıgırdaqdandır, üzəri sümük zirehlə örtülüdür. İkinci çənələrin üst çənə sümüyü damaq qıgırdağı ilə möhkəm birləşib, fəqərənin cismi əmələ gəlməyib.

Amikimilər (lillik balıqları) - *Amiiformes* və zirehlikimiləri (*Lepisosteiformes*) əvvəllər sümüklü qanoidlərə aid edirdilər. Sonradan bunların hərəsi müstəqil dəstə kimi qeyd edilib. Hər iki dəstənin qazıntı halında qalıqları permdən məlumdur. Yura dövründə və təbaşirin əvvəllərində onlar müxtəlif sularda üstünlük təşkil edib. Amikimilərin kəlləsi qıgırdaqdan olsa da sümükləşməsi çoxdur. Alt çənə bir neçə sümükdən ibarətdir, quyuq heteroserkal olsa da homoserkallığa keçid təşkil edib. Təbaşir dövründə sümüklü qanoidlər, o cümlədən, lil balıqları dəstəsinin nümayəndələri, əsasən sıradan çıxıb. Bunlardan müasir dövrə qədər hər dəstənin bir cinsi qalıb: *Amia* və *Lepisosteus*. *Amia* eosən dövründən – yaxın cinslər hətta yuxarı yuradan, *lepisosteus* isə yuxarı təbaşir dövründən tapılıb.

Çoxüzgəclilər (*Polypteriformes*) dəstəsinin hazırda yaşayan 2 cinsi, 11 növü var. Bu balıqlar Afrika sularında yaşayır, təkamül tarixləri hələlik tam aydın deyil, bəzi əlamətlərinə görə ikicürtənəffüslülərə yaxınlaşırlar. Güman olunur ki, bunlar qədim paleonisklərin hansı qrupundansa təşəkkül tapıblar.

Zooloqların əksəriyyəti balıqları sinifüstü hesab edirlər. Müasir sümüklü balıqlar 8-10 dəstəüstünə, 30-40 dəstəyə ayrılmaqla 25 mindən çox növü əhatə edir. T.S.Rass və Q.U. Lindberqin təklif etdiyi təsnifata əsaslanaraq balıqlar sinifüstü aşağıdakı kimidir:

- Zirehli balıqlar sinfi – *Placodermi*
- Çənəsiqəlsəməlilər sinfi – *Aphetohyoidi*
- Qığırdaqlı balıqlar sinfi – *Chondrichthyes*
- Primitiv (qədim) akulalar yarım sinfi – *Cladoselachii*
- Ksenakantidlər yarım sinfi – *Xenacanthida*
- Yastıqəlsəməlilər yarım sinfi – *Elasmobranchii*
- Bütövbaşlılar və ya ximerlər yarım sinfi – *Holocephali*
- Sümüklü balıqlar sinfi – *Osteichthyes*
- Kürək üzgəclilər yarım sinfi – *Sarcopterygii*
- Şüaüzgəclilər yarım sinfi – *Actinopterygii*

Ayrı-ayrı təsnifat qrupları haqda danışmağa keçməzdən əvvəl qeyd etmək lazımdır ki, qarşısında «-» işarəsi qoyulmuş taksonlar keçmişdə yaşayıb və nəsiləri kəsilib. Ona görə də yalnız hazırda yaşayan taksonlar haqda məlumat veriləcək.

## **QIĞIRDAQLI BALIQLAR sinfi – CHONDRICHTHYES**

**Xarakteristikası.** Qığırdaqlı balıqlar dənizlərdə yaşayırlar (cəmi bir neçə növ şirin sulara yaşayırlar). Növlərinin sayı 600-ə qədərdir. Bu balıqlarda həm primitivlik (bu daha çoxdur), həm də progressivlik əlamətləri var. Primitivlik əlamətlər bunlardır: skelet bütün ömür boyu qığırdaq olaraq qalır. Bədəni yandan və altdan əhatə edən çiyin qurşağı bütövdür, həm də qığırdaqdandır. Bədən üzərini örtən pulcuqlar (*plakoid*) primitivdir, bəzi növlərin üzəri həтта çılpəkdir. Qəlsəmə yarıqları 5-7-dir və onların hər biri xaricə sərbəst yarıqla açılır. Təkcə plaşlı akulada və ximerlərdə qəlsəmə yarıqlarının üzəri dəri qatlaqla örtülür. Cüt üzgəclər üfüqi vəziyyətdə yerləşir. Üzmə qovluğu yoxdur, bağırsaqlarda spiral klapan, ürəkdə arteriya konusu, başın önündə rostrum, üstündə gözlərdən geridə spirakulum dəliyi var. Quyuq üzgəci heteroserkaldır. Kəllə amfistil və ya hiyostildir, bütövbaşlılarda autostildir. Bütün növlərə daxili mayalanma xarakterikdir. Erkəklərdə qarın üzgəcləri şəkildəyişmə-kopulyativ orqan funksiyasını yerinə yetirir. Bir çox növlər-



də yumurta-diridoğma və hətta diridoğma (nadir hallarda) olur.

Qığırdaqlı balıqlar ölçüsünə görə çox müxtəlifdir. Bunların arasında 20 sm-lik kiçik skatlarla yanaşı, 15-20 m uzunluğunda nəhənglər də var. Xəzər dənizində qığırdaqlı balıqların heç bir nümayəndəsi yoxdur.

Hazırda yaşayan qığırdaqlı balıqlar iki yarımşinfə ayrılır: yastıqəlsəməlilər (*Elasmobranchii*) və bütövbaşlılar (*Holocephali*). Yastıqəlsəməlilər iki dəstəüstünə ayrılır: akulalar (*Cladoseiachii*) (8 dəstə, 220-250 müasir yaşayan növlər) və skatlar (*Batomorpha*) (5 dəstə, 300-340 növ). Bütövbaşlıların bir dəstəsi və 30 növü var.

Qığırdaqlı balıqların təsnifatı belədir:

- Primitiv akulalar yarımşinfi – *Cladoseiachii*
- Ksenakantidlər yarımşinfi – *Xenacanthida*
- Yastıqəlsəməlilər yarımşinfi – *Elasmobranchii*
- Akulalar dəstəüstü – *Selachomorpha*
- Plaşlıkimilər dəstəsi – *Clamydoselachiformes*
- Çoxqəlsəməlikimilər dəstəsi – *Hexanchiformes*
- Müxtəlifdişlikimilər dəstəsi – *Heterodontiformes*
- Lamnokimilər dəstəsi – *Lamniformes*
- Mişardişlikimilər dəstəsi – *Carcharhiniformes*
- Katrankimilər dəstəsi – *Squaliformes*
- Mişarburunkimilər dəstəsi – *Pristiophoriformes*
- Dəniz məleykəkimiləri dəstəsi – *Squatiniiformes*
- Skatlar dəstəüstü – *Batomorpha*
- Mişarburunkimi skatlar dəstəsi – *Pristiiformes*
- Tənbəlkimilər dəstəsi – *Rhinobatiformes*
- Rombvarikimilər dəstəsi – *Rajiformes*
- Tikanquyuqkimilər dəstəsi – *Myliobatiformes*
- Elektriklikimilər dəstəsi – *Torpediniiformes*
- Bütövbaşlılar və ya ximerlər yarımşinfi – *Holocephali*
- Bradiodontkimilər dəstəsi – *Brayodonti*
- Bütövbaşlıkimilər dəstəsi – *Chimaeriformes*

Qeyd etməliyə ki, latın dilindən *formes* -formalı və yaxud bənzər kimi tərcümə olunur. Lakin, uzun illərdir zooloji ədəbiyyatlarda sözün axırına kimilər əlavə olunmaqla yazıldığından və dilimizdə rahat səsləndiyindən biz də həmin adları olduğu kimi saxlamağı məqsədəuyğun hesab edirik: məs. rombvarikimilər və s.

**Yastıqəlsəməlilər yarımşinfi – *Elasmobranchii*.** Başın ön tərəfi bu və ya digər dərəcədə uzanmış rostrumla qurtarır. Başın yanlarında xaricə sərbəst açılan 5-7 qəlsəmə yarıqları yerləşir və onların üzərini örtən ümumi dəri qatlaq yoxdur. Çənə qövsü ilə dilaltı qövsün rudimenti olan spirakulum dəliyi var və bu dəlik daxildən udlaqla əlaqələnilir. Kəllə əmfistil və ya hiostildir. Qəlsəmə yarpaqcıqları yastıdır və yarıqlar arasındakı dəri qəlsəməarası arakəsmələrdə yerləşir (yarımşinfin adı da buradandır). Pulcuqlar plakoiddir, kloaka var, fəqərə cismi inkişaf edib, quyruq heteroserkaldır. Cüt üzgəclər üfüqi yerləşib, erkəklərdə qarın üzgəclərinin daxili hissəsində barmaqvarı çıxıntı – *kopulyativ* (cütləşmə) orqanı əmələ gəlib. Yastıqəlsəməlilər yarımşinfinə iki dəstəüstü – akulalar və skatlar (qadırğa) daxildir.

**Akulalar dəstəüstü – *Selachomorpha*.** Akulalar balıqların primitiv qrupudur. Ölçülərinə görə çox müxtəlifdir. Uzunluğu 20-25 sm olan çirtədanlarla (*Euprotomicus bispinatus*) yanaşı, uzunluğu 15-m, hətta 20 m-ə çatan balina-akula kimi nəhənglər də var. Bədən uzanmış, bu və ya digər dərəcədə torpedokimidir. Çənələrdə çoxsaylı tutucu-kəsici dəyişilə bilən güclü dişlər yerləşir. Əksəriyyəti yırtıcıdır. Balıqla qidalanırlar, amma nəhəng akula bentosla qidalanır. Qidalanmada qoxu bilmənin əhəmiyyəti böyükdür. Akulalar qana qarşı çox həssasdır, nadir hallarda bəzi növləri insan üçün də təhlükəlidir (pələng akula, ağ akula, çəkiç akulası, qumluq akulası).

Akulalar dəstəüstünün 8 dəstəyə aid olan təqribən 220-250 növü var.

**Plaşlıkimilər dəstəsi – *Clamydoselachiformes*.** Dəstənin bir növü- plaşlı akula *Clamydoselachus anguineus* – 1,2-2 m uzunluğundadır. Başın yaxınlığında 6 cüt qəlsəmə yarıqları yerləşir. Birinci qəlsəmə yarığının pərdəsi geniş dəri qatlaq - «plaş» əmələ gətirir. Mülayim və isti dənizlərin dibə yaxın – 400-1200 m dərinliyində yaşayır. Az saylıdır. Balıqlar və başıayaqlı molyuskalarla qidalanırlar. Yumurta-diridoğandır.

**Çoxqəlsəməlikimilər dəstəsi – *Hexanchiformes*.** Uzunluğu 4-8 m olan iri akulalardır. Tropik və subtropik suların çox dərinliklərində yayılıblar. Əsasən balıqla qidalanırlar. Yumurta-diridoğandır. Dişi fərdlərin hər birində 50-108 rüşeym olur. İnsanlar üçün qida əhəmiyyəti daşdığından ovlanırlar. Üç cinsi, 5 növü var.

**Müxtəlifdişlikimilər dəstəsi – *Heterodontiformes*.** Uzunluqları 1,5 m-ə qədər olan 4 növü var. Qəlsəmə yarıqları 5 cütdür. Sakit və Hind okeanının isti sahil zonalarında yayılıblar. Çənənin ön tərəfindəki dişlər xırda və iti, qalan hissələrəndə isə güclü, amma kütdür. Balıq, molyusk, dəniz kirpirləri, xərçəng və s. yeyir. Sürü əmələ gətirmirlər. Yumurta qoymaqla çoxalır. 1-2 ədəd 10x5 sm ölçüdə yumurta qoyur. Yumurtanın iki spiral girişi (çıxıntısı) var. 7 aydan sonra yumurtadan uzunluğu 20 sm olan akula balası çıxır.

**Lamnokimilər dəstəsi – *Lamniformes*.** 6 fəsiləsi var. İri növlərdir. Tipik dəniz tülküsünün – *Alorias vulpes* - uzunluğu 6 m, kütləsi 450 kq-a çatır. Quyuğunun uzunluğu 3 m-ə çatır. Uzun quyuğu ilə bəzən zərbə endirərək qənimətini gicəldir və ya balıq dəstəsi ətrafında fırlanaraq bir yerə yığır və hücum edir. Siyənək akula (*Lamna* cinsi) 2,5-3 m uzunluqda olur. Yaxşı üzürlər, dəstə halında 5-30 fərddən ibarət olurlar. Siyənək, qızıl-balıq, sardin və s. balıqların dəstəsini izləyərək, onlarla qidalanırlar. Boz mavi və ya maka akulası (*Lcerus* cinsi) 4-5 m uzunluqda olub tropik sularda yayılıblar. Onların dişlərinin uzunluğu 7-10 sm-ə çatır, balıqlarla qidalanır (mədəsindən 67 kq-lıq qılınca balıq tapılmışdır). İnsan üçün təhlükəlidir. Adam-

yeyən və ya «ağ ölüm» akulası – *Carcharodon carcharias* 6-7 m uzunluqda, 2-3 ton ağırlıqda olur. Cinsi yetkinliyə 4 m uzunluqda olduqda çatır.Çox aqressivdir.İri balıqlar, o cümlədən akulalarla da qidalanır.2-2,5 m uzunluğunda olan balığı bütöv uda bilir. İri balıqları 5-7 sm kələ-kötürlü dişləri ilə parça-parça edir.Ən təhlükəli növlərdən biridir.İnsana çoxsaylı hücumları qeydə alınmışdır.Lamnokimilər yumurta-diridoğandırlar.Dəniz tülküsünün dişisi 1-1,5 m uzunluqda 2-4 bala doğur.Siyənək akula isə 50-70 sm uzunluqda 3-5 bala doğur. Növlərin bəzilərinin vətəgə əhəmiyyəti var.

**Mişardişlikimilər dəstəsi – *Carcharhiniformes*.** Dəstənin 7 fəsiləsinə 150-yə yaxın kiçik, orta və çox iri akulalar daxildir. Hazırda yaşayan iki ən böyük akula da bu dəstəyə aiddir: balina-akula - *Rhincodon tyrus* və nəhəng akula – *Cetorhinus maximus*. Balina akulanın uzunluğu 20 m-ə çatır.11-12 m uzunluqda olan akulanın kütləsi 12-14 ton olur.Nəhəng akulanın uzunluğu 12-15 m olur.Balina akula tək halda tropik sularda, nəhəng akula isə dəstələrlə (20-30 fərd) mülayim sularda rast gəlinir.Hər iki nəhəng plankton xərçəngkimilərlə, molyusklarla, sürü halında yaşayan xırda balıqlarla qidalanır.Bir saata 1500-2000 m<sup>3</sup> suyu filtirləyə bilir.Bu akulaların dişləri xırdadır.Bu nəhəng akulalar qışı keçirmək üçün suyun dibinə gedirlər və «qış yuxusuna» oxşar vəziyyətdə olurlar.Balina akula qərni kapsula içərisində uzunluğu 67 sm, dilmetri 40 sm olan yumurta qoyur.Nəhəng akulanın yumurta-diridoğan olması güman edilir.

Boz akulalar fəsiləsinə uzunluğu 3,6 m-ə qədər olan 60-a yaxın akulalar daxildir.Bunlar tropik sularda sahilə yaxın sahələrdə yayılıblar.Afrikanın, Asiyanın və Cənubi Amerikanın iri çaylarına girirlər.Növlərdən biri Nikaraquanın (Mərkəzi Amerika) şirin sulu gölündə oturaq həyat tərzi keçirir və çoxalır. Hər şey yeyəndir, insanlara hücumu da qeyd olunmuşdur. Uzunluğu 5 m-dən çox olan iri və aktiv pələng akula (*Galecerdo cuvieri*) insan üçün ən təhlükəli növlərdən biridir.

Boz akulalara yaxın, özünəməxsus quruluşa malik olan çəkiç akulalarıdır. Onların başında iki yan çıxıntı (çəkiçə oxşar) kənarlarında isə gözlər yerləşir. Bu fəsiləyə uzunluğu 3-6 m olan 7 növ daxildir. Dib və pelagial onurğasızlar, müxtəlif balıqlarla qidalanır. İnsana hücumu da qeydə alınmışdır.

**Mişarkimilərə** uzunluğu 30 sm-dən 1,5 m-ə qədər olan kiçik akulalar daxildir. Bunların onlarla müxtəlif növləri var. Sahil sularında, bəziləri dərinliyi 600-1500 m olan sularda yayılıblar.

**Mişarkimilər** dəstəsinin nümayəndələri arasında yumurta qoyan, yumurta-diridoğan, diridoğan formaları da var. Pə-ləng akulanın dişisi uzunluğu 45-50 sm olan 30-50 bala doğur, çəkiç- akula isə eyni ölçüdə 30-40 bala verir. Dəstənin bəzi növləri vətəgə əhəmiyyətlidir, bəziləri isə idman ovunda istifadə olunur.

**Katrankimilər dəstəsi** – *Squaliformes*. 20 növü olan tikanlı akulaların uzunluğu 1 m-ə qədər, nadir hallarda isə 2 m olur. Növlərin bəziləri üçün dərinliyi 200 m-ə qədər olan sahil sularında (katran – *Squalos acanthias*), bəziləri 1 km dərinliyində və daha dərində yaşayırlar. Balıqlar, xərçəngkimilər, müxtəlif tip onurğasızlar ilə qidalanırlar. Bəziləri sürü halında yaşayırlar. Katranlar cinsi yetişkənliyə 19 yaşında 1 m uzunluqda olanda çatırlar. Yumurta-diridoğanlar mayalanmadan 6-7 aydan sonra (Atlantikada 18-20 aydan sonra) uzunluğu 20-26 sm olan 12-30-a qədər bala verirlər. 30 ildən çox yaşayırlar. Bu dəstəyə şipsiz, akulalar da daxildir. Məsələn: Şimali Atlantikada kütləsi 1 t-a yaxın, uzunluğu 6,5 m olan qütb akulası – *Somniosus microcerhalus* yaşayır. Yay aylarında 1 km dərinlikdə olur, qışda isə suyun üst səthinə qalxır. Yırtıcıdır. Müxtəlif balıqlar, onurğasızlar, balina və suitilərin leşi ilə qidalanır. Yazda qütb akulası suyun dərinliyində 500-ə qədər ellips formalı, yumşaq örtüklü, diametri 8 sm-ə çatan yumurta qoyur.

Cırdan akulaların (məs. *Euprotomiscrus bispinatus*) uzunluğu 20-25 sm-dir. Bunlar açıq okeanda, gecələr suyun sə-

hinə yaxın, gündüzlər isə suyun dərinliyinə enirlər. Bu akulalarda bədənin qarın tərəfində *fotoforlar* adlanan xırda orqanlar yerləşir. Fotoforlar akulanın qıcıqlanması zamanı açıq-yaşıl işıq verir. Əsasən başıyaqlı molyuskalarla qidalanırlar.

**Mişarburunkimilər dəstəsi – *Pristiformes*.** Dəstəyə Sakit və Hind okeanın sahilə yaxın isti sularında yayılmış uzunluğu 1,5 m-ə qədər 4 növ daxildir. Xarici görünüşləri özünəməxsusdur. Başın ön hissəsi uzun, ensiz qılınca bənzer çıxıntıya oxşar olub yanlarında iri dişlər yerləşir. Çıxıntının ortasından uzun hərəkətli hissedici bığlar var. Qılınca oxşar çıxıntısı ilə suyun dibini eşərək müxtəlif onurğasızlarla və xırda balıqlarla qidalanır. Dişi fərd 12 bala verir (doğur).

**Dəniz məleykəkimiləri dəstəsi – *Squatiformes*.** Dəstənin 11 növü var. Dib həyatı keçirdiklərindən skatlara oxşayırlar. Burun küt və dəyirmidir. Qarın üzgəclərinə nisbətən döş üzgəcləri daha genişdir (böyükdür). Qəlsəmə yarıqları tipik akulalarda olduğu kimi başın yanlarında yerləşir. Uzunluğu 2,5 m-ə, kütləsi 100 kq-a çatır. Tropik və mülayim sularda yayılıblar. Xırda balıqlar və onurğasızlarla qidalanır. Əsasən, dayaz sularda yaşayırlar. Yumurta-diridoğan və yumurta qoymaqla çoxalın növləri var.

**Skatlar dəstəüstü – *Batomorpha*.** Suyun dibində yaşadıklarından bədəni bel-qarın istiqamətində yastılaşıb. Növlərin çoxunda bədənin quyruq hissəsi zəif inkişaf edib, quyruq üzgəci olmaya bilir. Əsasları genişlənmiş döş üzgəcləri çox iridir. Qəlsəmə yarıqları 5 cüt olub bədənin qarın nahiyəsində yerləşir. Dişləri yastıdır və bir-birinə kip yaxınlaşıb güclü sürtgəc əmələ gətirir. Bədən çılpaqdır və ya tikanlıdır. Spirakulum dəliyi yaxşı inkişaf edib. Skatlar dəstəüstünün nümayəndələri akulalara nisbətən çox tənbel balıqlardır, əsasən su dibində zəif hərəkət edirlər. Dəstəüstünün 5 dəstəsi, 300-340-a yaxın növü var.

**Mişarburunkimilər dəstəsi – *Pristiiformes*.** Dəstənin bir cinsi, 7 növü var. Mişarburun skatların uzunluğu 5-6 m-ə çatır. Bədəni üstədən aşağı az yastılaşıb. Döş üzgəcləri kiçikdir. Qəl-

səmə yarıqları başın alt tərəfində yerləşib.Uzanmış qılınçvari burunun yanlarında iri dişlər yerləşir.Lamisə bığcıqları yoxdur. Tropik və subtropik dənizlərin dayazlıqlarında yaşayırlar. Çaylarda daimi yaşayan nümayəndəsi də var (*Avstraliya mişarburunu*).Sürü halında yaşayan xırda balıqlar və dib onurğasızları ilə qidalanırlar. Yumurta-diridoğandırlar.

**Tənbəlkimilər dəstəsi – *Rhinobatiformes*.** Dəstənin 50-yə yaxın növü var.Uzunluqları 70 sm-dən 3 m-ə qədər olur. Bədəni üstədən aşağı yastılaşıb.Güclü quyruq hissə bədənə sərhədsiz keçir. Quyruq üzgəcləri gödək və enlidir.Burun hissə uzanmışdır. Tropik və subtropik rayonlarda sahilə yaxın suların dib hissəsində yaşayırlar.Hərəkətləri passivdir, zəif üzürlər.Dib onurğasızları və xırda balıqlarla qidalanırlar.Yumurta-diridoğandır.

**Rombvarıkimilər dəstəsi – *Rajiformes*.** Üç fəsiləsi, 100-dən çox növü var. Bədənləri üstədən aşağıya çox yastılaşıb. Bədəni bu və ya digər dərəcədə rombvaridir.Quyruq hissə bədənə aydın sərhədlənir və kiçik üzgəclə qurtarır.Dəstənin əksər nümayəndələrinin bədəni səpələnmiş dəyirmi düymə şəkilli pulcuqlarla örtülüdür və onların üzərində geriyyə əyilmiş güclü dişçiklər olur.Mülayim və soyuq suların dibində, tropik sularda isə dərinliklərdə yaşayırlar.Uzunluqları 30 sm-dən 2,0 m-ə qədər olur.Gecə balıqlarıdır, gündüzlər suyun dibində yarımgizlənmiş halda olurlar.Əsas üzmə forması döş üzgəclərinin dalğavari hərəkəti sayəsində baş verir.Xırda balıqlar, dib xərçəngkimiləri, molyuskalar, dərisitikanlılar və digər onurğasızlar ilə qidalanırlar. Balıqlara suyun üst tərəfindən hücum edərək onları bədəni ilə suyun dibinə sıxaraq ovlayırlar.İnkubasiya dövrü 4-6 aydır. Uzunluqları 1 m olan skatların yumurtasının uzunluğu 6-10 sm, körpə skatın uzunluğu isə 10-15 sm olur.

**Tikanquyruqkimilər dəstəsi– *Myliobatiformes*.** Dəstənin 7 fəsiləsi, 100-dən çox növü var.Uzunluqları 50 sm-dən 7 m-ə qədər, kütləsi 2 t-a çatır.Bədəni rombvari və ya girdədir. Bədənədən kəskin sərhədlənən quyruq sahəsi getdikcə kiçilir, quyruğun

ucu iti qurtarır. Tikanquyruq skatlar yumurta-diridoğan və ya diridoğandır, 4-12 bala verir. Nəhəng manta 15-20 kq olan bir bala verir. Çoxunda quyruq gövdəsinin ortasında bir (bəzən 2) uzun (iri növlərdə 30-35 sm) yastı, qərniləşmiş kənarları dişli tikan olur. Tikanın alt tərəfində uzununa şırımın içərisində zəhər ifraz edən vəzili hüceyrələr var. Skata akulalar hücum etdikdə o, quyruğu ilə akulanı vurur, tikandan zəhər ifraz olunur və bərk ağrı verir. Zəhər qana keçdikdə qan təzyiqi düşür, əzələ ifliçi baş verir, bəzən ölümlə nəticələnir. Qara dənizin sahillərində uzunluğu 1 m, bəzən isə (az hallarda) 2-2,5 m-ə qədər olan dəniz pişiyi adlı skata rast gəlmək olur. Dəstənin uzunluğu (üzgəclə birlikdə) 4,5 m, eni 2,5 m olan, aktiv üzmə qabiliyyətinə malik, suyun dibində və su qatlarında yaşayan orqanizmlərlə qidalanan növləri var. Buynuzlu skatlar fəsiləsinə daxil olan növlərin uzunluqları müxtəlifdir. Ən kiçiyinin eni 1 m-dən artıq olduğu halda, nəhəng mantanın və ya dəniz şeytanının eni 7 m-ə, kütləsi 2 t-a çatır. Onun döş üzgəclərinin ön hissəsi buynuzu xatırladır. Pelagial həyat tərzini keçirir, bəzən sudan – 2 m hündürlüyə tullanaraq özlərini suya çırpırlar (bu halın parazitlərdən təmizlənməyə xidmət etdiyi güman edilir). Sürü halında yaşayan pelagial balıqlarla onurğasızları ilə qidalanırlar.

**Elektriklikimilər dəstəsi – *Torpediniformes*.** Elektriklikimilərin 3 fəsiləsi 40-a yaxın növü var. Bunlar Yer kürəsinin tropik və subtropik dənizlərinin sahilə yaxın hissəsində yayılıblar. Uzunluqları 12-15 sm-dən 2 m-ə çatır. İri növlərin kütləsi 100 kq-a qədərdir. Bədəni dəyirmidir, qısa quyruğunun əsası genişdir. Plakoid pulcuqları yoxdur. Digər skatlardan fərqli olaraq əlvan rənglidirlər. Başın yanlarında cüt elektrik orqanı yerləşir. Elektrik orqanı şəklini dəyişmiş əzələ toxumalarından əmələ gəlmişdir. Onun kütləsi bədənin ümumi kütləsinin 1/6-nə bərabərdir. Cərəyan 60-300 volta qədər olur. Elektrikli skatlar azhərəkətlidir, pis üzürlər. Əsasən suyun dibində quma və ya gilə yarıya qədər girmiş halda sakit qalırlar. Skatlar əsasən dib onurğasızları ilə qidalanırlar. İri skatın qəniməti 2-3 kq-lıq balıq



da ola bilər. Skatlar elektrik orqanından əsasən müdafiə olunarkən istifadə edirlər. Onlar öz ətraflarında elektrik sahəsi yaradırlar. Həmin sahəyə düşən hər bir canlı elektrik sahəsində dəyişiklik yaratdığından skat onu hiss edir. Elektrik skatları yumurta-diridoğandır. Rüşeymin formalaşması bir ilə qədər çəkir. Eyni vaxtda 4-10 bala doğulur.

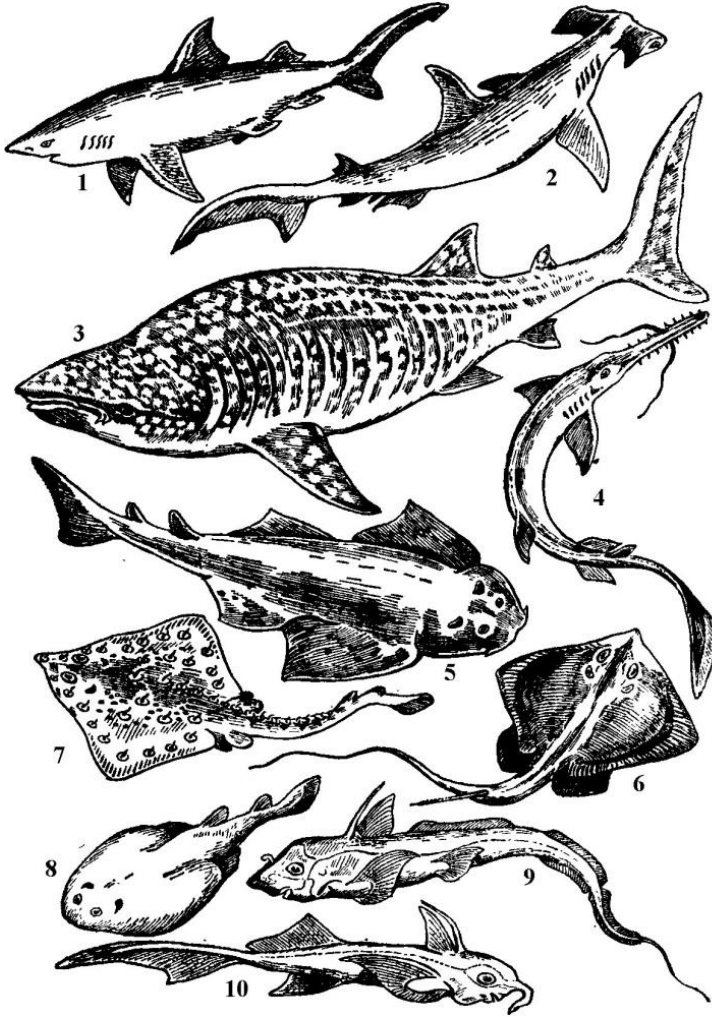
**Bütövbaşlılar yarımşinfi – *Holocephali*.** Başın önündə dəri qəlsəmə qapağı inkişaf etmişdir. Ona görə başın hər iki yanından yalnız bir qəlsəmə dəliyi görünür. Kəllə autostildir. Dişlər birləşib güclü diş lövhəsi əmələ gətirərək (üstdə iki cüt, alt çənədə bir cüt) gəmiricilərin kəsici dişlərini xatırladır. Dəri qəlsəmə qapaqlarının əmələ gəlməsi ilə əlaqədar olaraq qəlsəməarası arakəsmələr reduksiya olunmuşdur. Yarımşinfin 1 dəstəsi var.

**Ximerkimilər dəstəsi – *Chimaeriformes*.** Dünya okeanının mülayim və isti sularında yayılıblar. Vətəgə əhəmiyyətləri yoxdur. Əsasən dib həyat tərzini keçirirlər. Uzunluqları 60 sm-dən 2 m-ə qədər olur. Dişi fərd bir-iki iri yumurta qoyur. Yumurtalar uzanmış oval qərnə kapsulanın içərisində yerləşir. Kapsulanın içində sapabənzər çıxıntı var. Bu çıxıntı suyun dibində daşlara və ya yosunlara yapışır və rüşeym 9-12 ay ərzində inkişaf edir. Ximerlər azsaylıdırlar. Müstəqil anus və cinsiyyət dəlikləri əmələ gəlmişdir. Xordası yaxşı inkişaf etmişdir. Ximerlərdə bəzi primitiv əlamətlər də qalıb. Fəqərə cismi başlanğıc haldadır, quyruq üzgəci körpələrdə protoserkal, yaşlılarda heteroserkal olur. Hündür (birinci) bel üzgəcində iti tikan olur, bir çox növlərdə tikanın əsasında zəhərli vəzi yerləşir (şəkil 29).

## QIĞIRDAQLI BALIQLARIN QURULUŞ İCMALI

Qıgırdaqlı balıqlar formaca çox müxtəlif olsalar da, quruluşlarında ümumi oxşarlıq əlamətləri var.

**Xarici görünüşü.** Bədəni uzunsovdur, başın önündə rostrum var. Bədənin geri hissəsi əsas hərəkət orqanı olan, həm də



**Şəkil 29.** Qığırdaqlı baliqlar. Akulalar: 1-boz akula – *Carcharhinus milberti*, 2-çəkiçbaş akula – *Sphyrna zygaena*, 3-balinayaoxşar akula – *Rhincodon typus*, 4-mişarburun - *Pristiophorus japonicus*, 5-dəniz mələyi – *S.squatina*. Skatlar: 6-bizquyruq – *Dasyatis pastinara*, 7-Tikanlı skat – *Raja clavata*, 8-elektrikli skat – *Torpedo marmorata*. Bütövbaşlılar: 9-Avropa ximeri – *Chimera monstrosa*, 10-kallorinks – *C.callorhynchus*.

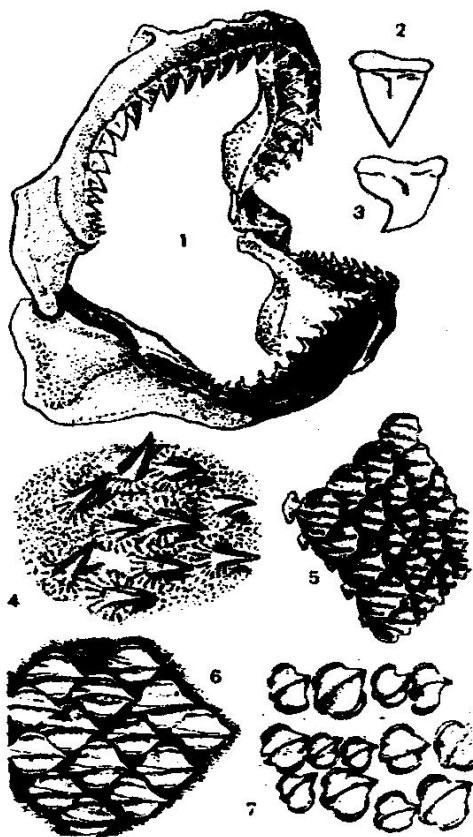
geriyə getdikcə nazıqlaşən heteroserkal quyruq üzgəci ilə qurtarır. Gövdənin ön hissəsinin yanlarında döş, qarın nahiyəsinin geri hissəsində qarın üzgəcləri yerləşir. Erkəklərin qarın üzgəclərinin daxili hissələri dəyişilərək cütləşmə orqanına çevrilib. Bel hissədə bir-birinin ardınca yerləşən iki bel üzgəci, qarın tərəfdə, ikinci bel üzgəcinin altında tək anal üzgəci yerləşir. Ağız böyükdür, köndələn yarıq şəklindədir, rostrumun altında yerləşir, ondan qabaqda cüt burun dəlikləri udlağa açılır. Başın yanlarında hər tərəfdə 5 qəlsəmə yarığı yerləşir.

**Dəri və onun törəmələri.** Epidermisdə çoxsaylı təkhüceyrəli vəzilər yerləşir. Bu vəzilər bədənin üzərinə selik ifraz edərək onu nazik pərdə kimi örtür. Epidermisin alt qatında piqment hüceyrələri yerləşir. Xüsusi piqment hüceyrələri koriumda da var. Bunlar hər növün məxsusi rənglərini yaradır. Bir çox skatlar yaşadıkları yerdən asılı olaraq öz rənglərini dəyişə bilirlər. Korium qatı nisbətən sərttir.

Qığırdaqlı balıqların plakoid pulcuqları korium qatında yerləşən dəyirmi və ya rombvarı lövhədən və onun üzərində oturan dişçikdən ibarətdir. Dişciyin ucu epidermisdən xaricə çıxır, həm də geriyə əyilib. Pulcuğun lövhəsi sümükvarı sərt maddədən-dentindən ibarətdir, onun üzəri isə daha sərt olan emalla örtülü olur. Pulcuğun lövhəsini əmələ gətirən dentin korium qatı hüceyrələrinin, dişciyin üzərini örtən emal isə epidermisin bazal hüceyrələrinin məhsuludur. Pulcuğun daxili boşluqdur, buraya çoxlu qan damarları gəlir. Akulalarda plakoid pulcuqlar bədən səthində nisbətən bərabər paylanıb, skatlarda isə iri pulcuqlar bədən səthində səpələnmiş halda yerləşir, onların arasında xırda pulcuqlar var. Bəzi skatlarda pulcuqlar reduksiya olunub (bizquyruq, elektrik skatı və s.). Bütövbaşlıların dərisi çılpaqdır, bir çox növlərində bədənin bəzi yerlərində formaca dəyişilmiş plakoid pulcuqlar olur (şəkil 30).

**Skeleti.** Onurğa sütunu çoxlu fəqərələrdən əmələ gəlib. Fəqərənin əsas hissəsini onun cismi təşkil edir. Fəqərələr hər iki tərəfdən basıq olur (*amfisöl*). Onurğa sütununu əmələ gətirən

fəqərələrin ortasında dəlik var.Fəqərələr bir-birinin ardınca yerləşdikdə bu dəliklər bütöv bir kanal əmələ gətirir.Kanalda xorda yerləşir.Fəqərələrin bu cür yerləşməsi xordanın quruluşunu dəyişir.Xorda balıqlara xas olan təsbehvari forma alır.Xordanın təsbehvari forması bədənə dayaq vəzifəsini, demək olar ki, itirir. Hər bir fəqərədə bir cüt üst və bir cüt alt qövslər əmələ gəlir.Bu qövslərin əsası geniş, uc hissəsi nazik olur.



**Şəkil 30.** Akulanın diş və pulcuqlarının quruluşu: 1-akulanın çənəsi, 2-adamyeyən akulanın dişi, 3-pələngi akulanın dişi; pulcuqlar: 4-pələngi akulanın, 5-tülkü akulanın, 6-qumluq akulasının, 7-çəkickbaş akulanın.

Fəqərənin üst çıxıntıları ucunun nazik hissəsində bir-biri ilə birləşərək həm dəlik, həm də bel çıxıntısını əmələ gətirir. Bel çıxıntılarının əmələ gətirdikləri dəlikdə onurğa beyni yerləşir. Bu kanalın yanlarını üst qövsələr, dibini alt aralıq, üstünü isə üst qapayıcı lövhələr təşkil edir. Fəqərələrin alt qövsələri onurğanın gövdə hissəsində qısa yan çıxıntılar şəklindədir, bunlara qısa qığırdaq qabırğalar birləşir. Qabırğaların ucları sərbəst qurtarır, bunlar bədən boşluğunu yalnız üstədən əhatə edir. Quyuq hissədəki fəqərələrin qısa alt qövsələri qapayıcı lövhələrlə birləşərək hemal kanalını əmələ gətirir. Hemal kanalının içərisindən arteriya və vena qan damarları keçir. Bu kanal quyuğun sərt hərəkəti vaxtında qan damarlarını sıxılmaqdan qoruyur. Ontogenezin gedişində xordanı əhatə edən birləşdirici toxuma qatından hər seqmentdə bir cüt üst, bir qədər sonra bir cüt alt qığırdaqlar əmələ gəlir. Sonra başlanğıc halda olan qığırdaqlar böyüyərək xorda ətrafında qığırdaq dairəsinə çevrilir. Hər seqmentdə qığırdaq qövsələrin əsası genişlənərək birləşib fəqərə cismini əmələ gətirir. Bütövbəli balıqlarda fəqərə cismi əmələ gəlmir. Xorda ətrafında olan birləşdirici toxuma qatı sıxılaraq fəqərə cisminə oxşayan halqavari kirəç yığını yaradır. Qığırdaq yığınları həm də qapayıcı lövhələri əmələ gətirir. Quyuq hissədə alt qövsələr inkişaf edir. Qabırğalar yoxdur.

*Beyin qutusu* qığırdaq qutu olub beyni hər tərəfdən əhatə edir. Yalnız beyin qutusunun üst hissəsinin önündə *fontanel* adlanan dəlik açıq qalır. Bu dəlik adətən birləşdirici toxuma qatı ilə örtülür. Beyin qutusunun önündə irəliyə uzanmış rostrum var. Rostrumun əsasında beyin qutusu ilə birləşmiş halda cüt qoxu kapsulları, kəllənin geri yan divarlarında eşitmə kapsulları, onların önündə və nisbətən yuxarıda gözü yanlardan və üstədən əhatə edən göz çuxurları yerləşir. Ənsə hissədə ənsə dəliyi var, bu dəlikdən onurğa beyni keçir. Qığırdaqlı balıqların kəlləsi platibazal tiptədir, göz divarları aralıdır, onların arasında baş beyin yerləşir.

*Visseral skelet* qığırdaqlı balıqların əcdadlarında udlaq sahəsini əmələ gətirən qəlsəmə qövslərinin formaca dəyişilməsindən əmələ gəlib. *Visseral skelet çənə qövsü, dilaltı qövs və qəlsəmə qövslərinə* ayrılır. Çənə qövsü iki cüt qığırdaqdan ibarətdir. Hər cütün sağ və sol elementi öndən bir-biri ilə birləşib. Üst çənə vəzifəsini *damaq-kvadrat*, alt çənə vəzifəsini isə *Mekkel qığırdağı* yerinə yetirir. Hər iki çənədə dişlər var. Akulaların çoxunda çənə qövsünün önündə 1-2 cüt kiçik dodaq qığırdaqları olur. Bu dodaq qığırdaqlarının iki qəlsəmə qövsünün qalığı olduğu güman edilir. Dodaq qığırdaqlarının olması həm də çənə qövsünün üçüncü qəlsəmə qövsündən əmələ gəlməsini göstərir.

*Dilaltı qövs* çənə qövsünün gerisində yerləşir. Bu qövs iki cüt və bir tək qığırdaqdan ibarətdir. İri üst cüt qığırdaqlar *hiomandibulari*, orta qığırdaqlar *hioid*, alt tək qığırdaq isə *kopula* adlanır. Dilaltı qövs hiomandibulari vasitəsilə beyin qutusuna, hioid vasitəsilə öndə yerləşən çənə qövsünə birləşərək bir tərəfdən dayaq vəzifəsini yerinə yetirir, digər tərəfdən çənə qövsünü kəllə qutusuna birləşdirir. Sağ və sol hioid qığırdaqları altdan tək kapula qığırdağı ilə əlaqələnilir. Yastıqəlsəməli balıqların əksəriyyətində çənə qövsü kəllə qutusu ilə dilaltı qövsün üst elementi vasitəsilə birləşir. Qədim və primitiv akulalarda kəllənin birləşmə tipi *amfistildir*. Skatlarda tipik *hiostil* birləşmədir, lakin dilaltı qövsün alt elementi (*hioid*) reduksiya olunur. Hiostil birləşmə bütün çənə qutusunun hərəkətliliyini təmin edir. Ağızın geniş açılması üçün dilaltı qövsün gerisində əsasən 5 cüt qəlsəmə qövsləri yerləşir. Yalnız plaşlı və çoxqəlsəməli akulalarda bu qövslər 6-7 cütdür. Qəlsəmə qövsləri bir-birindən qəlsəmə yarıqları vasitəsilə ayrılır. Birinci qəlsəmə yarığı dilaltı qövslə birinci qəlsəmə qövsü arasında, axırcı qəlsəmə yarığı isə axırcı (beşinci) qövsün önündə yerləşir. Hər bir qəlsəmə qövsü bir-biri ilə hərəkət birləşən dörd kiçik qığırdaqdan ibarətdir. Bu qövslərin aşağıdan beş qığırdaqlarını tək kopula qığırdağı birləşdirir. Qəlsəmə qövslərinin üst elementləri onurğa sütununa birləşmiş olur. Akulaların və skatla-

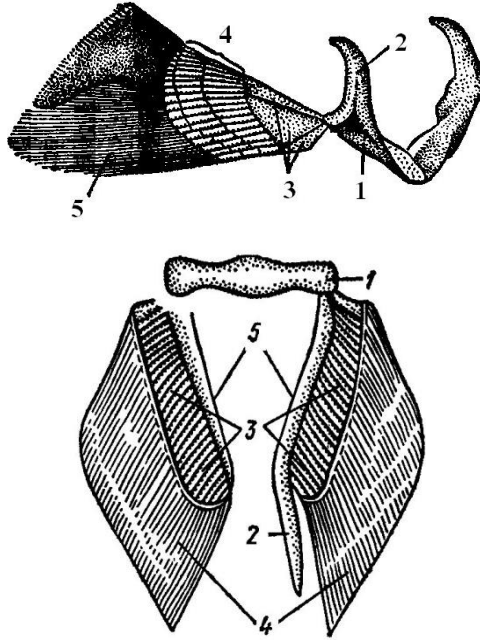
rın əksəriyyətində kopula qığırdağı lövhə kimi genişlənərək qəlsəmə aparatını altdan möhkəmləndirir. Qəlsəmə qövslərinin ön kənarında nazik qəlsəmə yarpaqcıqları yerləşir. Bütün qəlsəmə qövslərinin ön kənarından barmaqşəkilli qığırdaqlar (qəlsəmə dişcikləri) qəlsəmə yarığını ayırmaqla, udlaq nahiyəsində suyun süzülməsi zamanı yemin saxlanılmasına xidmət edir. Bütövbaşlılarda rostrum yoxdur və ya zəif inkişaf etmişdir, qoxu kapsulları kəllə qutusunda öndən birləşir. Kəllə *tropibazal* tiptədir.

*Ətrafların skeleti.* Tək üzgəclərin daxili skeleti əzələ içərisində sıra ilə yerləşən çöpşəkilli qığırdaqlardan və ya *radialilərdən*, xarici skeleti isə üzgəc pərdəsini saxlayan *elastotrixilərdən* ibarətdir. Bəzi növlərdə radialilərin bir hissəsi birləşib lövhə əmələ gətirir. Quyuq üzgəci qığırdaqlı balıqların əksəriyyətində *heteroserkal* tiptədir, həm də onurğanın ucu üst payın içərisinə keçib. Skatların və bütövbaşlıların bəzilərinin quyuq üzgəcinin üst və alt payları çox kiçik olur və ya heç olmur.

*Çut ətraflarda* qurşaq skeleti iki hissəyə ayrılır: *bazu* qurşağı və *çanaq* qurşağı (şəkil 31).

Bazu qurşağı bütöv bir qığırdaq qövsdən və ya iki yarım-qövs qığırdaqdan ibarətdir. Bu qığırdaq balığın bədənini altdan və yanlardan əhatə edir. Qığırdaq qövsün yanlarında oynaq çıxıntısı var. Bu çıxıntıya ətrafın sərbəst skeleti birləşir. Oynaq çıxıntısı qurşağı yuxarı və aşağı hissələrə ayırır: yuxarı hissə *kürək*, aşağı hissə *korakoid* adlanır. Döş üzgəclərinin sərbəst skeletinin əsasını üç *bazal* qığırdaq (*basalia*) təşkil edir. Bazal qığırdaqlar skatlarda daha iri olur. Onların distal ucuna hərəsi iki-üç hissədən ibarət olan çoxlu radialilər, radialilərə isə daha çox elastotrixilər birləşir.

*Çanaq qurşağı* qığırdaqlı balıqlarda lövhəvari tək qığırdaqdan ibarət olub, kloaka önündə köndələn vəziyyətdə yerləşir. Onun hər tərəfinə qarın üzgəcinin bir uzunsov bazal qığırdağı birləşib. Bazal qığırdağın xarici tərəfində çoxlu qığırdaq radialilər olur. Radialilərə üzgəc pərdəsini saxlayan elastotrixilər birləşir. Bu balıqların erkəklərinin bazal qığırdağı uzanaraq kopulyasiya orqanı skeletinin əsasını əmələ gətirir.



**Şəkil 31.** Akulaların qurşaqlarının və cüt üzgəclərinin skeleti: solda bazu qurşağı və döş üzgəci: 1-karakoid, 2-kürək qığırdağı, 3-bazalilər, 4-radialilər, 5-elastik şüalar; sağda çanaq qurşağı və qarun üzgəci: 1-çanaq lövhəsi – qığırdağı, 2-bazali, 3-radialilər, 4-elastik şüalar, 5-cütləşmə orqanı (*pteripodilər*).

Akulaların və bütövbaşlıların ön qurşağı ox skeletlə əlaqədar olmadığı halda, skatların döş üzgəcinin böyüməsi onun qurşağının onurğaya az-çox birləşməsinə səbəb olmuşdur.

**Əzələ sistemi.** Bədənin bəzi yerlərində seqmentlərin və ya onların ayrı-ayrı hissələrinin quruluşca dəyişilməsi əzələlərin (görmə, qəlsəməüstü, qəlsəməaltı və cüt üzgəc əzələləri) formalaşmasına səbəb olub.

*Visseral* əzələlər qida borusunu əhatə edir. Qığırdaqlı balıqların çənə və qəlsəmə qövslərinin *saya* əzələləri eninə zolaqlı əzələlərlə əvəz olunub. *Eninə zolaqlı* əzələlər mürəkkəb diffe-



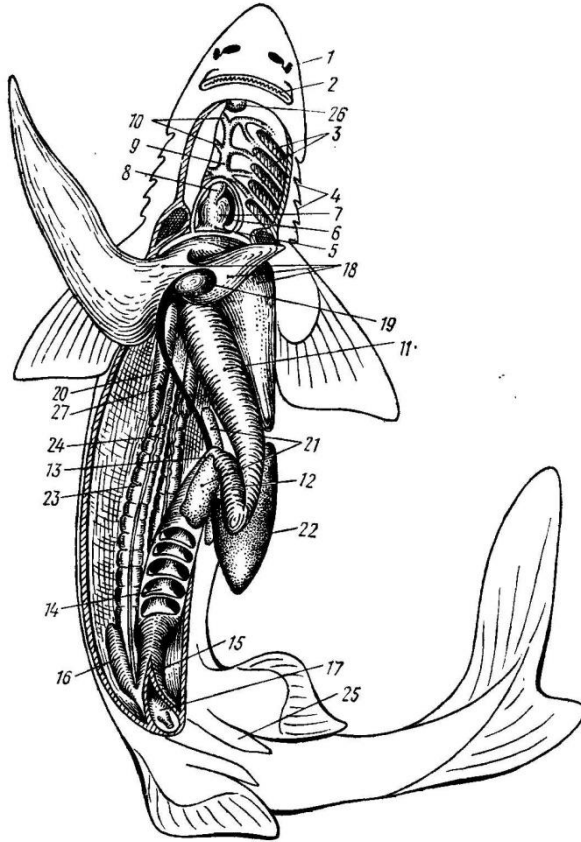
rensasiyalaşmış əzələ qrupunu əmələ gətirir. Bu əzələlər çənələrin və qəlsəmə qövslərinin hərəkətini təmin edir. Burada *somatik* əzələlər də var, lakin çox zəif inkişaf etmişdir. Qıgırdaqlı balıqların əzələ sisteminin xarakter əlaməti nisbətən *avtonom* olmasıdır. Avtonomluq – mərkəzi sinir sistemi ilə əlaqəsi kəsildikdə, əzələlərin müəyyən hissəsinin fəaliyyət göstərməsidir. Fizioloji mexanizmi hələ də açılmamışdır və bu xüsusiyyət balıqların yaşamaq dözümlülüyünü artırır. Məsələn, başı kəsilmiş akula xeyli müddət üzə bilir. Daxili orqanları çıxarılmış akula üzür, hətta şikarını tutub udur. Akulaların əzələlərinin kimyəvi tərkibi də səciyyəvidir. Məsələn, *sidik çövhərinin* miqdarı bunların dəniz formalarında 1,5-2,8%, şirin su formalarında 0,7% olduğu halda, sümüklü balıqlarda 0,02-0,03%-dən çox olur. Sidik çövhərinin akulalarda çox olması digər onurğalı heyvanlar üçün öldürücü təsirə malikdir. Akulaların əzələlərində ağır metal duzlarının qalıqları da sümüklü balıqlarda olduğundan çoxdur: məsələn, titan (Ti) 10 dəfə, manqan (Mn) 20 dəfə, kobalt (Co) və nikel (Ni) 40 dəfə çoxdur.

Əzələlərin və bütövlükdə dayaq-hərəkət sisteminin özünəməxsus xüsusiyyəti qıgırdaqlı balıqlarda ehtiyat gücün daha da artmasına səbəb olur. Təcrübə yolu ilə məlum olub ki, öz kütləsinin dördə biri qədər yüklənmiş akulanın hərəkət sürəti və manevr etməsi kifayət qədər saxlanılır. Sümüklü balıqlar azacıq yükləndikdə hərəkəti zəifləyir. Hərəkətdə olan akulanın bədən temperaturu da mühit temperaturundan 7-8°C (bəzən daha çox) artıq olur.

**Həzm orqanları.** Ümumiyyətlə balıqlarda ağız dəliyi və ağız müxtəlif formalı olub başın müxtəlif yerlərində yerləşir. Ağız yerləşməsinə görə balıqlar üç qrupa bölünür: *ucağızlılar* (ağız başın ucunda yerləşir), *üstağızlılar* (ağız başın önündədir, lakin yuxarı açılır), *altağızlılar* (ağız başın-burunun altındadır). Ağızda çənələr, dişlər və dil var. Çəynəmə əzələləri güclüdür. Belə çənələr yemi tutmağa və əzməyə xidmət edir. Çox hərəkətli və iri heyvanlarla yemlənən yırtıcı balıqların dişləri iri, çoxtaclı və kəsicidir.

Skatlar molyuskalarla və xərçəngkimilərlə qidalandıqları üçün onların dişləri yastılaşıb. Bütövbaşlıların dişləri birləşib diş lövhəsini əmələ gətirib. Onlar yastı dişləri və diş lövhələri ilə yemin sərt hissələrini asanlıqla əzə bilirlər. Dişin möhkəmliyi və forması orqanizmin qidalanma xüsusiyyəti ilə əlaqədardır. Ağız boşluğunun dibində kiçicik qatlaqşəkili dil yerləşir. Dilin özünün skeleti yoxdur, onu dilaltı qövsün *kopula* elementi saxlayır, dilaltı qövs isə hərəkət etdirir. Ağız boşluğunun divarlarının ifraz etdiyi seliynin tərkibində həzm fermentləri yoxdur, yalnız yemin udulmasını asanlaşdırır. Udlağın yanlarında qəlsəmə yarıqları var. Qidalanma zamanı bu yarıqları qəlsəmə yarpaqcıqları örtür və udlağa ötürülmüş qidanın qəlsəmə yarıqlarından xaricə çıxmasının qarşısını alır. Udlaqdan sonra gödək və əzələli qida borusu gəlir. Qida borusu «V» formalı (şəkil 32) olub mədəyə sərhədsiz keçir.

Mədə iki hissədən-ön *kardinal* və geri *pilorik* hissələrdən ibarətdir. Ön kardinal hissədə pepsin fermentinin təsiri altında qida kimyəvi həll olur. Lakin, həllolma yavaş gedir, iri qənimət 5 günə və daha çox müddətə həll olur. Kifayət qədər əzilmiş və kimyəvi həll olmuş qida mədənin nisbətən ensiz pilorik hissəsinə keçir. Pilorik hissədə qida mədəaltı vəzinin ifraz etdiyi tripsin fermentinin təsirindən bir qədər də həll olduqdan sonra çox qısa nazik bağırsağa ötürülür. Nazik bağırsağ mədənin pilorik hissəsindən halqavarı əzələnin qalınlaşması ilə ayrılır. Həm mədəaltı vəzinin, həm də öd kisəsinin axarı nazik bağırsağın başlanğıcına açılır. Mədənin pilorik hissəsindən nazik bağırsağa tam həll olmuş qida elementləri keçir. Nazik bağırsaqda qidaya öd və mədəaltı vəzinin şirəsi qarışır və burada qidanın sorulması başlayır. Nazik bağırsağ yoğun bağırsağa keçir. Yoğun bağırsağ uzundur, mühiti qələvidir, daxilində bağırsağ divarının çıxıntısı olan 12-13 əyrili spiral klapan var.



**Şəkil 32.** Akulanın daxili orqanları: 1-burun dölüyi, 2-ağız yarığı, 3-qəlsəmələr, 4-qəlsəmələrin xarici yarıqları, 5-vena sinusu, 6-qulaqcıq, 7-mədəcik, 8-arteriya konusu, 9-qarın aortası, 10-gətirici qəlsəmə arteriyaları, 11-mədənin kardinal hissəsi, 12-mədənin pilorik hissəsi, 13-nazik bağırsağ, 14-yoğun bağırsağ (yarılmış halda) və onun daxilində spiral klapan, 15-düz bağırsağ, 16-rektal vəzi, 17-kloaka, 18-qaraciyər, 19-öd kisəsi, 20-öd axarı, 21-mədəaltı vəzi, 22-dalaq, 23-böyrək, 24-toxum axarı, 25-qarın üzgəcinin kapulyasiya (cütləşmə) çıxıntısı, 26-qalxanvari vəzi, 27-toxumluq.

Minoqanın spiral klapanından fərqli olaraq, akulanın spiral klapanı bağırsaqda qidanın hərəkətini zəiflədir və onun maksimal sorulmasını təmin edir ki, bu hal ibtidai balıqların hamısı üçün səciyyəvidir. Yoğun bağırsaqda qələvi mühitdə qidanın həzmi və sorulması prosesi sona çatır. Bu proses spiral klapanın hesabına, mədənin sorulma səthinin dəfələrlə artması hesabına baş verir. Düz bağırsaqdan həzm olunmamış qida qalıqları kloakaya düşür və kloaka dəliyindən xaricə atılır. Düz bağırsağın bel tərəfində *rektal vəzi* (boş barmaqvarı çixıntıya oxşayır) yerləşir. Bu vəzi duzlar mübadiləsi orqanıdır. Onun hüceyrələri öz boşluğuna hormon ifraz edir. Bu hormonun tərkibində *NaCl* duzunun miqdarı qan zərdabında olduğundan iki dəfə çoxdur. Şirin sulara balığın rektal vəzisi zəif inkişaf edir. Dənizdə olan akulada bu vəzinin kütləsi 3,8-15,9 q olduğu halda, şirin suda 0,35-1,5 q olur. Güman edirlər ki, rektal vəzi çoxalma zamanı iyli selik ifraz edir. Bu iyin vasitəsilə erkək və dişilər bir-birini tapırlar.

Qığırdaqlı balıqların qaraciyəri çox iridir, üç paylıdır, bir çox akulalarda bədənün ümumi kütləsinin 14-25%-ni təşkil edir. Qaraciyərdə ehtiyat piy maddəsi toplanır. Nəhəng akulanın qaraciyərində piy maddəsinin miqdarı çiyərin ümumi kütləsinin 70%-i, bəzi skatlarda 60%-i qədər olur. Qaraciyərdə kifayət qədər qlikogen və bəzi vitaminlər toplanır. O, həm də balığın üzmək qabiliyyətini artıran hidrostatik orqandır.

Qığırdaqlı balıqların qidaya tələbatı çox deyil. Okeanariumda saxlanan uzunluğu 3 m, kütləsi 150 kq olan qumluq akulası (*Carcharias avenarius*) bir il ərzində cəmi 80-90 kq balıq yemişdir. Onun qidalanması fevraldan aprelə qədər nisbətən sürətli, qalan vaxtlarda zəif olmuşdur. Yemlənmənin belə xüsusiyyəti okeanariumun şəraiti ilə də əlaqədar ola bilər.

**Tənəffüs orqanları və qazlar mübadiləsi.** Qığırdaqlı balıqların tənəffüs orqanları qəlsəmələrdir. Qəlsəmələr udlağın divarından xaricə yarıqlar şəklində əlaqələnilir. Bu yarıqların arakəsmələri dilaltı qövsə və qəlsəmə qövsələrinə birləşir. Hər

bir ön arakəsmənin dəriyəbənzər kənarı sonrakı qəlsəmə yarığının üzərini örtür. Qəlsəmə arakəsmələrinin yanlarında (hər iki tərəfində) ektodermal mənşəli qəlsəmə yarpaqcıqları var. Hər qəlsəmə arakəsməsinin bir tərəfində olan yarpaqcıqlar yarım, iki tərəfində olan yarpaqcıqlar isə bütöv bir qəlsəməni təşkil edir. Qığırdaqlı balıqların əksəriyyətində 5 qəlsəmə yarıqlarında 4-5 qəlsəmə yerləşir: dilaltı qövsə birinci qəlsəmə qövsü arasında yarım, ondan geriyə 4 bütöv (I-IV) qəlsəmə qövsü var, bu qövsələrin arakəsmələrində qəlsəmə yarpaqcıqları olur, V qəlsəmə qövsündə isə yarpaqcıqlar yoxdur.

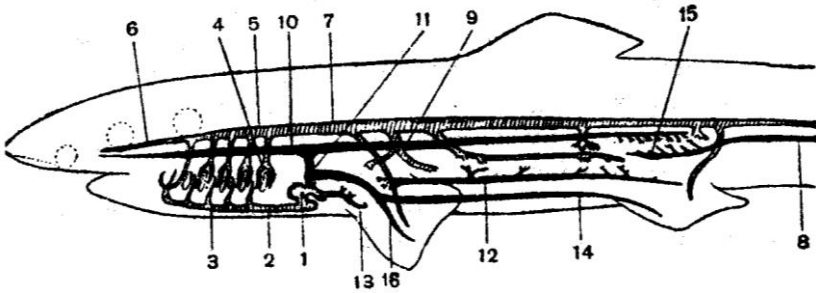
Yastıqəlsəməlilərin çənə qövsü ilə dilaltı qövsü arasında rudimental qəlsəmə yarığı və ya *spirakulum dəliyi* var. Spirakulum daxildən udlaqla əlaqələnir, əks tərəfdən isə gözlərdən geridə xaricə açılır. Onun ön divarında dəri qatlaqdan klapan var, lazım olduqda bu klapan xarici dəliyi qapayır. Hər bir qəlsəmə arakəsməsinə bir cüt (sağ və sol) gətirici arteriya gəlir. Bu arteriyalar qəlsəmə arakəsmələrində çoxlu kapilyarlara ayrılır. Kapilyarlarda qan oksigenlə zənginləşdikdən sonra çıxarıcı arteriyalarla qəlsəməüstü arteriyalara toplanır.

Akulalar tənəffüs edərkən udlaq genişlənir, su ağızdan və spirakulum dəliyindən içəri sorulur, qəlsəmə yarpaqcıqlarının səthi ilə axıb xarici qəlsəmə boşluğuna dolur. Bu vaxt xaricdən olan təzyiq qəlsəmə arakəsmələrinin sərbəst kənarını başa sıxaraq xarici qəlsəmə yarıqlarını qapayır. Daha sonra sağ və sol qəlsəmə qövsələri bir-birinə yaxınlaşır, udlaq boşluğu kiçilir, qonşu yarımqəlsəmələrin yarpaqcıqları birləşərək suyun geriyə (udlaq boşluğuna) axmasının qarşısını alır. Bu vaxt xarici qəlsəmə boşluğunda təzyiq artır, qəlsəmə arakəsmələrinin sərbəst kənarları açılır və su xaricə axır.

Skatların dib həyatı keçirməsi ilə əlaqədar olaraq xarici qəlsəmə yarıqları qarın tərəfə keçib. Tənəffüs aktı akulalarda olduğu kimi olsa da xarici qəlsəmə boşluğuna su spirakulum dəliyindən daxil olur. Bu dəliyi örtən dəri qatlaq (klapan) əlavə qəlsəmə rolunu oynayır. Sümüklü balıqlardan fərqli olaraq, qığır-

daqlı balıqların qəlsəmə yarpaqcıqları yalnız qaz mübadiləsini təmin edir, azot və duz mübadiləsi qalıqlarını isə xaric edə bilmir. Bütövbaşlıların tənəffüs mexanizmi sümüklü balıqlarınkı kimidir.

**Qan-damar sistemi və qan dövrəni.** Qan-damar sisteminin ümumi quruluşu dəyirmiəgzlilərdə olduğu kimidir. Lakin qığırdaqlı balıqların qan-damar sistemi bir sıra xüsusiyyətləri ilə fərqlənir: daha çox hərəkətli olmaları, maddələr mübadiləsinin yüksək səviyyəsi və s. (şəkil 33). Ürəkdə vena sinusu (*sinus venosus*) və arteriya konusu (*conus arteriosus*) əmələ gəlir. Vena sinusu nazik divarlıdır. Arteriya konusu aorta başlanğıcının sadəcə genişlənməmiş hissəsi deyil, ürəyin başqa hissələri kimi o da eninə zolaqlı əzələyə malikdir, sərbəst döyünə bilir. Arteriya konusunun daxili divarında qanın geriye axmasının qarşısını alan klapanlar var.



**Şəkil 33.** Akulanın qan-damar sistemi (arteriya sistemi açıq, vena sistemi qara rənglidir): 1-ürək, 2-qarın aortası, 3-götürücü qəlsəmə arteriyası, 4-çıxarıcı qəlsəmə arteriyası, 5-sol aorta kökü, 6-sol yuxu arteriyası, 7-bel aortası, 8-quyruq venası, 9-sol arxa kardinal vena, 10-sol ön kardinal vena, 11-sol Küvyə axarı, 12-qaraciyərin qarçı venası, 13-qaraciyər venası, 14-sol yan vena, 15-böyrəyin qarçı venası, 16-körpücükaltı vena.

Deməli, ürəyin döyünmə fəaliyyətində təkcə mədəçik deyil, həm də arteriya konusu iştirak edir. Mədəciyin və arteriya konusunun ardıcıl döyünməsi damarlarda qan təzyiqinin artmasını və qanın sürətli hərəkətini təmin edir. Qarın aortasında qanın təzyiqi qığırdaqlı balıqlarda 7- 45 mm c. süt., sümüklü balıqlarda isə 18-120 mm c. süt. bərabərdir.

**Arteriya sistemi** arteriya konusundan çıxan qarın aortası ilə (*aorta ventralis*) başlayır. Qarın aortası qəlsəmə nahiyəsində beş cüt (sağ və sol) gətirici qəlsəmə arteriyalarına (*arterii branchiales advehentes*) ayrılır. Bunlardan birinci cütü dilaltı qövsünü, qalanları isə qəlsəmə qövsələrini qanla təchiz edir. Qəlsəmə yarpaqcıqları kapillyarlarında qan oksigenlə zənginləşdikdən sonra çıxarıcı qəlsəmə arteriyalarına (*arterii branchiales revehentes*) toplanır. Öndən birinci çıxarıcı qəlsəmə arteriyasından ümumi yuxu arteriyası (*a. carotis communis*) ayrılıb başa gedir. Qalan çıxarıcı arteriyalar hər iki tərəfdə ümumi qəlsəmə arteriyasına tökülür. Daha sonra bu arteriyalar bir-birilə birləşərək onurğanın altında yerləşən bel aortasını (*aorta dorsalis*) əmələ gətirir. Çiyin qurşağı nahiyəsində bel aortasından cüt körpücükaltı (*a. subclavia*) arteriya ayrılaraq qəlsəmə aparatını və döş üzgəclərini qanla təmin edir. Bədənin gövdə hissəsində bel aortasından ayrılan bir neçə tək və cüt arteriyalar daxili orqanları, bədən divarını və qarın üzgəclərini qidalandırır. Bel aortası bədənin gerisində quyruq fəqərələrinin hemal kanalına daxil olub, axıra qədər gedir və quyruq arteriyası (*a. caudalis*) ilə qurtarır.

Venoz damarlar arteriyalara nisbətən yoğundur və divarları nazikdir. Quyruq venası (*vena caudalis*) bədənin geri hissəsindən venoz qanı yığaraq önə gəlir. Bədən boşluğuna çatdıqda sağ və sol böyrək qapı venalarına (*v. portae renalis*) ayrılır. Böyrəklərdən çıxan venaların hərəsi müvafiq tərəfin arxa kardinal venası (*v. cardinalis posterior*) ilə birləşir. Bədənin yan divarları ilə gələn cüt yan venalar (*v. lateralis*) ürək nahiyəsində körpücükaltı venalara (*v. subclavia*) açılır. Baş tərəfin venoz qanı cüt ön kardinal venalara (*v. cardinalis anterior*) və cüt aşağı

vidacı venalara (*v.jugularis inferior*) toplanır.Ön və arxa kardinal venalar və öndən gələn vidaçı venalar müvafiq tərəfin (sağ və sol) Küvyə axarına (*ductus cuvieri*) birləşir.Küvyə axarları (sağ və sol) vena sinusuna açılır.Həzm sistemindən (mədə, bağırsağ və s.) gələn venoz qan bir neçə xırda venaya yığılaraq qaraciyərin qapı venasını (*v.portae hepatis*) əmələ gətirir.Qapı venası qaraciyərə daxil olaraq kapillyarlara ayrılır, qara ciyərin qapı sistemini əmələ gətirir.Qan ciyər toxumasında «süzüldükdən» sonra yenidən qara ciyər venasına yığılır və vena sinusuna tökülür. Qığırdaqlı balıqların mədəsinin yanında yerləşən iri dalağ az-çox qan yaradan və qan saxlayan orqandır. Dalaqda qanın formalı elementləri (eritrositlər, leykositlər və trombositlər) əmələ gəlir.

Balıqlarda qanın miqdarı, hemoqlabinin miqdarı, qanın oksigen tutumu kifayət qədər dəyişkəndir.Bu dəyişkənlik balıqların hərəkətilik qabiliyyətindən asılıdır. Qığırdaqlı balıqlarda hemoqlobinin və qanın oksigen tutumu sümüklü balıqların ən aşağı göstəricisindən bir neçə dəfə azdır.

**İfrazat orqanları və su-duz mübadiləsi.** Qığırdaqlı balıqların ifrazat orqanı əsasən mezonefros böyrəklərdir. Böyrəklər cütdür, onurğanın yanlarında, demək olar ki, bütün bədən boşluğunu tutaraq uzununa yerləşir.Böyrəyin ön hissəsi dardır, arxa hissəsi nisbətən genişləniş və böyrəyin əsas funksiyasını yerinə yetirir. Böyrəyin əsas kütləsini *Bauman* kapsulu və bu kapsulda yerləşən malpigi cisimcikləri təşkil edir.Malpigi cisimciklərindən böyrək kanalları başlayır.Bəzi qığırdaqlı balıqlarda böyrəyin üzərində Malpigi cisimcikləri ilə yanaşı, bədən boşluğuna açılan titrəyici qıfciqlar (nefrostomlar) da var. Böyrək kanallarının divarında xüsusi vəzili hüceyrələr olur.Bu hüceyrələr azot parçalanmasının qalığını (sidiyi) böyrək kanallarına dağdır.Böyrək kanalları dişi balıqda *Volf* kanalına açılır, bu kanal sidik axarı rolunu oynayır. Erkək balıqda böyrək kanalları *Volf* kanalının aşağısına-sərbəst hissəsinə keçir, kanalın yuxarı hissəsi isə toxumluq yolu vəzifəsini yerinə yetirir.



Böyrəkdə süzülmə başlıca olaraq Malpigi cisimcikləri kapilyarlarında gedir.Lakin süzülmədən sonra böyrək kanallarına axan ilk sidiyin tərkibində tək-cə su deyil, həm də orqanizm üçün faydalı olan şəkərlər, vitaminlər, amin turşuları və s. qalır; bunlar böyrək kanallarında sorulur.Böyrək kanalları çox mürəkkəb quruluşa malikdir, onların divarlarında *vəzili* aparat var.Böyrək kanalları qədim şirin su onurğalılarında da belə quruluşda olmuşdur, yəni *vəzili* aparat olub.Bu aparat şirin sular da bədənə daxil olan artıq suyun xaric edilməsi ilə yanaşı, ilk sidikdə olan və yuxarıda adları çəkilmiş faydalı maddələrin orqanizmdə saxlanmasını təmin edir.Belə qədim balıqlar şirin sular dan dənizlərə keçdikdə bədəndən daha çox suyun itirilməsi qorxusu baş vermişdir.Bu zaman qığırdaqlı balıqlar bioloji cəhətdən daha əlverişli vəziyyətdə olmuşlar.Süzmə aparatı bədəndə ilk sidiyi və duzları saxlayaraq, orqanizmlə dəniz mühiti arasında osmotik təzyiği nizamlaya bilmişdir.Osmotik təzyiğin təxminən 50%-i orqanizmdə duzların, 50%-i isə qan damarlarında və toxumalarda sidiyin saxlanması hesabına nizamlanır.

*İlk sidiyin* və buna yaxın birləşmələrin orqanizmdə saxlanması qəlsəmə yarpaqcıqlarının keçirici olmaması ilə əlaqədardır.Bu qığırdaqlı balıqlarda yüksək *uremiya* (böyrək xəstəliyini nəticəsində bədənin öz-özünə zəhərlənməsi) xəstəliyinə qarşı uyğunlaşmaya səbəb olmuşdur.Güman edilir ki, belə uyğunlaşma orqanizmdə ağır metalların daha çox saxlanması ilə əlaqədardır.Sümüklü balıqların isə qəlsəmə yarpaqcıqları sidik cövhərini asanca özündən xaric edə bilir.

**Cinsiyyət orqanları.** Qığırdaqlı balıqların toxumluqları yem borusunun yanlarında yerləşir.Toxum kanalçıqları böyrək kanalının yuxarı dar hissəsinə açılır.Ona görə də böyrək kanalının bu hissəsi əslində toxumluğun bir hissəsi kimi fəaliyyət göstərir. Onun kanalçıqları Volf kanalına açılaraq toxum yolu vəzifəsini yerinə yetirir.Toxum yolunun geri hissəsi genişlənilib toxum qovucuğunu əmələ gətirib.Sağ və sol toxum kanalları

sidik-cinsiyyət sinusuna açılır, buraya həm də kanal qalığı olan toxum kisələrinin dəliyi və sidik axarları gəlir. Sidik-cinsiyyət sinusu kloaka ilə əlaqələninir.

Erkək cinsiyyət hüceyrələri toxumluq kanallarında əmələ gəlməyə başlayır, sonra toxum kanalı başlanğıcına (böyrəyin ön hissəsinə) gəlir, orada yetkinləşir. Yetkin spermatozoidlər toxum yolu ilə hərəkət edərək toxum qovuqcuqlarına və kisəsinə toplanır. Çoxalma dövründə toxumluğun sıxılması nəticəsində spermatozoidlər erkəyin kloakasına düşür, daha sonra cütləşmə orqanı (*pteriqopodilər*) vasitəsilə dişinin kloakasına keçirilir, oradan yumurta borusuna daxil olub, yumurtanı mayalayır. Daxili mayalanma bütün qığırdaqlı balıqlar üçün xarakterikdir.

Dişinin cüt yumurtalıqları da erkəyin toxumluqları kimi yem borusunun yanlarında, qaraciyərin üstündə yerləşir. Yetkin olmayan dişilərdə yumurtalıq xarici görünüşünə görə toxumluğa oxşayır. Dişilərin *Volf* kanalı sidik axarı funksiyasını, *Müller* kanalı isə yumurta kanalı vəzifəsini yerinə yetirir. Müller kanallarının ön hissəsi birləşib yumurta qıfı əmələ gətirir. Bəzi növlərin sağ və sol yumurta kanalının sərbəst qıfı olur. Yumurta kanalları böyrəyin ön hissəsində kiçik genişlənmə, ondan geridə böyük genişlənmə əmələ gətirir. Kiçik genişlənmə yumurta borusu vəzifəsini görür, böyük genişlənmə isə balalıq adlanır. Hər iki yumurta borusu sərbəst dəliklə kloakaya açılır.

Yumurtalıq ilə yumurta borusu arasında birbaşa əlaqə yoxdur. Yumurta yetişəndə yumurtalıq divarı partlayır, yumurta bədən boşluğuna düşür, oradan yumurta borusu qıfına daxil olur. Borunun sıxılıb-genişlənməsi nəticəsində yumurta irəliyə itələnir və spermatozoid onu mayalayır. Mayalanmış yumurta qabıq vəzisinə çatdıqda yumurta - diridoğanların hamısında onun üzəri qərnə maddəyə oxşar nisbətən sərt qişa ilə örtülür. Yumurta qişasının küncələrində qamçılar və sapvarı çıxıntılar əmələ gəlir.

Akulaların yumurtası iridir, sarısı çoxdur. Uzunluğu 1,5 m olan akulanın yumurtası təxminən 10 sm, bu boyda olan bütöv-

başlının yumurtası bəzən 20 sm, rombvarı skatın yumurtası isə 10 sm olur. Qığırdaqlı balıqların yumurtalarının sayı azdır: adətən 1-2, nadir hallarda 10-12 olur. Yalnız qütb akulası (uzunluğu 5-8 m) 500-ə qədər yumurta verir.

Qığırdaqlı balıqların yumurtasının sarısı böyük olduğundan yumurta natamam bölünmə keçirir. Bölünmə yumurtanın sarısı az olan animal qütbündə baş verir, rüşeym lövhəsi də burada əmələ gəlir və yumurta sarısı üzərində üzür. Sonra rüşeym lövhəsinin geri kənarında *gastrulyasiya*, yəni rüşeym lövhəsinin içəriyə çökməsi (əyilməsi) baş verir və ikiqatlı mərhələ əmələ gəlir, bu vaxt rüşeym öz lövhəsindən ayrılır. Rüşeym lövhəsinin qalan hissəsi sarılıq kisəsinin əmələ gəlməsində iştirak edir. Daha sonra qan damarları ilə təchiz olunmuş xüsusi bağlar vasitəsilə rüşeymlə sarılıq kisəsi arasında əlaqə yaranır.

Qığırdaqlı balıqların çoxu yumurtadırıdoğandır, yəni yumurta içərisində rüşeym tam inkişaf edir. O, ana fərdə oxşayır, ondan yalnız kiçikliyi ilə fərqlənir. Yumurtanın sərt qişası rüşeymi şor su təsirindən, yırtıcıdan və mexaniki zədələnmədən qoruyur. Belə yumurta özünün sapvarı çıxıntıları ilə dənizdə yosunlardan, sualtı qayadan və digər substratdan asılıb inkişafını davam etdirir. Yumurtanın üzəri sərt qişa ilə örtülü olduğundan xaricdən oksigen daxil ola bilmir. Ona görə də əksər növlərin rüşeymində xarici qəlsəmələr əmələ gəlir. Belə qəlsəmələr rüşeym yumurtadan çıxdıqda yox olur. Yumurtadan çıxmış kiçik fərd «valideynə» oxşayır.

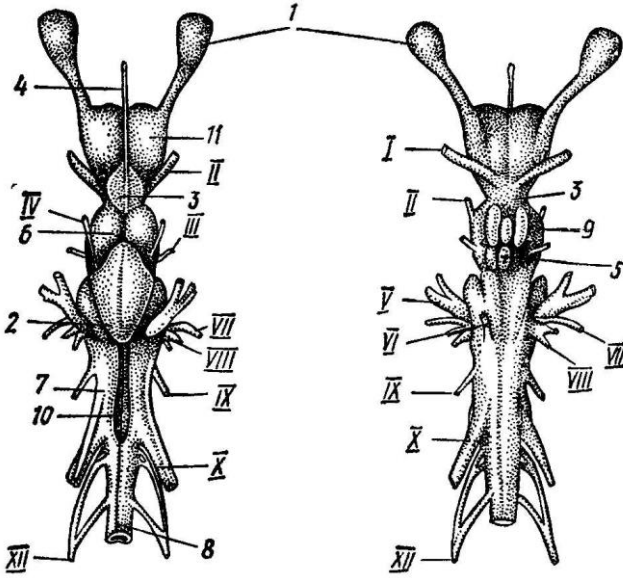
Qığırdaqlı balıqların rüşeymi ləng inkişaf edir. Müxtəlifdişli akulalarda rüşeymin «ana» bətnində inkişafı («boğazlıq» dövrü) 7, pişik akulalarda 8-9, rombvarı skatlarda 4-14, bütövbaşlılarda 9-12 aya qədər davam edir. Bu balıqların balalarının sayı da müxtəlif olur: dəniz «tülkü» 2-4, katran akula 12-30, pələngi akula 30-80, siyənək akulalar 3-5 bala verir. Balaların boyu da müxtəlifdir, onların sayı çox olduqca boy kiçik olur. Balaların boyu «valideynin» (əsasən «ana» balığın) boyundan da asılıdır (adətən düz mütənasibdir). Siyənək akulaların rüşey-

mi öz sarılıq kisəsini «yeyib» qurtardıqdan sonra balalıqda olan digər yumurtalardan da qida kimi istifadə edir.

Diridoğan bəzi akula və skatların rüşeymi ilə «ana» orqanizmi arasında əlaqə yaranır, rüşeymin sarılığı qurtardıqdan sonra onun qalığı balalığın divarına birləşib plasentaya bənzər xüsusi orqan əmələ gətirir, rüşeymin və ananın qan damarları bir-birinə yaxınlaşır, oksigen və qidalı maddələr osmos-diffuziya yolu ilə arteriya kapillyarları vasitəsilə ana qanından rüşeymə, lazımsız maddələr isə vena kapillyarları vasitəsilə rüşeymdən ana qanına keçir. Beləliklə, rüşeymin qidalanması və tənəffüsü ana orqanizmin hesabına gedir.

**Mərkəzi sinir sistemi və hiss orqanları.** Qığırdaqlı balıqların mərkəzi sinir sistemi baş beyindən (şəkil 34) və onurğa beynindən ibarətdir. Dəyirmiağızlılardan fərqli olaraq bu balıqların baş beyni və onurğa beyni həcmcə böyüyür, əsəb hüceyrələri sayca artır, ayrı-ayrı hissələr diferensiasiya edir, onların arasında əlaqə mürəkkəbləşir. Beləliklə, qığırdaqlı balıqların beyni dəyirmiağızlıların beynindən aşağıdakı əlamətləri ilə fərqlənir: ön beyin yarımkürələri nisbətən iriləşir; onların dibində, yanlarında və qabığında qismən sinir maddəsi əmələ gəlir, orta beyin nahiyəsində, sonrakı onurğalıların hamısı üçün səciyyəvi olan, əyrilik var. Baş beyin 5 hissədən ibarətdir: ön beyin, aralıq beyin, orta beyin, beyincik, uzunsov beyin.

**Ön beyin (*Telencephalon*)** üstədən uzununa şırımla iki yarımkürəyə bölünür (daxildən belə bölünmə yoxdur). Qoxu payları çox iridir. Sinir hüceyrələri boz beyin maddəsindədir, bunlar qoxu paylarında yığınlar əmələ gətirir və ön beyin mədəciklərini daxildən bir qatla örtür. Ön beyin hiss orqanlarının ali mərkəzidir, orqanizmin hərəkət və davranışında da iştirak edir.



**Şəkil 34.** Akulanın baş beyinin üstdən və altından görünüşü: 1-qoxu payları, 2-beyincik, 3-aralıq beyin, 4-epifiz vəzi, 5-hipofiz vəzi, 6-orta beyin görmə payları, 7-uzunsov beyin, 8-onurğa beyni, 9-orta beyin, 10-dördüncü mədəciyin boşluğu, 11-ön beyin, I-dən X-a qədər baş beyin sinirləri

**Aralıq beyin (*Diencephalon*)** görmə payları yaxşı inkişaf edib. Beynin üstündə *epifiz*, alt tərəfində *hipofiz vəzisi* yerləşir. Görmə sinirləri çarpazlaşma (*xiazma*) əmələ gətirir. Aralıq beyin ilk görmə mərkəzidir. O, həm də başqa hiss orqanlarından gələn məlumatların həllində, hərəkətin nizamlanmasında, daxili sekresiya vəziləri vasitəsilə (*hipofiz və epifiz*) maddələr mübadiləsində iştirak edir.

**Orta beyin (*Mesencephalon*)** yaxşı inkişaf etmişdir, lakin həcmi sümüklü balıqlarda olduğundan kiçikdir, üstdən iki görmə payına ayrılıb, beyincik, uzunsov beyin və onurğa beyni ilə sıx əlaqəlidir.

**Beyincik (*Cerebellum*)** iridir, orta və uzunsov beynin müəyyən hissəsini örtür. Beyincik əzələnin işində, hərəkətin nizamlanmasında, yan xətt orqanı fəaliyyətində iştirak edir. Ona görə də beynin bu hissəsi akulalarda skatlara nisbətən daha yaxşı inkişaf edib.

**Uzunsov beyin (*Myelencephalon*)** uzanmış, aydın hissə olunan rombvari çuxur və ya dördüncü mədəciyin boşluğunu formalaşdırır. Ona görə də beynin bu hissəsi akulalarda skatlara nisbətən daha yaxşı inkişaf edib. Uzunsov beyin onurğa beyninin və vegetativ sinir sistemin reflektor fəaliyyətini tənzimləyir. O, skelet-əzələni, qan-damar, tənəffüs, həzm və ifrazat sisteminin fəaliyyətini nizamlayır. Daxili qulağın yarım dairəvi kəməllərində olan vestibulyar aparatın və yan xətt orqanının mərkəzi uzunsov beyində yerləşir. Elektrikli balıqlarda xüsusi elektrik fəaliyyətinin mərkəzi də uzunsov beyindədir.

Qığırdaqlı balıqlarda baş beyindən 10 cüt yaxşı inkişaf etmiş və simmetrik yerləşmiş sinirlər çıxır.

**Onurğa beyni (*Medula spinalis*)** uzunsov beyinlə sərhədsiz birləşir. O, dəyirmi formada olub, fəqərələrin üst çıxıntılarının əmələ gətirdiyi xüsusi kanal içərisində yerləşir. Dəyirmiağızlılara nisbətən qığırdaqlı balıqların onurğa beyində sinir hüceyrələri çoxdur, boz sinir maddəsinin alt çıxıntıları aydın görünür, üst çıxıntıları isə yeniçə inkişafa başlayır. Onurğa beyni ilə uzunsov beyin və beyincik arasında əlaqə onurğa beyni fəaliyyətinin baş beyin tərəfindən nizamlanmasına imkan verir. Bununla yanaşı onurğa beyni öz avtonomluğunu saxlayır. Məsələn, başı kəsilmiş akula stimulyator təsiri altında hərəkət edə bilir. Elektrikli balıqların elektrik fəaliyyətini nizamlayan mərkəz həm onurğa beyində, həm də uzunsov beyində yerləşir.

**Simpatik sinir sisteminin** quruluşu dəyirmiağızlılarda olduğu kimidir. Simpatik sinir sistemi qanqlilər (düynələr) zəncirindən ibarətdir. Lakin bu qanqlilər arasında birbaşa uzanma əlaqəsi yoxdur. Qanqlilər arasında bir-biri ilə əlaqə həm öz ara-

larında, həm də onurğa beynindən daxili orqanlara gedən sinirlərlə əlaqələnilir.

**Hiss orqanları.** Qıgırdaqlı balıqların hiss orqanları dəyirmiağzılıların müvafiq orqanlarından daha yaxşı inkişaf edib.

**Qoxu orqanı** bir cüt kisə formasındadır. Bu kisələr qoxu kapsulu içərisində yerləşir və burun dəlikləri vasitəsilə xaricə açılır. Qoxu kisələrinin daxili divarında qoxu qatlaqları (büküşləəri) var. Əksər növlərin burun dəliyindən ağızın uyğun küncünə bir şırım gedir. Su həmin şırımla ağızdan burun dəliklərinə qədər axır, ona görə də balıq ağzına düşən yemin iyini bilir. Akulaların qoxu bilməsi yaxşı inkişaf edib; onlar 0,5 km-dən qanın, seliyn iyini müəyyən edə bilir, örtülü qabda olan əti tapır. Çoxalma vaxtı *rektal* vəzinin ifraz etdiyi mayenin iyi vasitəsilə erkək və dişi akulalar bir-birini tapa bilir.

**Yan xətt orqanı** adətən, bədənin yanlarında uzununa yerləşir. Əsasən müvazinəti tənzim edən bu orqan həm də baş üzərində, dib balıqlarında isə qarın tərəfdə yerləşir. Yan xətt orqanı pulcuqların ortasında sıra ilə düzölmüş çoxlu xırda dəliklərdən və bunların açıldığı dərialtı kanaldan ibarətdir. Kanalın divarlarında hissedici kirpikli epiteli hüceyrələri var. Bu hüceyrələr azan siniri ilə (X cüt) innervə edilir. Yan xətt orqanı vasitəsilə balıqlar suyun ən zəif axınını belə hiss edirlər. Primitiv akulalarda (plaşlı akula) və bütövbaşlılarda yan xətt orqanının əsl kanalı yoxdur, onu dar və dərin dəri şırımı əvəz edir. Bəzi hissələrdə bu şırım şaxələnilir. Yan xətt orqanının ətraf mühiti, canlıların və cansız əşyaların, bütövlükdə ətraf mühitin təsirini hiss etməkdə böyük rolu var.

Elektrikli balıqlarda ətrafı hissetmədə elektrik orqanları da iştirak edir. Bu orqanlar eninə zolaqlı əzələlərin formaca dəyişilməsindən əmələ gəlir, belə ki, əzələ lifi cərəyan lövhəsinə çevrilir. Cərəyan lövhəsinə çevrilmiş hissələr elektrik skatlarında daha çox olub, bəzən bədən kütləsinin 25%-ə qədərini təşkil edir. Bunlar balığın bədəni üzərində cərgə ilə yerləşir. Hər 35-40 cərgə elektrik lövhəsi bir prizma hesab edilir. Prizmalar

birləşib elektrik orqanı əmələ gətirir.Hər bir elektrik orqanı 350-600 prizmadır. Elektrik orqanları VII, IX, X-cüt baş-beyin sinirləri ilə innervə edilir.Cərəyan, elektrik lövhələrində gedən maddələr mübadiləsinin məhsulu olub, uzunsov beyindən gələn impuls hesabına hasil edilir.

Qığırdaqlı balıqların gözləri nisbətən iridir və bütün digər balıqlara xas olan quruluşdadır.Gözün büllürü kürəşəkillidir, qərni təbəqəsi isə yastıdır.Qərni təbəqə ilə büllür bir-birinə çox yaxın olduğundan ön kamera kiçik olur.Gözün sklera qatı qı-ğırdaqdandır.Göz alması boşluğunda oraq şəkilli çıxıntı (*processus falciformes*) və gümüşü pərdə (*ardentea*) var, bunlar balıqlar üçün səciyyəvidir.Göz çuxurunun divarından sklera qatına 6 əzələ birləşir və göz almasını hərəkətə gətirir. Qığırdaqlı balıqlarda göz qapaqları yoxdur, bəzi akulalarda qırpma pərdəsi var.Akulaların və bütövbaşlıların gözləri hərəkidir. Skatların çoxunda sklera büllura bitişmiş olur.Bu balıqların gözləri yaxın məsafəni görə bilir, 10-15 m-dən uzağı yaxşı seçə bilmir, həm də yalnız ağ-qara rəngləri seçə bilirlər.

Eşitmə və müvazinət orqanı qığırdaqlı balıqlarda yalnız daxili qulaqdan ibarət olub, qığırdaq kapsul içərisində yerləşir. Eşitmə kapsulu cütdür, kəllə qutusunun geri yan divarında əmələ gəlir. Daxili qulaq və ya zarlı labirint *dəyirmi* və *oval* kisəciklərdən ibarətdir.Oval kisəyə üç yarım dairəvi kanal birləşir. Oval kisə müvazinət, dəyirmi kisə isə eşitmə vəzifəsini yerinə yetirir. Qığırdaqlı balıqların eşitmə orqanı zəif inkişaf edib, əsasən mexaniki səsləri eşidir.Bəzi növlərin fərdləri öz ərazisini qorumaq və bir-birini tapmaq üçün çıxardıqları siqnal səslərini asanlıqla eşidirlər.

Dad tumurcuqları və bədən xaricindəki dəri hissiyyat hüceyrələri də hiss üzvləridir.Dad tumurcuqları ağızda və udlaqda olan selikli qişada yerləşir, dəri hissiyyatı hüceyrələri isə bədənin çılpaq hissələrində (məsələn, skatların qarın tərəfi) daha çox olur. Mişarburun akulaların bığcıqları da hiss üzvüdür, güman olunur ki, bunların üzərində dad tumurcuqları da var.



## QIĞIRDAQLI BALIQLARIN ETOLOGİYASI, EKOLOGİYASI VƏ BİOSENÖZDA ROLU

Orqanizmlərin fəallığı və hərəkət formalarının təkamülü mərkəzi sinir sisteminin və hiss orqanlarının inkişafı ilə sıx əlaqəlidir. Sinir sistemi və hiss orqanları ətraf mühitdən maksimal və səmərəli istifadə etməyə imkan verir, mühitin tələblərinə uyğun sürətdə inkişaf edir. Belə zəruri inkişaf eyni zamanda sinir sisteminin təkmilləşməsinə səbəb olur. Orqanizmin davranışı əsasən onun fəallığı, hərəkətin forması və sürəti ilə müəyyənləşir.

Qığırdaqlı balıqların davranışı və sinir sisteminin fəaliyyəti zəif öyrənilib. Lakin məlumdur ki, bu balıqların davranışında qeyri-şərti reflektor hərəkətlər üstünlük təşkil edir. Qida axtarıb tapmağı, miqrasiya yollarını seçməyi, çoxalma yerlərini zəbt etməyi və bu kimi instinktiv davranış formalarını misal göstərmək olar. Bu balıqların fərdi inkişafında təcrübənin rolunu isbat edən dəlillər hələlik yoxdur. Lakin, öyrənilib ki, nəhəng akulalar plankton yaxşı inkişaf edən yerlərdə daha çox olur. Onlardan 20-30-u sürü halında qidalanır və qışlayır. «Balina» akula əsasən planktonla qidalanır, lakin tək-tək rast gəlinir. Daha cəld olan yırtıcı akulaların, adətən 2-3 fərdi birgə yaşayır, iri qida obyektini (qəzaya uğramış gəmi, yaralı balina və s.) rast gəldikdə bir yerə yığılıb onunla qidalanır. Həmin qida qurtaran kimi hər balıq öz ərazisinə gedir. *Pelaqial* (su qatında yaşayan) akulalar, adətən, sürü halında qidalanır və birgə hərəkət edirlər. Onların sürülərində fərdlərin miqdarı dəyişkən olur. Buynuzlu skatlar «ailə» qrupları əmələ gətirir.

Dib həyatı keçirən akulalar, skatlar və bütövbaşlılar üçün oturaq həyat tərzi səciyyəvidir. Skatlar, adətən, dənizin dibində bədənin yarısı ilə girmiş halda yaşayır, demək olar ki, passiv qidalanır. Buna görə hər fərdin özünün sahəsi olur, belə sahə digər fərdlərin müdaxiləsindən qorunur. Fərdin sahəsinin bö-

yuk-küçikliyi balığın boyundan, qidalanma xüsusiyyətindən və qidanın miqdarından asılı olaraq dəyişilir. Fərdlər bəzən bir-birindən bir neçə metr aralı, bəzən isə daha uzaq olur.

Qığırdaqlı balıqların miqrasiyası həyat tərzini müəyyən-ləşdirən əsas amillərdən biridir, lakin zəif öyrənilib. Miqrasiya-nın fəsildən, temperaturun dəyişməsindən və buna müvafiq ola-raq, qida obyektlərinin yerdəyişməsindən asılı olaraq dəyişil-diyi qeyd edilir. Bəzi növlər çoxalma miqrasiyası edirlər. Katran, siyənək akula, dəniz tülküsi və s. yazda sahilə, qida çox olan dayazlıqlara gəlir, burada onların həm də kürü tök-məsi güman edilir. Skatlar və bütövbaşlılar suyun daha dərin yerlərində qışlayır. Bunların əksinə olaraq qütb akulası qışda sahilə gəlir, hətta dəniz körfəzlərinə girir, yayda isə okeanın or-ta hissələrinə gedir. Miqrasiya vaxtı bəzi növlərin fərdləri iri sü-rülər əmələ gətirir, buna görə də çox ovlanılır.

Qığırdaqlı balıqların yayılması və biosenozda rolu məsə-ləsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Keçmişdə daha geniş yayılmış bu balıqların əksəriyyəti hazırda okeanların isti yerlərində (ek-vatora yaxın sularda) yayılmışlar. Yaponiyanın cənub sularında qığırdaqlı balıqların müasir cinslərinin təqribən yarısına rast gəlmək mümkündür. Mülayim və soyuq sularda yaşayan növlərə Rəya skatını və qütb akulasını misal göstərmək olar. Onlar ən soyuq, hətta temperaturu 0°C-dən aşağı olan sularda belə yaşaya bilər. Plaşlı akula nisbətən geniş yayılmış növlərdəndir. Bu akula qütb sularından tutmuş tropik sularına qədər hər yer-də rast gəlir. Belə kosmopolit akulalar tropik sularında əksərən dərinədə (su soyuq olan yerlərdə) yaşayır. İt akulası Atlantik okeanın Avropa sahillərində və Aralıq dənizində çoxluq təşkil edir. Onun bəzən Qara dənizə keçməsi də qeyd edilir.

Akulalar su qatında yaşayan fəal üzücülər və yırtıcılar ol-duqlarından əsasən pelaqial orqanizmlərlə, o cümlədən, iri ba-lıqlarla qidalanır. Təkcə balina akula və nəhəng akula plankton yeyərək, yuxarıda göstərilədiyi kimi 20 t ağırlığa çatır. Plankton,

xüsusilə yosun hesabına bu qədər çox kütləyə çatan orqanizmin biosenozda rolu şübhəsiz ki, böyükdür. Qığırdaqlı balıqların, xüsusən akulaların sayca məhdudluğu onların biosenozdakı rolunu optimal səviyyədə saxlayır. Akulaların sayı çoxalarsa, biosenozda zərərli ola bilərlər.

## QIĞIRDAQLI BALIQLARIN İQTİSADI ƏHƏMİYYƏTİ

Qığırdaqlı balıqların əksər növləri sürü halında yaşama-dıqlarından onların ovlanması çətinlik yaradır. Bu balıqların ək-səriyyəti tək-tək rast gəlinməyi üçün məhdud ərazilərdə tutu-lurlar. Buna görə də onların iqtisadi əhəmiyyəti çox deyil, dün-ya balıq ovunun 1,5-2%-ni təşkil edir. Müxtəlif ölkələrdə ovlan-mış balıqlar müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edilir: Avstraliya və Yaponiyada ərzaq kimi, Amerika və Avropada ev heyvan-ları üçün yem hazırlamaq məqsədilə ovlanılır. Bəzi hallarda akulaların əti digər balıqların adı altında satılır.

Akulaların qaraciyərindən yağ alınır. Bu yağda «A» vita-mini çox olduğundan əvvəllər tibbdə balıq yağı kimi istifadə edilirdi. İkinci dünya müharibəsi illərində treska balığının ovu azaldığından akulaların qaraciyərindən alınan balıq yağının miqdarı 75% təşkil edirdi (ABŞ-da). Bu həm də akula ovunun güclənməsi idi, sonuncu isə ehtiyatın tükənməsi ola bilərdi. Yalnız süni yolla «A» vitamini almağın texnologiyası işlənilib hazırlandıqdan sonra akula ovu zəifləmişdir. Hazırda akula ya-ğından dəqiq texniki cihazları yağlamaq işində və kosmetikada istifadə edilir. Bir çox akulaların və skatların dərisi qalantereya sənayesində istifadə edilir, ondan əl çantaları, portfeller və ayaqqabı tikirlər. Akulaların 50 növünə qədəri insan üçün təh-lükəlidir. Belə təhlükəni azaltmaq üçün akuladan qorunma üsul-ları hazırlanır və istifadə edilir. Avstraliya və Kaliforniya sahil-lərindəki çimərliklərdə iri akulaların sayını azaltmaq məqsədilə intensiv ov aparılır, onları bəzi yerlərdə həm də idman obyektii

kimi ovlayırlar, bəzən xüsusi maddələrin köməyilə sahildən uzaqlaşdırırlar.

Ət məhsullarına olan tələbat dünyanın bəzi yerlərində qı-ğırdaqlı balıqların daha çox ovlanmasını zəruri edir, bu isə on-  
ların ehtiyatını azaldır. Nəzərə almaq lazımdır ki, bu balıqlar  
cinsiyyət yetkinliyinə gec çatır, onların nəsil verməsi də digər  
balıqlara nisbətən zəifdir. Bunlar nəzərə alınmazsa, bu ba-  
lıqların sayı qısa müddətdə kəskin azala bilər, onu bərpa etmək  
üçün isə uzun müddət tələb olunur. Akula ovu üçün onların ar-  
tım xüsusiyyəti (təbiətdə bərpa olma miqdarı) hökmən əsas gö-  
türülməlidir, əlbəttə, akulaların yırtıcı olduğunu da unutmaq ol-  
maz. Ən çox yaşlı balıqları ovlamaqla onların sayını tənzimlə-  
mək lazımdır.

## **SÜMÜKLÜ BALIQLAR sinfi – *OSTEİCHTHYES***

**Sinfin xarakteristikası.** Sümüklü balıqlar bütün sulara, okeanlarda, dənizlərdə, müxtəlif şirin sulara, hətta müvəqqəti quruyan və mağara sularında belə yaşayırlar. Növlərin sayına görə sümüklü balıqlar onurğalı heyvanların ən zəngin sinfidir. Hətta bütün onurğalı heyvanların növlərinin birgə götürülmüş sayından çoxdur. Şübhəsiz ki, okean dərinliklərində hələlik el-mə məlum olmayan növlər də vardır. Sümüklü balıqların üzəri qanoid, kosmoid və ya sümük pulcuqlarla örtülüdür, yalnız bəzi növlərdə pulcuq yoxdur; reduksiya olunmuşdur. Sümüklü balıqlarda plakoid pulcuğa rast gəlinmir.

Daxili skeleti sümük və ya qığırdaqdır. Daxili qığırdaq olanlarda həmişə örtük sümükləri olur. Kəllə hiostil, amfistil və ya autostil quruluşdadır. Quyruq üzgəci protoserkal, heteroserkal, homoserkal və ya difiserkaldır. Qəlsəmə yarıqları beş cüt-dür, hər iki tərəfdən ümumi qəlsəmə qapağı ilə örtülü olub, dəri mənşəli sümüklərdən əmələ gəlmişdir. Əksər növlərdə qida bo-rusunun ön hissəsinin bel tərəfindən üzmə qovuğu əmələ gəlir,

az miqdar növlərdə bu qovuc sonradan itir. Bəzi növlərdə qida borusunun qarın tərəfindən əmələ gələn üzmə qovuğu "ağciyər" vəzifəsini yerinə yetirir. Arteriya konusu sümüklü balıqların qədim növlərinin bəzilərində qalır, əksər növlərin qarın aortasının genişlənmiş hissəsi - aorta soğanağı adlanır. Sümüklü balıqlar üçün xarici mayalanma səciyyəvi olsa da, bəzi növlərin mayalanması daxilidir. Bu növlərdə kopulyasiya orqanı vəzifəsini anal üzgəcin dəyişilmiş hissəsi yerinə yetirir. Yumurtanın (kürünün) sərt örtüyü yoxdur. Müxtəlif su biosenozlarında sümüklü balıqların həyat tərz, bədən forması, hərəkətliliyi, üzmə sürəti, qidalanma xüsusiyyəti də müxtəlifdir. Bunların arasında uzunluğu 2 sm-ə qədər olan cırtanlarla yanaşı, uzunluğu 5,5 m, çəkisi 1,5 t olan nəhəng balıqlar da vardır. Əksər növlərin uzunluğu 1 m-dən çox olmur.

Zooloq və ixtioloq alimlər arasında sümüklü balıqların təsnifatı haqqında fikir ayrılığı mövcuddur. Hazırda ali məktəblərdə tədris olunan onurğalılar zoologiyası kursunun dərslərində T.S. Rass və Q.U. Lindberq sisteminə (1971) üstünlük verilir. Sümüklü balıqların hamısı *Osteichthyes* sinfinə aid edilir və inkişaf səviyyəsinə əsasən onları *ibtidai sümüklü balıqlara* və *ali sümüklü balıqlara* ayırmaq məqsədəuyğun hesab edilir.

## **İBTİDAİ SÜMÜKLÜ BALIQLAR qrupu**

Bütövlükdə orqanizmin, həm də onun ayrı-ayrı orqanlar sisteminin inkişaf səviyyəsi baxımından ibtidai sümüklü balıqları 2 yarımsinfə ayırırlar: *kürəküzgəclilər* və *şüaüzgəclilər*. Hazırda kürəküzgəclilərin 2 (pəncəüzgəclilər, ikicürtənəffüslülər), şüaüzgəclilərin 1 dəstəüstü (qanoidlilər) qeyd edilir. Pəncəüzgəclilərin 1 (selakantkimilər), ikicürtənəffüslülərin 3 (dipteridikimilər, birciyərlikimilər, ikiciyərlikimilər), qanoidlərin isə 4 (nərəkimilər, çoxüzgəclilikimilər, amiyekimilər, zirehlikimilər) dəstəsi olduğu göstərilir.

## SÜMÜKLÜ BALIQLAR sinfi – *OSTEİCHETHYES*

Kürəküzgəclilər yarım sinfi – *Sarcopterygii*

Pəncəüzgəclilər dəstəüstü – *Crossopterygimorpha*

Ripidistikimilər dəstəsi – *Ripidistiformes*

Selakantkimilər dəstəsi – *Coelacanthiformes*

İkicürtənəffüslülər dəstəüstü – *Dipneustomorpha*

Dipteridikimilər dəstəsi – *Dipteridiformes*

Birciyərlikimilər dəstəsi – *Ceratodiformes*

İkiciyərlikimilər dəstəsi – *Lepidosireniformes*

Şüaüzgəclilər yarım sinfi – *Actinopterygii*

Paleoniskilər dəstəüstü – *Palaeonisci*

Qanoidilər dəstəüstü – *Ganoidomorpha*

Nərəkimilər dəstəsi – *Acipenseriformes*

Çoxüzgəclikimilər dəstəsi – *Polypteriformes*

Amiyekimilər dəstəsi – *Amiiformes*

Zirehlikimilər dəstəsi – *Lepisosteiformes*

Qalan bütün sümüklü balıqlar – Ali sümüklü balıqlar – *Teleostei* (hazırda yaşayan 25 mindən çox növ 8-10 dəstəüstündə birləşərək, 30-40 dəstəyə ayrılır) qrupuna aiddir.

### **Kürəküzgəclilər yarım sinfi - *Sarcopterygii***

Kürəküzgəclili balıqların pulcuqları kosmoid və ya sümükdür. Xorda bütün ömrü boyu qalır və birləşdirici toxuma qatı ilə əhatə olub. Fəqərənin alt və üst qövsləri inkişaf edib, quyruq nahiyəsində bəzən tam inkişaf etməmiş fəqərələr olur. Kəllə amfistil və ya autostil, quyruq heteroserkal (qazıntı halında tapılanlarda) və ya difiserkaldır. Cüt üzgəclərinin əsasında olan ətli hissə pulcuqlarla örtülüdür. Üzgəclərin skeleti biserial tiptədir, yəni ikitərəflidir. Ürəkdə arteriya konusu, bağırsaqda spirral klapan vardır. Bağırsaq kloakaya açılır. Qida borusunun qarın tərəfində əmələ gələn çıxıntı – 1-2 qovuş əmələ gətirir ki, bu da "ağciyər" vəzifəsini yerinə yetirir.

## **Pəncüzgəclilər dəstəüstü – *Crossopterygimorpha***

Kəllə bir-biri ilə hərəki birləşmiş qoxu və beyin nahiyələrinə ayrılır. Kəllənin örtük sümükləri var, birləşməsi amfistildir, bəzən autostilliyə keçid başlayır. İkinci çənələr yaxşı inkişaf edib, dişləri güclü və itidir. Fəqərə cismi əmələ gəlməyə başlayır. O, dairəvi və ya yarım dairəvidir. Güt üzgəclərin bazal elementi yaxşı inkişaf edib. Aşağı devonda bir neçə qrup halında rast gəlinib. Pəncüzgəclilər şirin su balıqları olublar, lakin sonradan dənizə keçənləri də olub. Bu dəstəüstünün 2 dəstəsi mövcuddur.

## **Ripidistikimilər dəstəsi – *Rhipidistiformes***

Kəllə qutusunun sümüklənməsi bəzən tam, bəzən qeyri-tamdır. Daxili burun dəlikləri – xoanaları vardır. Xoanaların olması burun kapsulundan güclü su cərəyanının yaranmasına səbəb olmuşdur. Nəticədə qoxu orqanlarının fəaliyyəti artmış, qənimətin izlənməsinə kömək etmişdir. Başda mürəkkəb yan xətt kanal sistemi formalaşmışdır. Ağciyərlərin inkişafı oksigeni zəif olan sulara, suyu quruyan sahələrdən isə digər su sahəsində keçməyə imkan vermişdir.

Güclü cüt üzgəclər (dib həyatı keçirməklə əlaqədar daha da inkişaf etmişdir) bir su hövzəsindən digərinə keçmək mühüm rol oynamışdır. Devonun sonunda bunlardan primitiv suda-quruda yaşayanlar ayrılmışdır. Daş kömür dövründə repidistikimilərin həm sayı, həm də müxtəlifliyi kəskin azalmışdır və permin əvvəlində onların nəslə kəsilməmişdir. Buna səbəb isə yəqin ki, daş kömür dövründə bütün su hövzələrini tutan selekantlar, ikicürtənəffüslülər və şüaüzgəclilər tərəfindən sıxışdırılmasıdır.

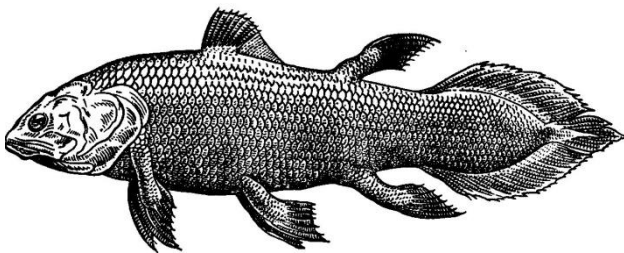
## Selakantkimilər dəstəsi – *Coelacanthiformes*

Dəstənin nümayəndələri öz başlanğıclarını yəqin ki, repidistikimilərdən götürüblər. Lakin xoanaları olmayıb. Quyuq üzgəci difiserkal tiptədir. Üzmə qovuşu zəif inkişaf edib. Şirin sular da geniş yayılıblar. Paleozoy erasının sonunda dənizlərdə də geniş yayılıblar. Bu balıqları sonralar şüaüzgəcli balıqlar sıxışdırdığından yura dövründə azalıblar, dövrün axırlarından isə onların tamam məhv olması guman edilib.

Lakin, 1938-ci ildə Cənubi Afrika sahillərində naməlum bir balıq tutulmuşdur. Zooloq G.L.Smit bu balığın selakant olduğunu təyin etmiş və onu *Latimeria chalumnae* Smith, 1939 adlandırmışdır. Smit bu balığı nadir tapıntı hesab edərək onu saxlamaq üçün muzeyə təqdim edib. Bu balıq Madaqaskarla Afrika arasında Mozambik boğazının şimalında Komarski adaları sularının 300 m dərinliyinə qədər yaşayıblar. Bu, iri, azhərəkətli qara və boz-mavi rəngli olub əsasən dib həyatı keçirən balıqlarla qidalanmışdır. Onun qüvvətli quyuq hissəsi irəliyə sıçramaqla, güclü cüt üzgəcləri su dibində daşlar arasında hərəkətə xidmət edirmiş. Latimeriyanın tutulmasının böyük elmi əhəmiyyəti olmuşdur. Elə buna görə də həmin balıq tutulan yerdə xüsusi ov aparılmış və 1951-1977-ci illər ərzində uzunluğu 1,0-1,8 m, kütləsi 19,5-95 kq olan cəmi 70 balıq tutulmuşdur. Latimeriyanın belə az tutulması təbiətdə onun sayının azlığı ilə əlaqədar da ola bilər.

Öz morfoloji əlamətlərinə görə Latimeriya mezozoy erasında yaşamış selakantların qazıntı halında tapılmış qalıqlarından az fərqlənir. Bağırsağında yaxşı inkişaf etmiş spiral klapan, ürəkdə arterial konus olmuşdur. Çəkisi 78 kq olan yetkin diş fərdin sağ yumurtalığında (sol redument halındadır) 8-9 sm diametrində və hər biri 300 qr olan 19 kürü müəyyən olunmuşdur. Latimeriya – tipik relik növ olub, onun müasir zəmanəmi-zə qədər gəlib çıxması çox təsadüfi bir haldır (şəkil 35).





Şəkil 35. Latimeriya – *Latimeria chalumnae*

### İkicürtənəffüslülər dəstəüstü – *Dipteridiformes*

İkicürtənəffüslü balıqların paleozoy formalarında kəllədə sümükləşmə müxtəlif dərəcədə olmuşdur. Daxili burun dəlikləri – xoanaları vardır. Xorda bütün ömrü boyu qalır. Qazıntı halında tapılan bəzi növlərdə fəqərə zəif inkişaf edibmiş, cüt üzgəclərin skeleti biserial tiptə olub, həm də bu üzgəclər geriyyə çəkilib, quyruq üzgəci ilə birləşib. Müasir növlərdə qida borusunun qarın tərəfi ilə birləşən 1-2 boş çıxıntı – «ağciyər» əmələ gəlib, bununla da «ağciyər» qan dövrəsinin başlanğıcı qoyulub.

İkicürtənəffüslülər aşağı devonda pəncəüzgəcli balıqlardan ayrılıb xüsusi budaqdır. Bunların bir çox növləri ölüb gedib, hazırda yaşayan 6 növ relik hesab edilir. Bu dəstəüstünü 3 dəstəyə ayırırlar: *dipteridikimilər*, *birciyərlikimilər*, *ikiciyərlikimilər*.

### Dipteridikimilər dəstəsi – *Dipteridiformes*

Orta və yuxarı devon dövründə planetin bütün şirin su hövzələrində vaxtilə yayılmış – hazırda isə ölmüş ikicürtənəffüslülər daxildir. Paleozoy erasının sonunda dəstənin bütün nümayəndələri ölmüşlər. Pulcuqları kosmoid olub, kəllədə sümükləşmə varmış, ikinci çənələr reduksiya edib, fəqərələr əmələ gəlməyə başlayıb. Bu balıqlar ot basmış sulara yaşamış və zəif hərəkətli

orqanizmlərlə qidalanıblar. Güman edirlər ki, bunların bəzilərində «ağciyər» tənəffüsü, digərlərində su quruyarkən «yuxuya» getmək xüsusiyyəti olub.

### **Birciyərlikimilər və ya Qərnidişkimilər dəstəsi** – *Ceratodiformes*

Azsayılı örtük sümükləri vardır. Kəllə qutusu əsasən qığırdaqdan olub, az sümükləşmə getmişdir. İkinci çənə sümükləri yoxdur. Cüt biserial üzgəclər yaxşı inkişaf edib. Pulcuqlar iridir və sümükdəndir. Mezozoy erasında bütün mülayim sulara yayılıblar.

Hazırda yaşayan bir növü var – Qərnidiş – *Neoceratodus forsteri* Krefft, 1870. Qərnidiş Qərbi Avstraliyanın sahillərində sakit axan çayların, su bitkiləri ilə zəngin sahələrində yaşayır. Uzunluğu 1,5 m, çəkisi 10 kq-a qədər olur. Çayın suyu azaldıqda suda çuxurlar qazıb ora girir və hər 40-50 dəqiqədən bir başını çıxarıb hava alır. Su tam quruduqda isə məhv olur. Qərnidişin çox dadlı əti var, ona görə çox tutulub, ehtiyatı azalıb, hazırda qorunur.

### **İkiciyərlikimilər dəstəsi – *Lepidosireniformes***

Az sayda örtük sümükləri vardır. Kəllə qutusunda sümükləşmə zəif getmişdir. İkinci çənə sümükləri yoxdur. Diş lövhələri iti, kəsici olub, daraqşəkillidir. Xırda sikloid pulcuqları vardır. Bunlarda bir cüt zəif alveollu «ağciyərlər» olub, inkişafı metomorfozla gedib, yəni sürfədə xarici qəlsəmələr əmələ gəlir, lakin «ağciyərlər» əmələ gələndən sonra onlar reduksiyaya uğrayır. Güman olunur ki, bu balıqlar Devonun axırlarında – daş kömürün əvvəllərində dipteridikimilərdən əmələ gəlib. Hazırda ikiciyərlikimilərin 2 cinsə aid 5 növü yaşayır. Bunlardan proteptorus (*Protepterus*) cinsinin 4 növü Mərkəzi Afrika sularında, 1 növü – Amerika pulcuqlusu və ya lepidosiren isə Amazon çayı

hövzəsində yaşayır.*Protepterus* cinsinin nümayəndələrinin uzunluğu – 0,3-2,0 m-dir.Bunlar çay daşqınlarında, müvəqqəti göllərdə gecə həyatı keçirərək qurdlar, ilbizlər, suda-quruda yaşayanlar və balıqlarla qidalanırlar.Otlar arasında sürünür və ilanvarı hərəkət edirlər. Döş üzgəcləri üzərində dad tumurcuqları vardır.Bu üzgəclər qida obyektinə toxunduqda balıq onu hiss edir və tutur.Bu balıqlar vaxtaşırı suyun üzərinə qalxıb hava alır. Yaşadıqları yerdə suyun səviyyəsi endikdə dibdə özlərinə yuva qazırlar.Yaşlı fərdlərin yuvası, adətən, 1,6 m dərinlikdə olur. Yuva qazmaq üçün balıq başı aşağı torpağa girib, ağzı ilə torpağı götürür, əzir və qəlsəmə yarığından xaricə atır.Yuva qazarkən balığın üzərindəki selik torpaqla birləşərək yuva divarlarını bərkidib balığın ətrafında nazik örtük əmələ gətirir.Bu balıqlar 6-9 ay yuxuda qala bilir.Təcrübə məqsədilə saxlanan balıq yuvada 4 ilə qədər yaşaya bilmişdir. Yuvada qaldığı zaman balığın çəkisi azalır.6 ayda öz çəkisini 20%-ə qədərini itirir.Suyu qurumuş sahəyə yenidən su gəldikdə balıq yuvanı tərk edib həyatını davam etdirir.Balıqlar yuvada olarkən cinsiyyət vəziləri yetişir, yuvadan çıxdıqdan 1-1,5 ay sonra kürü tökürlər.Bunun üçün erkək balıq suyun dibində, otlar arasında yuva düzəldir, diş balıq həmin yuvaya 5 minə qədər kürü tökür, erkək fərd kürüləri mayalayır.Kürüdən 7-9 günə sürfələr çıxır.Sürfənin iri sarılıq kisəsi və 4 cüt xarici qəlsəmə yarığı olur.Erkək balıq kürünü və sürfələri qoruyur.Bu vaxt o, hətta adama da hücum edir.Sürfələr 3-4 həftədən sonra fəal yaşamağa başlayırlar.Bu zaman «ağciyər» tənəffüsü də əmələ gəlir. Körpələr 4-5 sm uzunluğa çatanda yuva qazıb quraqlıq «yuxusuna» gedə bilirlər.Əti dadlı olduğundan yerli əhali tərəfindən ovlanır.

### **Şüaüzgəclilər yarımşinfi – *Actinopterygii***

Şüaüzgəclilər yarımşinfinə 25 mindən çox müasir növ daxildir. Bunlar bütün sulara, okeanların maksimal dərinliklə-

rində, hətta yeraltı sularda yaşayır. Dərisi pulcuqlarla örtülüdür. Az növlərdə pulcuqlar birləşib sümük lövhə əmələ gətirir. Bəzi növlərin üzəri çılpəkdir. Yaxşı inkişaf etmiş xorda yalnız bəzi qədim qruplarda qalıb. Fəqərələri, adətən, amfisöldür, kəllə qutusu bəzilərinde qığırdaqdır, bəzilərinin kəlləsində isə 10-dan çox sümük əmələ gəlib. Kəllə birləşməsi hiostildir. Xoanalar yoxdur. Quyruq üzgəci qədim qruplarda heteroserkal, müasir qruplarda homoserkaldır. Cüt üzgəclərin daxili skeleti radial yerləşmiş şüalardan, xarici skeleti isə yumşaq şüalardan (*lepidotrixilərdən*) ibarətdir. Ürəkdə arteriya konusu yalnız ibtidai formalarda qalır, sonrakı qruplarda aorta soğanaqcığı əmələ gəlməyə başlayır. Bağırsaqda spiral klapan yoxdur, bunun əvəzinə bağırsaq uzanır və xaricə anal dəliklə açılır. Kloaka yoxdur. Yem borusunun ön tərəfindən üzümə qovduğu inkişaf edir, bəzilərinde o yenidən reduksiyaya uğrayır. Şüaüzgəcli balıqların qazıntı qalıqları orta devonda Avropa və Asiyanın şirin sularından tapılıb. Daş kömür və perm dövrlərində planetin bütün şirin sularında yayılıblar. Uzun müddət (320-350 milyon il) davam edən təkamül prosesində şüaüzgəcli balıqlar yaşadıkları yerə uyğunlaşaraq, böyük müxtəliliyə səbəb olmuşlar.

Yarımsinfin taksonomiyası mürəkkəbdir və hələ də aydınlaşmamış qalmışdır. Bu yarımsinif hazırda 10-12 dəstəüstünə, 60-a qədər dəstəyə ayrılır. Dəstələr arasında qohumluq əlaqələri tam aydın deyil.

**Paleoniskilər dəstəüstü – *Palaeonisci*.** Devon dövrünün ortalarında təşəkkül tapıblar, daş kömür və perm dövrlərində geniş yayılıblar. Bunlar formaca müxtəlif, boyca kiçik və orta irilikdə balıqlar olublar. Pulcuqları qanoiddir, fəqərə cisimləri olmayıb və ya rüşeym halında olub. Quyruq üzgəci heteroserkal tiptə olub, üst payı qanoid pulcuqlarla örtülüdür. Şüaüzgəcli balıqların bu qrupu permin axırlarında azalıb, təbaşirin əvvəllərində məhv olublar. Bu balıqların müəyyən qrupları bütün sonrakı şüaüzgəcilərə başlanğıc verib.

**Qanoidlilər dəstəüstü – *Ganoidomorpha*.** Qazıntı halında qalıqları perm dövründən məlumdur, mezozoy erasında da geniş yayılıblar. Təbəşir dövründə sayı azalmağa başlayıb. Qanoidlilərin azalmasına sümüklü şüaüzgəclilərin təşəkkül tapmasının təsiri olub. Hazırda bu balıqların aşağıdakı 4 dəstəsinin nümayəndələri yaşayır.

**Nərəkimilər dəstəsi – *Acipenseriformes*.** Nərəkimiləri əvvəllər qığırdaqlı qanoidlərə (*Chondrostei*) aid ediblər. İndi sümüklü balıqlara daxil edirlər. Bu balıqlarda bir çox ibtidailik var: heteroserkal üzgəcin üst payında qanoid pulcuqlar var: bədən üzərində 5 cərgə sümük pulcuqlar uzanır, onların arasında səpələnmiş halda xırda pulcuqlar da var. Yaxşı inkişaf etmiş xordası, onun ətrafında möhkəm birləşdirici toxuma qatı qalır, fəqərələr yoxdur, onların yalnız alt və üst qövsləri əmələ gəlib. Kəllə qutusu qığırdaqdandır, başın önündə rostrum var, ağız başın altındadır, onun yanlarında hissedici bığlar olur. Ürəkdə arteriya konusu, bağırsaqda spiral klapan var. Trias dövründən məlumdur. Güman olunur ki, heç vaxt çoxsaylı olmamışlar. Nərəkimilərin hazırda yaşayan 36 növü var, bunları 2 fəsiləyə ayırırlar: Nərələr – *Acipenseridae*, Kürəkburunlar – *Polyodontidae*. Nərələr fəsiləsinin 4 cinsi, 25 növü, kürəkburunların 2 növü var. Avarburunkimilər fəsiləsinin *Polyodon spathula* növü Missisipi hövzəsi çaylarında və göllərdə yaşayır. Uzunluğu 2 m, kütləsi 75 kq olur. *Psephurus gladius* növü Yantszı (Çin) çayında yaşayır, uzunluğu bəzən 7 m-ə çatır.

Nərələr fəsiləsinin 4 cinsi var: bölgələr, nərələr, kürəkburunlar və yalançı kürəkburunlar. Bölgə (*Huso*) cinsinin adı bölgə (*Huso huso*) və kaluqa (*H. dauricus*) növləri var. Bunlar iri balıqlardır. Bölgə Qara, Azov, Xəzər dənizində və Aralıq dənizinin şərq hissəsində yayılıb. Kaluqa Amur çayında yaşayır. Yetkinlik yaşına 9-23 yaşında (1,5- 2,0 m uzunluqda) çatırlar. Ayrı-ayrı növləri 100 ildən çox yaşayır və böyüyərək 5,5 m uzunluğa (1,5 tona) çatırlar. Dişi fərd 0,5-5 mln kürü verir. Kürülərin diametri 3-4 mm olur. Çoxalması hər il deyil.

Nərə cinsinin (*Acipenser*) 16 növü var: Xəzər, Baltik, Sibir, Amur, Şimali Amerika nərələri, qaya balığı, adi uzunburun və adi cökə və s. Nərələr də nisbətən iri balıqlardır, əksər növləri keçicidir, dənizdə yaşayır, kürü tökmək üçün çaylara gedir, çayın qumlu-çınqıllı yerlərində kürü tökürlər. Kürüdən körpələrin çıxması bir həftəyə qədər çəkir. Məhsuldar balıqlardır, kürülərinin sayı milyonlara çatır. Əsasən dənizdə dib orqanizmləri ilə qidalanırlar, balıq da yeyirlər.

Xəzər dənizində nərələr fəsiləsinin 6 növü yaşayır: adi bölgə (*H.huso*), Rus nərəsi (*Acipenser guldenstadti*), Kür nərəsi (*A. guldenstadti persicus*), qayabalığı (*A.nudiventris*), uzunburun (*A.stellatus*) və cökə (*A.ruthenus*). Bunlardan cökə, əsasən, şirin su balığıdır. Onun ayrı-ayrı fərdləri Şimali Xəzərə, oradan dənizin Azərbaycan sahillərinə gəlib çatır, əvvəllər bəzən Kürə də girərmiş. Digər növlərin hamısı Xəzərdə və onun Azərbaycana aid sularında çox əhəmiyyətlidir. Əsasən Kürə, oradan həm də Araz çayına gedir. Cinsi yetkinliyə uzunburun – 7-12, qayabalığı – 6-10, nərə – 10-12, bölgə – 18-20 yaşlarında çatırlar. Balıqların, o cümlədən, nərələrin məhsuldarlığı (kürülərin sayı) fərdin boyundan asılıdır. Ona görə də boyca ən iri olan bölgənin kürülərinin sayı 3 milyona çatdığı halda, bu balıqlar arasında boyca ən kiçik olan cökənin məhsuldarlığı 140 minə qədərdir. Ortaboyu qayabalığı 1,3 milyona, ondan azacıq kiçik olan nərə 1 milyona yaxın kürü tökür. Bu balıqlar kürülərini Kür çayında Varvaraya qədər, Araz çayında isə Bəhrəmtəpə bəndindən aşağı hissələrin qumlu-çınqıllı yerlərində tökür. Kürüdən sürfələrin çıxması 5-6 gün çəkir. Körpələr 2-3 ay çayda qaldıqdan sonra dənizə keçirlər.

Nərə balıqları kürüləmək üçün çaya yazda və yayda keçir. Yazda çaya gedənlər sayca çoxluq təşkil edir. Bunların cinsiyyət vəziləri daha yüksək yetkinlik mərhələsində olur. Yayda çaya gedən balıqlar qışı çayda keçirir. Bu müddətdə onların cinsiyyət vəziləri yetişir, erkən yazda kürü töküb dənizə qayıdırlar. Tədqiqatçılar ayrı-ayrı fərdlərin hər il nəsil vermədiyini qeyd edirlər.

**Çoxüzgəclikimilər dəstəsi – *Polypteriformes*.** Bunların bel üzgəclərinin sayı 5-dən 18-ə qədər olur. Dəstənin adı da buradandır. Kəllədə, qabırğada, fəqərələrdə sümükləşmə var, xonalar yoxdur, spirakulum rudiment haldədir. Üzmə qovuşu iki hissədən ibarətdir, «ağciyər» yem borusunun qarın tərəfi ilə əlaqələnir, bağırsaqda spiral klapan, ürəkdə arteriya konusu var. Dəstənin Afrikanın tropik sularında yayılmış 2 cinsə aid 10 növü var. Uzunluqları 1,2 m-ə qədərdir. Alatoranlıq həyatı keçirirlər. Bəzən hava tənəffüsü edirlər. Qurd, ilbiz və xırda balıq yeyirlər.

**Amiyekimilər dəstəsi – *Amiiformes*.** Amiyekimilər zirehlikimilərlə birlikdə bəzən sümüklü qanoidlər (*Holostei*) qrupuna aid edilir. Əslində bunlar sümüklü balıqlara daha yaxındır. Amiyekimilər, əsasən, keçmişdə yaşamış balıqlar olduqlarından dəstənin hazırda bir növü – amia balığı (*Amia calva*) yaşayır. Bu balığın uzunluğu 60 sm-ə qədər olub, yırtıcıdır, əsasən balıqlarla, qismən onurğasızlarla qidalanır. Suda oksigen azlanda, hava tənəffüsü ilə yaşaya bilir. Nəsil qayğısına qalır: erkək balıq otlar arasında 40-60 sm ölçüdə yuva düzəldir, dişi həmin yuvaya 70 minə qədər kürü tökür. Mayalanmış kürüdən 8-10 günə sürfələr çıxır. Erkək balıq sürfələri sərbəst yaşaya bilənə qədər qoruyur. Bu balığın vətəgə əhəmiyyəti azdır, yırtıcı olduğu üçün bəzi sularda onun ehtiyatını azaldırlar.

**Zirehlikimilər – *Lepisosteiformes*.** Yuxarı təbaşir dövründən məlumdurlar. Zirehli cinsinin 6-7 növü məlumdur. Hazırda Şimali və Mərkəzi Amerikada və Kuba adasının göl və çaylarında yayılıblar. Burun dəlikləri və qoxu kisələri burunun uc hissəsində yerləşir. Ürəkdə arterial konu, bağırsaqda spiral klapan var. Bir çox növlərin uzunluğu 3-4 m, kütləsi 150 kq-dan çox olur. Yırtıcıdırlar, iri balıqlarla yemlənilər. Suda oksigen azlığı şəraitində havadan oksigen qəbul edirlər. Ayrı-ayrı yerlərdə vətəgə əhəmiyyəti var.

## ALİ SÜMÜKLÜ BALIQLAR qrupu

**Klupeidlər dəstəüstü** – *Clupeomorpha*. Dəstəüstünə 6 dəstə, 20-22 yarımdestdə, 50-55 fəsilə, 1200-ə qədər növ daxildir. Klupeidlərin ədədi orta triasdan məlumdur. Pulcuqları sikloiddir. Üzgəclərin tikan şüaları şaxəlidir, bel üzgəci təkdir, bəzi qrupların nümayəndələrində kiçik piy üzgəci var. Kəllə qutusunda qığırdaq çoxdur.

**Siyənəkkimilər dəstəsi** – *Clupeiformes*. Siyənəkkimilər bütün dənizlərdə sürülərlə yaşayır. Növlərin (300-dən çox) çoxu dənizdə olur, az qismi keçicidir, daha az qismi isə şirin su həyatı keçirir. Dəstənin nümayəndələri mühüm vətəgə balıqlarıdır.

Xəzər dənizində siyənəklərin kilkə cinsinin 3 növü yayılıb (Xəzər kilkəsi, irigöz kilkə, ançausabənzer kilkə). Kilkə növlərinin Xəzərdə böyük ehtiyatı var, belə ki, bunlar illik balıq ovunun 90%-dən çoxunu təşkil edir. Siyənək cinsinin isə 10-a qədər növü yaşayır. Bunlardan Xəzər şişqarını, Sara siyənəyi və Dolğun və Qarabel siyənəkləri daha çoxsaylıdır. Siyənək növləri Xəzər dənizində bir-birindən bioloji xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən qruplar əmələ gətirir.

**Qızılbalıqkimilər dəstəsi** – *Salmoniformes*. Dəstəyə 8-9 yarımdestdə, 28-30 fəsilə, təxminən 400 növ daxildir. Siyənəkkimilərə qohumdur. Kəllə qutusunda qığırdaq çoxdur, əksər növlərinin kiçik piy üzgəci olur. Daim dənizlərdə yaşayanları, keçici həyat keçirənləri, şirin sularda yaşayan nümayəndələri var. Xəzər dənizində və onun Azərbaycan hissəsində eyni adlı 1 yarımdestdənin nümayəndələri yaşayırlar. Qızılbalıqkimilər fəsiləsinin nümayəndələri, Sakit və Atlantik okean balıqlarına bölünürlər. Sakit okean balıqları *Oncorhynchus*, Atlantik okean balıqları isə *Salmo* cinsinə aiddir. Sakit okean balıqlarından *qorbuşa*, *keta*, Atlantik okean balıqlarından isə *syomqa*, *kumja*, *nelma* və başqalarını göstərmək olar. Xəzər dənizində Xəzər qızılbalığı (keçici-*Salmo caspius*), həmişə şirin sularda isə çay



qızılxallısı (çay foreli-*Salmo fario*) və s. balıqlar yaşayır.Xəzər qızılbalığı çoxalmasına görə bir neçə ekoloji qrup əmələ gətirir. Bunlardan Samur, Yalama, Kür və Lənkəran qızılbalıqlarını göstərmək olar.Bunların fərdləri kürü tökmək üçün müvafiq çaylara gedirlər.

Qızılbalıqkimilərin çoxalma biologiyası müxtəlifdir. Məsələn, Kür qızılbalığı ömründə yalnız bir dəfə, digər qızılbalıqlar isə bir neçə dəfə nəsil verir.Kür qızılbalığı digər qızılbalıqlardan iridir, onun əti yüksək keyfiyyətlidir. Həmişə şirin sulara yaşayan qızılxallı boyca nisbətən kiçikdir (uzunluğu 25-30 sm, kütləsi 1 kq-a qədər olur).Qızılbalığın yemini başlıca olaraq kılqal, siyənlər, ateri, xərçəngkimilərdən yanuzənlər, mizidlər və krevetkalar təşkil edir. Xəzər dənizində qızılbalığın ehtiyatı azalmışdır, hazırda onun sayını zavod üsulu ilə bərpa etməyə çalışırlar.

**Durnabalıqkimilər dəstəsi – *Esociformes*.** Dəstənin nümayəndələri şirin su balıqlarıdır, 5 növü var.Adi durnabalığı (*Esox lucius*) ən geniş yayılmışdır.Bu balığa Azərbaycanın bəzi rayonlarında ördəkburun da deyirlər.Uzunluğu 80 sm-ə, kütləsi 35 kq-a qədərdir.Şirin su balığı olsa da, bəzən şortəhər sular da olur.Ot basmış durğun sular da daha çoxdur.Yırtıcı həyat keçirir, 2-4 yaşında cinsi yetişkənliyə çatır. Uzunluğundan asılı olaraq 20-300 minə qədər kürü verir.Külmə, çəki, şirbit, şəmayi və b. balıqlarla qidalanırlar.Qida azlığı olarkən öz balaalarını da yeyir ki, buna *hannibalizm hadisəsi* deyilir.

**Miktofikimilər dəstəsi – *Myctophiformes*.** Dəniz səthindən 2000-3000 m və daha çox dərinliklərdə yayılmış 380-a qədər növü var.Növlərin bəziləri vətəgə əhəmiyyətlidir. Dəstənin nümayəndələri siyənlərə yaxındır, lakin özlərinə məxsus xüsusiyyətləri də var.Bel üzgəcinin gerisində, adətən, piy üzgəci var, ağız nisbətən yekədir, üzümə qovduğu qapalıdır və ya yoxdur.

**Ketomimikimilər dəstəsi – *Cetomimiformes*.** Dəstəyə 40 növ dəniz balıqları aiddir.Bunlar dərinlikdə yaşayır, başı və

ağzı yekə, gözləri balacadır. Bel üzgəci geridə, anal üzgəcinin üstündə yerləşir. Əksəriyyətinin dərisi bədənə möhkəm yapışmır, üzərində xırda və zəif pulcuqlar və sərt qılıcıqvari çıxıntılar var.

**Aravinoidlər dəstəüstü – *Osteoglossomorpha*.** Aravinoidlər az saylı qədim balıqlardır, sümüklü qanoidlərə yaxındırlar. Bəzi növlərin üzmə qovuğu sıx kapillyar toru kimi olub, tənəffüs orqanı vəzifəsini yerinə yetirməsi güman edilir. Bu balıqlar tropika iqlim qurşağındakı şirin sulara yaşayırlar. Dəstəüstünün 2 dəstəsi var: aravinkimilər və mormurikimilər.

**Aravinkimilər dəstəsi – *Osteoglossiformes*.** Aravinkimilərə 10-a yaxın növ daxildir. Bunlar, bitki yaxşı inkişaf etmiş sulara yayılıb. Braziliya sularında uzunluğu 4 m-ə, kütləsi 200 kq-a çatan nəhəng arapaymaya var, digər növləri kiçik balıqlardır.

**Mormurikimilər dəstəsi – *Mormyriiformes*.** Dəstəyə Afrikanın zəif axan tropik sularında yaşayan 110-a qədər növ daxildir. Bədəni uzunsovdur, bəziləri 1-1,5 m-ə qədər çatır. Quyruq nahiyəsinin alt hissəsində zəif elektrik orqanının olması güman edilir. Bu orqan balığın ətrafında elektrik sahəsi yaradır. Başqa canlıların bu sahəyə daxil olması baş sinir telləri ilə hiss edilir. Bu xüsusiyyət lilli suda hərəkəti və fərdlərarası münasibəti təmin edir. Baş beynin, xüsusilə, beyinciyin həcmcə böyüməsi də bununla əlaqədardır. *Mormyrus* cinsinin nümayəndələrində beynin kütləsi quşların, məməlilərin beyni qədərdir. Mormurilərin (110 növə qədər) bəzi növlərinin qismən vətəgə əhəmiyyəti var.

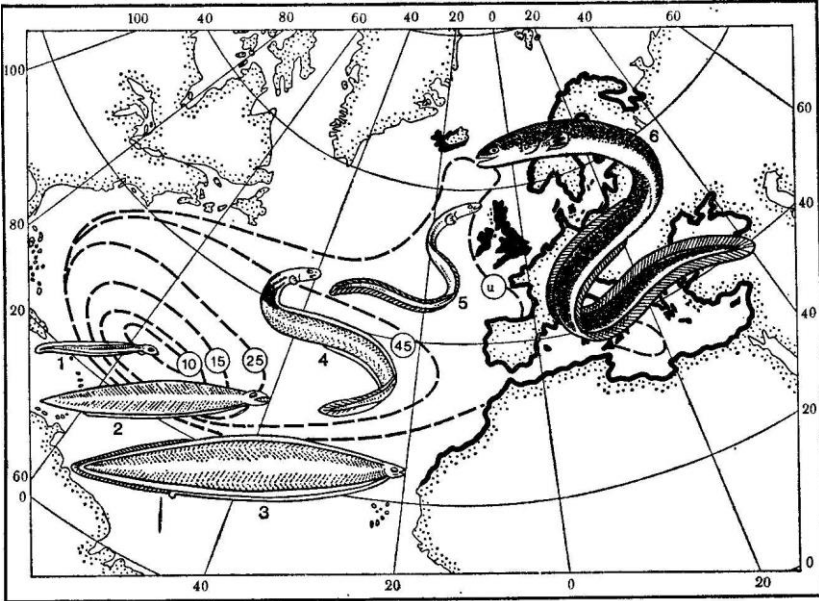
**Angvillalar dəstəüstü – *Anguillomorpha*.** Yuxarı təbəşirdən məlum olan bu balıqların bədəni ilanvarıdır, dərisi çılpaqdır, çoxlu selik vəziləri var. Müasir növlərin qarın üzgəcləri, adətən olmur, bəzilərdə döş üzgəcləri, bəzən baş sümüklərinin bir qismi, qəlsəmə qapağının bir hissəsi reduksiya olur. Üzmə qovuğu açıqdır, bəzilərdə heç olmur. Fəqərələrinin sayı 260-a qədər çatır. Bu dəstəüstünə 3 dəstə aiddir: angvillakimilər, kisəağızkimilər və beşlitikanlıkimilər.

**Angvillakimilər dəstəsi – *Anguilliformes*.** Dəstəyə 20-30 fəsilə, 350-dən çox növ daxildir. Xırda növlərinin uzunluğu 10-40 sm, (adətən 1,0-1,5 m), ayrı-ayrı fərdlər isə 3m, kütləsi 60 kq-a qədər çatır. Yırtıcıdırlar, balıqlarla qidalanırlar. Kürülərinin sayı bir neçə milyona çatır. Çoxalmaq üçün çaydan okeana keçir (şəkil 36). İnkişafı metamorfozla gedir. Kürüdən *leptosefal* adlı sürfə çıxır, sürfənin inkişafı 2,5-3 il davam edir, bəzən sürfənin uzunluğu 1,8 m-ə çatır. Leptosefal elə sürfə mərhələsində olarkən nəsil verir. Dəstənin tipik nümayəndəsi olan Avropa angvili (*Anguilla anguilla*) Qara və Baltik dənizləri çaylarında və göllərində yaşayır. Onun uzunluğu 1,0-1,5 m-ə, kütləsi 1-6 kq-a çatır. 9-12 yaşlarında çaydan dənizə kürü tökməyə gedir. O, şəhli gecələrdə otlar arası ilə sürünərək bir sudan digərinə keçir. Bu vaxt onun cinsiyyət vəziləri yetişir, gözləri iriləşir, bağırsağı və üzümə qovduğu fəaliyyətdən qalır, rəngi dəyişir. Bu balıq Atlantik okeanının ən duzlu və isti yeri olan Sarqas dənizinə gəlir. Bunun üçün o 4-7 min km yol gedir və heç nə yemir. Bu səbəbdən orqanizmdə dərin fizioloji dəyişkənlik baş verir, ona görə də Sarqas dənizində kürü tökəndən sonra ölür. Onun leptosefal adlı sürfələrini Holfstrim axını Avropa sahillərinə aparır. Adətən, 2,5-3,0 ildən sonra uzunluğu 6-9 sm olduqda leptosefal kiçik angvillaya çevrilir.

**Kisəağızkimilər dəstəsi – *Saccopharyngiiformes*.** Dəstənin 10-a yaxın növü var, hamısı dəniz balıqlarıdır. Bədənləri ilanvarıdır, nazikdir, quyruq hissə daha nazikdir. Formaca qəribə olan balıqların çox yekə ağızı bədən uzunluğunun 20%-ni təşkil edir. Dəstənin yırtıcı növləri özləri boyda şikarı uda bilir. Kisəağızluların nümayəndələrinin qəlsəmə qapağı, qəlsəmə şüaları, qabırğaları, qarın üzgəcləri və dəri pulcuqları yoxdur. Bunların bel və anal üzgəclərinin tikan şüaları da olmur, quyruq üzgəci də yox kimidir, üzümə qovduğu da reduksiyaya uğrayıb.

**Belitikanlıkimilər dəstəsi – *Notacanthiformes*.** Dəstəyə dib həyatı keçirən 35 növ daxildir. Bəzi növlərin bel üzgəci şüaları

tikanvaridir. Burnu kütdür, ağız onun altında yerləşir, dib orqanizmləri ilə yemlənir. Anal üzgəcinin əsası uzundur. Bəzi növlərin bədəninin yanlarında işıqsaçan orqanlar-fotoforlar var. Dəstənin 3 fəsiləsi var: lipogenkimilər, belitikanlıkimilər, qalozavrlar.



**Şəkil 36.** Avropa angvili sürfəsinin Atlantik okeanında çoxalma miqراسiyası: 1-yenicə çıxmış sürfə, 2-birillik sürfə, 3-ikiillik sürfə, 4-angvilə çevrilmə mərhələsində olan sürfə, 5-şəffaf angvil, 6-yaşlı angvil. Kiçik dairələrdəki rəqəmlər həmin uzunluqda (10-45 mm) olan sürfələrin; u-şəffaf angvil; qalın qara xətlər isə Avropa angvilinin yayılma sərhədini göstərir.

**Siprinlər dəstəüstü – Cyprinomorpha.** Dəstəüstünün 2 dəstəsi, 55-60 fəsiləsi, 4500-dən çox növü məlumdur. Pulcuqları sikloiddir və bəziləri çılpəqdır. Dənizlərdə demək olar ki, yoxdur. Şirin sularında yayılmış balıqların təxminən yarısı bu dəstəüstünə aiddir. Tropik və subtropik sularında daha çox

müxtəliflik əmələ gətirir, əsasən, dənizlərin dayazlıqlarında, çay mənsəblərində yaşayırlar. Qədim siyənəklərdən başlanğıc götürüblər.

**Çəkikimilər dəstəsi – *Cypriniformes*.** Dəstənin 3 yarım-dəstəsinə, 25-29 fəsiləsinə 3200-dən çox növ daxildir.

**Xarasinkimilər yarım-dəstəsi – *Characoidei*.** Xarasinkimilər yarım-dəstəsinə 1300 növ daxildir. Afrikanın və Amerikanın tropik şirin sularında yaşayır. Boylarına görə və xarici görünüşcə çox müxtəlifdirlər. Növlərin uzunluğu 2-5 sm, irilərin uzunluğu isə 1-1,5 m-dir. Boyca kiçik növlərin nümayəndələrindən ternesilər, neonlar və başqaları akvariumda saxlanılır. Bəzi növlərin vətəgə əhəmiyyəti var. Bu balıqlar arasında bitki ilə, planktonla, bentosla qidalananlarla yanaşı yırtıcıları da var. Cənubi Amerikada 3 cinsə aid olan çoxlu *pirani* növləri sürü halında yaşayırlar, güclü kəsici dişləri var, bəzi yerlərdə hətta adama da hücum edir.

**Himnotkimilər yarım-dəstəsi – *Gymnotoidei*.** Bu yarım-dəstəyə elektrik angvilləri də deyilir. Yarım-dəstəyə 50-yə qədər növ daxildir. Bədəni uzunsov olan bu balıqlar Cənubi Amerikanın şirin sularında yaşayır. Elektrik orqanları var.

Uzunluğu 2-3 m-ə çatan elektrik angvilinin (*Electrophorus electricus*) bədəninin yanlarında onun kütləsinin 1/3 hissəsini təşkil edən lentşəkilli elektrik orqanı var. Yırtıcıdan qorunmaq və şikarını ovlamaq üçün elektrik orqanından istifadə edir. Bu vaxt onun cərəyanının gücü 400-650 V olur. Əlavə elektrik orqanları da olur. Belə orqanları olan balıqlarda elektrolokasiyanın olması ilə əlaqədar yaş artdıqça görmə zəifləyir. Bu balıqların ağız boşluğunda qan kapillyarları ilə zəngin hissələr var. Suda oksigen azlığı olarkən vaxtaşırı suyun səthinə qalxır, hava alır və oksigenə olan tələbatını ödəyir. Güman olunur ki, dəstənin nümayəndələrində nəsil qayğısına qalmaq yaxşı inkişaf edib, onlar balalarını uzun müddət qoruyurlar.

**Çəkikimilər yarım-dəstəsi – *Cyprinoidei*.** Yarım-dəstəyə 5-6 fəsilə, 1800 növ daxildir. Çənələrində dişləri yoxdur, axırın-

cı qəlsəmə qövsü üzərində udlaq dişləri mürəkkəb quruluşa malik olub, qənimətin udulmasını asanlaşdırır. Ağız hərəkətidir, bəzi növlərin ağızının yanlarında bıgıçqlar olur. Müxtəlif şirin və şortəhər sularda yaşayırlar. Əksəriyyətinin uzunluğu 5-8 sm-dən 30-80 sm-ə qədərdir, bəziləri daha iri olur. Afrikanın və Cənubi Asiyanın isti sularında bu balıqların növlərinin sayı daha çoxdur.

Qidalanmaları müxtəlifdir: əksəriyyətinin körpələri zooplanktonla qidalanır, bir qədər böyümüşləri və yaşlıları arasında bentoslarla qidalanır (daban balığı, çəki, çapaq, kütüm və s), zooplanktonla qidalananlar (şəmayı, gümüşcələr və s), balıqla qidalananlar – yırtıcılar (xəşəm, qismən enlibaş), bitki yeyənlər (ağ amur, qalınalın və s.) var. Bunların çoxalmaları da müxtəlifdir: bəziləri kürülərini su qatına buraxır, kürü üzərək inkişaf edir (qılınç balığı), bəziləri kürülərini otlar üzərinə tökür, kürü yapışqanlı olduğundan otlara yapışib inkişaf edir (külmə, çapaq, çəki); bəziləri (şəmayı, xəşəm və s.) kürülərini çay məcrasında qumlu-çınqıllı yerlərdə tökür, kərkə kürüsünü uzun yumurta borusu vasitəsilə ikitaylı ilbizin manti boşluğuna qoyur və s. Külmə, çəki, çapaq, şəmayı, xəşəm şirin sularda balıq ovunun əsasını təşkil edir. Boyca kiçik olan digər növlər (gümüşcələr, qumlaqçılar, çıpaqçılar, ilişkənlər, altağız, üstüzən və s.) yırtıcı balıqların qidasında iştirak edir. Çəkinin əhli-ləşdirilmiş formaları (aynalı karp, xətlı karp, pulcuqlu karp), ağ amur və qalınalın göl-satış balıqçılığı təsərrüfatlarında yetişdirilir. Ağ amur və qalınalın həm də ölkənin cənub rayonlarında suvarma şəbəkəsini su bitkilərindən təmizləmək məqsədilə canlı meliorator kimi istifadə edilə bilər. Yaponiyada və Çində gümüşü karasdan bir neçə yüz dekorativ balıq cinsi (populyasiyası) yetişdirilmişdir.

Azərbaycan sularında çəkikimilər fəsiləsinin 38 növü və daha çox formaları yaşayır. Yuxarıda deyildiyi kimi mənşəyinə görə çəkikimilər şirin su balıqlarıdır. Bunların arasında bütün ömrü boyu dənizdə yaşayan növ yoxdur, əsasən, respublikanın

daxili sularında, qismən dənizin az duzlu dayaz yerlərində yaşayırlar. Çəkikimilərin mühüm vətəgə əhəmiyyəti var. Onlar kiçik Qızılağac körfəzində, Kürün aşağı hissəsində, Kürətrafi göllərdə, Varvara, Şəmkir, Mingəçevir su anbarlarında, Dəvəçi limanında və digər daxili sular da balıq ovunun əsasını təşkil edir.

**Naxakimilər dəstəsi – *Siluriformes*.** 27-31 fəsiləyə daxil olan 1200-dən çox növü birləşdirir. Çoxunun dərisi çılpaqdır, bəzi növlərin üzərində səpələnmiş halda sümük lövhələr var. Çənələrdə bir neçə cərgədə xırda dişlər, ağız ətrafında bir neçə cüt bığları var. Bütün növlər üçün «naxa bədən forması» səciyyəvidir. Belə forma başın yuxarıdan aşağıya basıq olması, ağızının yekəliyi, bədən digər balıqlara nisbətən gödəkliyi ilə xarakterizə olunur. Naxakimilərin boyları da müxtəlifdir. Tropik sular da yaşayan və uzunluğu 3-6 sm olan növlərlə yanaşı, uzunluğu 3-4 m-ə, kütləsi 300 kq-a çatan və Azərbaycan sularında məskunlaşan (*Silurus glanis* L., 1758) bir növü də var. Ot basmış tropik sular da yaşayan növlərin əlavə tənəffüs orqanı da inkişaf edib. Belə növlərin bəziləri su quruduqda sürünərək qonşu su hövzəsinə keçə bilir və ya lilə girərək müəyyən müddət yuxuya gedir, lil tamam quruyarsa balıq ölür. Bəzi növlərin elektrik orqanı var. Qərbi Avropanın çaylarında yaşayan Elektrik naxası (*Malapterurues electricus*) 1 m uzunluqda olanda elektrik orqanı onun ümumi çəkisinin 1/4-i qədər olur və 350-400 V cərəyan verə bilir.

Naxalar əsasən yırtıcıdır, şikarı tutmaq üçün pusquda durur, bəzi növləri dib canlıları ilə qidalanır; yalnız planktonla qidalanan növləri də var. Azərbaycan sularında yaşayan adi naxa balıqla, qurbağa və hətta su quşları ilə qidalanır. Uzunluğu 6 sm-dən az olan Amerika naxaları əsl parazitdirlər. Balıqlarının qəlsəmələrinə yapışıb qanı sorur, bəziləri dərisini və ya qəlsəmələri gəmirib yara əmələ gətirir, həm də onlarla qidalanır. Bir sıra növləri nəsil qayğısına qalır. Bəzi növləri suyun dibində yuva düzəldir və erkəklər kürünü qoruyurlar. Bəzi erkəklər mayalan-

mış kürünü ağzında gəzdirir.Növlərin çoxu vətəgə əhmiyyətli-dir.Afrika naxası göl təsərrüfatlarında uğurla çoxaldılır.

**Aterinlər dəstəüstü – *Atherinomorpha*.** Dəstəüstünə daxil olan balıqların pulcuqları sikloiddir, bəzilərinde yan xətt orqanı xaricdən aydın görünür.Bel üzgəci, adətən, bir olur, az hallarda ikidir.Qarın üzgəcləri anal dəliyin yanında yerləşir, bəzən bu üzgəclər inkişaf etmir.Üzmə qovuğu qapalıdır.3 dəstəsi var.

**Çəkidişlikimilər dəstəsi – *Cyprinodontiformes*.** Tropik və subtropik sularla məskunlaşan 400-ə yaxın növü var.Kiçik balıqlardır, ölçüləri 2-3 sm-dən 10-15 sm-ə qədərdir.Növlərin əksəriyyəti şirin sularla yayılıb, bəziləri dənizlərin sahil zonalarında yaşayırlar.Amerikanın 40°C-yə yaxın isti sularında yaşayan nümayəndələri də var.Ağzı hərəkətdir, çənələrində xırda dişləri var.Su onurğasızları ilə qidalanırlar.Ağcaqanad sürfələrini məhv etmək üçün dəstənin qambuziya adlanan cinsin növləri bir çox ölkələrin su hövzələrində iqlimləşdirilib. Azərbaycanın sularında da adı qambuziya (*Gambusia affinis* Baird et Girard,1853) iqlimləşib, digər bir çox növləri isə akvariumda saxlanılır.Dəstənin 9 fəsiləsindən 4 fəsiləsinin nümayəndələri yumurta-diridoğandır: dişi fərd 2-5-dən 30-a qədər, bəzən 200-ə qədər bala doğur.Şimali Amerika mağaralarında kürüsünü ağzında gəzdirən bir neçə növü yaşayır.

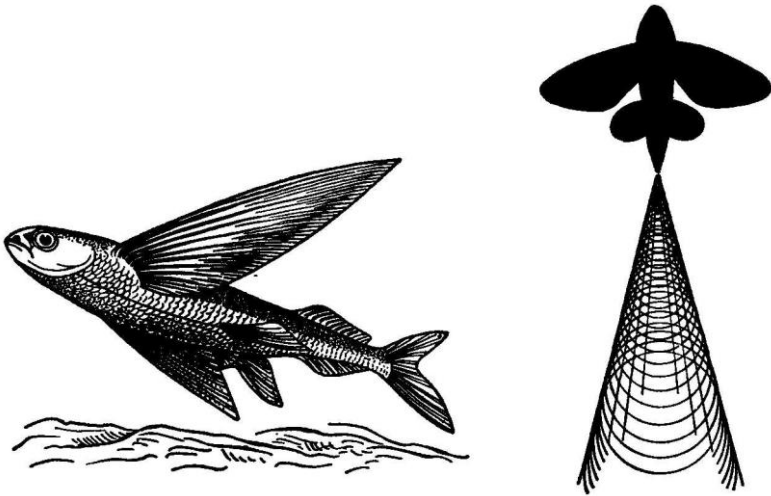
Mərkəzi Amerikanın dəniz sahili sularında yaşayan, uzunluğu 15-30 sm olan dördgöz adlı növün gözləri başının üstündə yerləşir, gözü zahirən sanki 2 hissəyə bölünüb: üst hissə havada, alt hissə isə suyun içərisində görməyə xidmət edir, balıq həm havadan, həm də sudan təhlükəni və ya qida obyektini eyni vaxtda görür.Digər balıqlardan fərqli olaraq diridoğanda gözlərin billuru ovalşəkillidir, dəyirmi deyildir.Dördgöz yumurta-diridoğandır.2-5 bala verir və bu vaxt balanın uzunluğu 4-6 sm olur.

**Aterinkimilər dəstəsi – *Atheriniformes*.** Dəstənin nümayəndələri boyca xırda olub, 170-ə yaxın növü birləşdirir.15 sm-



dən uzun olmurlar. Tropik və subtropik sahələrin dəniz sularında, şortəhər və şirin sulara yayılıblar. Bir neçə növü Qara, Azov və Xəzər dənizlərində rast gəlinir. Bunların vətəgə əhəmiyyəti azdır, lakin iri balıqların qida obyektidir. Kürülərini dəniz sahillərində ləpədən yerlərdə tökürlər. Bəzən dənizin dalğası kürülü balığı sahilə atarkən balıq dənizin ləpədən 5 sm dərinlikdə quma girir. Növbəti ləpə gələndə balıq dənizə qayıdır, quma basdırılmış kürülər yaş qumda inkişaf edir. Təxminən bir aydan sonra təkrar dalğalanma vaxtı kürüdən çıxmış sürfələr dənizə qayıdır. Hind-Çin və Filippin adalarının şirin və şortəhər sularında uzunluğu 4-5 sm olan xırda balıqlar yaşayır. Bunların anal və cinsiyyət dəlikləri döş üzgəclərinin qabağında yerləşir. Erkəklərin başının altında gövdə üzərində kiçik və dəyirmi cütləşmə orqanı var, anal dəlik də həmin gövdə üzərində yerləşir. Belə quruluş yalnız neostetlər və fallosetlər fəsilələrinin nümayəndələri üçün səciyyəvidir. Bunlarda daxili mayalanma olmasına baxmayaraq kürüləməklə çoxalırlar. Aterinkimilər dəstəsinin Xəzər dənizində, o cümlədən, onun Azərbaycan hissəsində bir növü Xəzər aterini (*Atherina boyeri* Eichwald, 1838) yaşayır.

**Sarqankimilər dəstəsi – *Beloniformes*.** İsti və mülayim sulara yaşayan 150 növü var. Okeanın tropik zonasında uzunluğu 15-50 sm olan 60 növə qədər sarqan balığı yaşayır. Bunların döş və qarın üzgəcləri uzunsovdur, quyruq üzgəcinin alt payı üst payından iridir. Üzmə qovuğu çox iridir. Kiçik sürülər əmələ gətirir, müxtəlif xərçəngkimilərlə, ilbizlərlə və xırda balıqlarla qidalanır, özləri isə yırtıcı balıqların şikarıdır. Sarqanlar üçün uçmaq xarakterikdir. Belə ki, təhlükədən qaçan balıq suyun üzərinə qalxıb uçar, eyni vaxtda quyruğu vasitəsilə əlavə sürət götürərək uçar (şəkil 37). Onun uçuşunu döş üzgəcləri nizamlayır, sürəti saatda 60-65 km-a çatır. Əlverişli hava şəraitində nisbətən iri növlər 30 saniyəyə 200-400 m məsafəni "uçma" bilir. Buna sayranı misal göstərmək olar. Sayra (*Cololabs saira*) Sakit okeanda son zamanlar qaranlıq gecədə güclü işıq gücləndiricilərin təsiri altında xüsusi torlar vasitəsilə ovlanır.



Şəkil 37. «Dördqanad» balığının uçuşu, sağda uçuş sxeminin üstədən görünüşü.

**Paraperkoidlər dəstəüstü – *Parapercomorpha*.** Qədim balıq qrupları olub, təbaşir dövründə formalaşılıblar. Bəzi alimlər bu qrupun sümüklü qanoidlərdən başlanğıc götürdüyünü iddia edirlər. Bel üzgəcləri 1-3-dür. Qarın üzgəcləri döş üzgəclərinin altında ya da ondan öndə yerləşir. Pulcuqlar dərinin içərisindədir və ya yoxdur. Üzmə qovuğu qapalıdır.

**Perkopsikimilər dəstəsi – *Percopsiformes*.** Dəstəyə cəmi 3 növ daxildir. Şimali Amerikanın şirin su hövzələrində yayılıblar. Uzunluqları 10-15 sm-dir. Dərisi möhkəm ktenoid pulcuqlarla örtülüdür. Kiçik piy üzgəcləri var.

**Treskakimilər dəstəsi – *Gadiformes*.** Dəstənin 700 növünün 500-dən çoxu dərin sulara yaşayır. Bu növlər 4 yarımdəstəyə, 10-12 fəsiləyə ayrılır. Şirin sulara azdır. Növlərin çoxu vətəgə əhəmiyyətlidir. Ölçüləri 10-30 sm-dən 1-1,5 m-ə qədər olur. Növlərin əksəriyyəti oturaq həyat tərzini keçirir. Pulcuqları sikloiddir. Müxtəlif onurğasızlar və xırda balıqlarla qi-

dalanırlar. Bəzi növləri parazit həyat tərzini keçirir. Əsas vətəgə əhəmiyyətli növlərdən biri treska (*Gadus morhua*), Atlantik və Sakit okeanın mülayim və şimal rayonlarında yaşayır 20-25 yaşında uzunluğu 1,5 m-ə, kütləsi 40 kq-a çatır, bəziləri daha iri olur. Uzunluğu 40-80 sm olanlar daha çoxdur. 3 yaşından sonra yayda Baren dənizinin şərq hissəsinə üzür, qışda isə qərb rayonlarına qayıdır. Dib orqanizmləri, xırda balıqlarla qidalanırlar. Baren dənizində 6-8 yaşında, 60-80 sm uzunluqda, 3-5 kq olan treskalar çoxalma vaxtında böyük sürülər əmələ gətirir. Bunlar payızda Baren dənizindən yavaş-yavaş isti su axınına qarşı hərəkət edərək 1000-1500 km miqrasiya edir, erkən yazda kürüləyirlər. Kürü tökmüş balıqlar qidalanmaq üçün Baren dənizinin şimali-şərq hissəsinə, bir ildən sonra isə növbəti nəsil vermək üçün yenə əvvəlki çoxalma məskəsinə qayıdırlar. Treskanın dadlı əti ilə yanaşı, qaraciyərində toplanan yağ A və D vitaminləri ilə zəngindir. İri treskanın qaraciyəri balığın ümumi kütləsinin 8-10%-ni təşkil edir. Vətəgə əhəmiyyəti olan digər növlərdən pikşanı – *G. aeglefinus* (Atlantik okeanı), mintayı – *Theragra halcogramma* (Sakit okean), navaqanı – *Eleginus gracilis*, nalimi – *Lota lota*, xeki, merluzu və s. göstərmək olar. Şimal yarımkürəsinin çaylarında və göllərində yaşayan nalimin uzunluğu 1 m-ə, kütləsi 30-35 kq-a çatır. Nalim qışda daha intensiv qidalanır. Qidasında balıqlar və müxtəlif dib onurğasızlar üstülük təşkil edir. O, 3 yaşında cinsiyyət yetkinliyinə çatır, dekabr, yanvar aylarında 30 mindən 5 milyona qədər kürü tökür. Nalimin əti dadlıdır, ciyərində yağın miqdarı çoxdur.

Treskakimilər dəstəsinin parazit nümayəndələri tropik və subtropik dənizlərin sahillərində yaşayır. Bu balıqların kürüdən yenidən çıxmış sürfələrin bel üzgəcindəki çox uzun şüalara malik artırmalar (üzgəc payları), üzməyə xidmət edir. Uzunluğu 7-9 sm-ə çatmış sürfə üzməyə kömək edən şüanı itirir və suyun dibinə gedir. Burada o holoturin (*Frontonia leucas*) molyuskanın kloakasına daxil olub onun daxilini gəmirərək qidalanır. Müəyyən vaxtdan sonra metamorfoz keçirir: sürfə gödəlir,

yumşalır və uzunluğu 7-8 sm olan balığa çevrilərək holoturidən xaricə çıxır, xərçəngkimilərlə qidalanır, təhlükə olarkən holoturinin daxilində gizlənir. Bəzi fərdlər nəinki holoturinin daxilində gizlənir, hətta onun daxili orqanları ilə qidalanmaqda davam edir.

**Perkoidlər dəstəüstü – *Percomorpha*.** Ən iri dəstəüstüdür. Növlərin sayı 9000-ə yaxındır. Hazırda yaşayan sümüklü balıqların təxminən yarısı bu dəstəüstünə daxildir. Onun 10 dəstəsi, 200-230 fəsiləsi var. Növlərin əksəriyyətinin üzgəclərində iri, tikanlı şüaları var. Bədəni ktenoid, bəziləri isə sikloid pulcuqlarla örtülüdür, bəzilərinin üzəri çılpacdır. Qarın üzgəcləri döş üzgəclərinin altında və ya ondan öndə yerləşir. Üzmə qovuğu qapalıdır, bəzi növlərdə reduksiya olunub. Qazıntı halında qalıqları orta təbəşir dövründən məlumdur.

**Beriksokimilər dəstəsi – *Beryciformes*.** Perkoidlərin ən qədim qrupudur. Bir çox tədqiqatçılar digər perkoidlərin bu dəstədən başlanğıc götürdüyünü iddia edirlər. Növlərin bəzilərində üzmə qovuğu ilə qida borusu arasında əlaqə saxlanılır. Dəstənin nümayəndələrinin hamısı dəniz balıqları olub, tropik və subtropik sularda yaşayır, bəzi növləri mərcan rifləri arasında daha çox olur. 12 fəsiləyə aid 140-a qədər növü var. Bəzi növləri vətəgə əhəmiyyətlidir.

**Zeikimilər dəstəsi – *Zeiformes*.** Dəstənin tropik və mülayim sularda yaşayan 50 növü var. Əsas fəsilələri bunlardır: günəşcillər, kaproidlər, tikanpulcuqlukimilər. Şimali Atlantikada yayılmış adı günəşcilə (*Zeus faber*) bəzən Qara dənizdə də rast gəlinir. Onun uzunluğu 55 sm, kütləsi 8 kq olur.

**Lampiridikimilər dəstəsi – *Lampridiformes*.** Pelagial balıqlar olub, suyun bir neçə yüz metr dərinliklərində yaşayırlar. Ağzı soruçudur, qabağa uzanır, dişləri yoxdur. Bunlardan opaxini, siyənək karolunu, şimal voqmerini və çöpquyruğu göstərmək olar. Opaxi çox əlvan balıqdır, iridir, uzunluğu 2 m-ə, kütləsi 250-300 kq-a çatır. Çox dadlı əti var. Azsaylı olduğundan vətəgə əhəmiyyəti yoxdur. Siyənək karolunun

uzunluğu 5,5 m, kütləsi 250 kq-a qədərdir.Əti yeyilmir, hətta heyvanlar da bu balığın ətini yemir.Şimal voqmerinin uzunluğu 2,5-3 m-ə çatır.Yapon dənizinin cənub və şərq hissələrində bu balıqların 4 növü yaşayır, tipik nümayəndəsi çöpquyuqdur.O, əsl dərinlik balığıdır.

**Tikanlıkimilər dəstəsi – *Gasterosteiformes*.** Dəniz və şirin su balıqlarıdır.200-ə yaxın növləri (uzunluqları - 7-30 sm) 9 fəsilədə, 3 yarımdestdədə birləşir.Başın önündə rostrum bir qədər uzunsov olub, bəzi növlərdə boruvaridir.Bir çox növlərin üzərini sümük lövhələr örtür.Dəstənin eyni adlı yarımdestdəsinə 15-ə yaxın növ daxildir.Bu balıqlar 7-15 sm uzunluqda olurlar. Şimal yarımkürəsinin şirin sularında, qismən dəniz sahillərində yayılıblar.Nəsil qayğısına qalmaq bunlar üçün səciyyəvidir.Bel və qarın üzgəclərində iti və möhkəm tikanı olur.Yazda erkək balıq suyun dibində otlardan yuva düzəldib dişi balığı həmin yuvaya girməyə sövq etdirir.Dişi balıq yuvaya 100-ə qədər kürü tökür. Erkək balıq kürünü mayalayır və yuvanı qoruyur.Bu vaxt o, hətta özündən bir neçə dəfə böyük balıqları yuvaya yaxın buraxmır. Döş üzgəclərinin hərəkəti ilə yuvada suyun aerasiyasını yaxşılaşdırır, kürüdən çıxmış körpələri də müəyyən müddət qoruyur.Kürüsünün inkubasiya müddəti çox dəyişkəndir: 4 gündən 26 günə qədər davam edir.Bu balıqların qidasını onurğasızlar, digər balıqların kürüsü və körpələri təşkil edir. Özləri isə iri yırtıcı balıqlar və quşlar tərəfindən yeyirlər.

**Sümsüburunkimilər yarımdestdəsi – *Aulostomoidei*.** 25 növü 4 fəsilədə birləşdirir.İsti dənizlərin sahillərində yaşayırlar. Bunların burnu sümsüvaridir və ucunda kiçik ağız yerləşir. Qidasını suyun dibindən və bitki üzərindən götürür.

**İynəvarikimilər yarımdestdəsinə – *Syngnathoidei*.** 150 növ dəniz iynələri, 30-a qədər dəniz atları daxildir. Əksəriyyətinin bədəni iynəvaridir, az qismi şahmat atı formasındadır. Bunların burun hissəsi uzundur, həm də boruvaridir, ağız kiçikdir, qarın üzgəcləri yoxdur, bədəni sümük lövhələrlə örtülüdür. Mülayim və isti dənizlərin sahillərində yosun və mərcan rifləri

arasında yaşayırlar, bəzi növlərin yaxşı mimikriya (mühitin rənginə oxşamaq) xüsusiyyəti var. Əksəriyyəti xırda onurğasızlarla, iriləri isə həm də başqa balıq körpələri ilə qidalanırlar, özləri isə yırtıcı balıqlar tərəfindən yeyilir. Dişi balıq kürüsünü erkəyin qarın tərəfində olan xüsusi dəri kisəyə tökür, kürü həmin kisədə inkişaf edir, rüşeymin tənəffüsü kisəyə gələn qan kapilyarları ilə təmin olunur.

**Kefalkimilər dəstəsi – *Mugiliformes*.** Tropik və mülayim sularda yayılan 150 növü var. Pulcuqları sikloid və ya ktenoiddir. İki bel üzgəci bir-birindən aralıdır. Əksəriyyəti qiymətli vətəgə balıqlarıdır. 20-yə yaxın növü xarici görünüşcə durna balığına oxşayır. Dişləri iri və itidir. Yırtıcı növləri sürü halında yaşayan balıqlarla və iri onurğasızlarla qidalanırlar. İri barrakuda (*Sphyraena barracuda*) Mərkəzi Amerikanın sahillərində yaşayır, 2-3 m uzunluğu olur, bəzən adama da hücum edir.

Kefalkimilərin müxtəlif növləri torpedobənzər bədən quruluşuna malikdirlər. Bunların ağızı kiçik, dişləri xırdadır. Əsasən bitki cürüntüsü (detritlə) ilə qidalanırlar. Xəzər dənizində kefalların iki növü yaşayır, qızılı (*Liza aurata* Risso, 1810) və sivriburun (*Liza saliens* Risso, 1810) kefal. Bu balıqlar Xəzər dənizinə 1930-1934-çü illərdə Qara dənizdən gətirilib, iqlimə yaxşı uyğunlaşdıqları, 1942-çi ildən vətəgələrdə tutulur. Hər ikisi dəniz balığıdır. Qızılı kefal nisbətən iridir: onun uzunluğu 50 sm-ə, kütləsi 2,5 kq-a çatır. Sivriburun kefalın uzunluğu 40 sm-ə, kütləsi 1 kq-a qədərdir.

**Bitişikqəlsəməlikimilər dəstəsi – *Synbranchiformes*.** Tropik dənizlərin şirin və şortəhər sularında məskunlaşan 10-a yaxın növü xarici görünüşcə anqvilə oxşayır. Qəlsəmələri bir qədər reduksiya olunmuşdur. Ona görə də bunlarda dəri, bağırsağ və qəlsəməüstü tənəffüsü orqanları da var. Düyü (çəltik) anqvilisi (*Monopterus albus*) göllərdə, bataqlıqlarda və çəltik sahələrində (Cənub-şərqi Asiya) yaşayır və 70-100 sm uzunluğa çata bilər. Bu balıq və bəzi digər növlər quraqlıq olarkən lile girib 1-1,5 m dərinliyə qədər yuva düzəldib növbəti yağışlıq mövsümünədək sağı qala bilər.

**Xanıbalıqkimilər dəstəsi – *Perciformes*.** Çox böyük dəstədir, 20 yarımdəstəyə, 140-160 fəsiləyə ayrılır, 6500-dən çox növü var. Üzgəclərində, xüsusilə bel üzgəcində iti tikanlar var. Pulcuqları ktenoiddir, bir çox fəsilədə pulcuqlar reduksiya olunub. Uzunluqları 1-2 sm-dən (xullar və şindlilər) 4-4,5 m-ə, kütləsi 400-500 kq-a (qılınç balıq – *Xyphias gladius*); 5 m-ə və 700-900 kq-a (marlin – *Makaira nigricans*) çatan nəhənglər də var.

Növləri çox olduğu kimi həyat tərzi də müxtəlifdir. Tuneslər, stravidlər, yelkənilər, qılınç balıq və başqaları pelegial həyat tərzi keçirir, sürü halında yaşayan balıqlarla qidalanır, bəzən sürətləri saatda 100-130 km-a çatır. Digər pelagial növlər plankton xərçənglərlə qidalanır və yavaş üzürlər. Xanılar və sıflar otların arasında qənimətini güdür və ya yavaş-yavaş üzərək onu axtarırlar. Yırtıcıların bir qismi dib həyatı keçirir və dib orqanizmləri ilə qidalanırlar. Bir çox xullar, dəniz itləri dibdə daşlar arasında gizlənir, şikarını güdür və qəfildən tutur. Bəzi növlərin gözləri başın üstündə yerləşir. Bunlar dibdə torpağa girib başını çıxarır və yaxınlaşan şikarı tutur. Bəziləri (məsələn, anabas, sıçrağan) sahilə çıxıb cücülərlə qidalanmağa cəhd göstərirlər. Digərləri ağzına su alıb onu bitki üzərində oturmuş cücünün üzərinə üfurməklə suya salır və tutur. Dib həyatı keçirən bəzi yırtıcılar özü boyda şikarı uda bilir. Xanıların bitki ilə qidalanan növləri də var. Buna dəniz itlərini, cərrah balığı və s. göstərmək olar. Xanılar dəstəsinə aid olan balıqların rəngi müxtəlifdir. Çoxunun rəngi gizlədicidir, mühitin rəngi fonuna uyğundur, bəziləri əlvan xallı və ya zolaqlı olur, digərləri (xullar) rəngini tez dəyişə bilir. Xanıların nümayəndələrində nəsil qayğısına qalmaq aydın nəzərə çarpır. Xullar kürüsünü təmizləmiş ilbiz çanağına və ya xırda daşlardan düzəldilmiş yuvaya tökür. Əksəriyyətinin erkəkləri kürünü, bəziləri həm də körpələri qoruyur. Kürünü ağız boşluğunda gəzdirlənər və ya balalarını ağızda gizlədirlər də var. Nəsil qayğısına qalmaqda bəzən erkək və dişi, bəzən yalnız erkək, bəzən isə yalnız dişi iştirak

edir. Bəzi növlər yumurta-diridoğandır.

Xanikimilər dəstəsinin Xəzər dənizində 2 fəsiləsinin (*Percidae* – xanıbalıqlar, *Gobiidae* – xullar) nümayəndələri yaşayır. Xanıbalıqların 4 (çay xanısı, adi sif, Volqa sif, dəniz sif), xulların 28 növü məskunlaşıb. Dəniz sif (*Sander marinus* Cuvier, 1828) Azərbaycan Respublikasının «Qırmızı kitabı»na (2013) daxil edilmişdir. Çay xanısı və adi sif balığı daha geniş yayılıb. Onlara şirin suların əksəriyyətində, Xəzər dənizinin respublika sahillərində rast gəlmək olur. Adi sifin uzunluğu adətən 35-75 sm, kütləsi orta hesabla 2,2 kq-dır. Mingəçevir su anbarı yarandıqdan sonra adi sifin bəzi fərdlərinin uzunluğu 1 m-dən, kütləsi 16-18 kq-dan çox olur. Dəniz sif Xəzərdə əsasən Sumqayıtdan Astaraya qədər olan sahillərdə təsadüf edilir. Uzunluğu 62 sm-ə, kütləsi 2 kq-a qədər olur. Hazırda ehtiyatı kəskin azalıb. Çay xanısı əsasən Qızılağac körfəzində, qismən Kürətrafi göllərdə və Dəvəçi limanında yayılıb, onun uzunluğu 30-50 sm, kütləsi 0,8-1,2 kq olur. Adi sif, dəniz sif, Volqa sif, çay xanısı – yırtıcı növlərdir. Sif cinsi növlərinin əti yüksək keyfiyyətlidir.

Sormaclılar yarımdeştəsinin 7 növü göstərilir. Bunların birinci bel üzgəci başa tərəf çəkilib sormaça çevrilib. Balıq bu sormac vasitəsilə digər iri balığa, bəzən gəmiyə yapışaraq bir yerdən başqa yerə gedə bilir. Bu vaxt o sahibinin yem qalığı və xarici parazitləri ilə qidalanır. Xanikimilərin bəzi əlvan rəngli xırda növlərini akvariumda saxlayırlar (makropodlar, quramilər, skalyarlar).

**Əqrəbkimilər dəstəsi – *Scorpaeniformes*.** Xanikimilərə yaxın olan bu dəstənin 7 yarımdeştəsi, 20-25 fəsiləsi, 1000-dən çox növü var. Bel üzgəclərində və bəzən digər üzgəclərin şüalarında dərin novça olur. Bu novun içərisində xüsusi zəhər toxuması (vəzi) olur. Belə üzgəc şüası toxunduğu yerə zəhər ifraz edir və bərk ağrı, bəzən iflic baş verir, bəzən də bu hadisə ölümlə nəticələnir. Əqrəbkimilərin bəzi növləri əsl yırtıcıdır, bəziləri isə iri planktonla və dib onurğasızları ilə qidalanır. Bu



balıqlar nəsil qayğısına qalır.Pinaqor və başqa növləri kürü tökürlər.Bəzi növlərin dişilərində çoxalma vaxtı yumurta borusu əmələ gəlir. Balıq həmin boru vasitəsilə öz kürüsünü yengəc xərçənginin qəlsəməyanı boşluğuna qoyur.Bunların yumurta-diridoğan növləri də var.Dəniz xanılarının iriləri 300 minə qədər, bəzən daha çox, Baykal xulları 1-2 min kürü-sürfə doğur (kürülər töküldükdən sonra onlardan sürfələr çıxır).Nəsil vermiş balıqlar məhv olur.Bu dəstənin nümayəndələrindən dəniz xanılarının, kömürbalığın (rəngi qaradır), terpuqun və daşlıq balıqlarının vətəgə əhəmiyyəti var.

**Kambalakimilər dəstəsi – *Pleuronectiformes*.** 3 yarım-dəstəyə, 7 fəsiləyə aid 500-ə qədər növü var.Yetkin fərdlərdə hər iki göz başın bir tərəfində yerləşir.Balıq adətən yanı üstə torpağa girmiş olur, üstdən yalnız başının ön tərəfi və gözləri görünür.Bir qayda olaraq balığın alt tərəfi açıq rəngdə, üst tərəfi isə mühit rəngində olur.Bir çox kambalalar öz rəngini tez dəyişib mühitin rənginə bənzədə bilir.Bunlar başqa balıqla və dib onurğasızları ilə qidalanır.Dib balığı olmalarına baxmayaraq bir çoxlarının kürüsü su qatında, hətta suyun üst qatlarında inkişaf edir.Kürülərinin sayı çoxdur, iri balıqlar bir neçə milyon kürü tökür.Kürüdən çıxmış sürfələr əvvəlcə simmetrik olur, sonradan başın qeyri-bərabər inkişafı nəticəsində gözlər başın bir tərəfinə keçir, bel və anal üzgəcləri böyüyüb bədəni əhatə edir.Belə cavan kambala suyun dibinə enir.Kambalalar boyca müxtəlif balıqlardır, kiçiklərinin uzunluğu 6-8 sm, kütləsi bir neçə qram, nəhənglərinin uzunluğu 4-5 m, kütləsi 300 kq-dan çoxdur (*Hippoglossus hippoglossus*). Növlərin çoxu qiymətli vətəgə balıqlarıdır.

**İynəqarınkimilər dəstəsi – *Tetraodontiformes*.** Tropik və subtropik suların sahil zonalarında, Nil çayında və Çad gölündə yayılıblar.4 yarım-dəstəyə, 10 fəsiləyə aid olan 300-350 növü məlumdur.Bu balıqların çənəönü və üst-çənə sümükləri birləşdiyindən bunlara bitişikçənəlilər də deyilir.Bəzi növlərin bağırsağının xüsusi çıxıntısı var, lazım olduqda balıq onu su və

ya hava ilə doldurub bədənini şişirdərək təhlükədən müdafiə olunur. İynəqarınların bəzilərinin bədənini çoxkünclü sümük lövhələrlə örtülüdür, digərlərinin (iynəqarınların, kirpi balıqların) belə lövhələri üzərində tikan çıxıntılar olur. Balıq bədənini şişirdən zaman bu tikanlar biz-biz olur, o tikanlı kürəyə oxşayır. Bəzi növlərin dərisi çılpaqdır və ya üzərində xırda tikanları olan tək-tək sümük lövhələr var. Bir çox növlərin uzunluğu 10-40 sm olduğu halda, su qatında yaşayan ay balığının (*Mola mola*) uzunluğu 3 m-dən çox, kütləsi 1,5 t-a yaxın olur. Dəstənin əksər növləri dibə yaxın yerlərdə yaşayır. Bunların yemini ilbizlər, mərcan rifləri budaqlarında olan diri poliplər, dəniz kirpiləri və ulduzları təşkil edir. Az qisim növlər bitki ilə qidalanır. İynəqarınkimilərin kürüsü, toxumu, ciyəri, qanı, bəzi növlərin dərisi, hətta əti zəhərlidir, kəskin zəhərlənmə verir. Az növləri bəzi yerlərdə ərzaq kimi istifadə edilir.

**Batrxlar dəstəüstü – *Batrachoidomorpha*.** O qədər də iri qrup olmayıb əksəriyyəti sahil zonada, az qisim növləri su qatında və ya dərinlikdə yaşayır. Batrxların qarın üzgəcləri boğazda yerləşib, bunlar bəzən sormaca çevrilir və ya reduksiya olur, üzümə qovuqları qapalıdır.

**Peqaskimilər dəstəsi – *Pegasiformes*.** Hind okeanının tropik sularında və Sakit okeanın qərb sahillərində 5 növ peqas yaşayır. Bunların xarici görünüşü səciyyəvidir. Bədənin üzəri çoxlu sümük lövhələrlə örtülüb. Uzunluqları 18 sm-ə qədər çatır. Ağız kiçikdir, dişsizdir, burnun uçunda yerləşir. Döş üzgəcləri iridir, qəlsəmə dəlikləri kiçikdir və bunlar döş üzgəclərin əsasına açılır. Peqaskimilərin döş üzgəcləri zahirən quş qanadına oxşayır və yaxud Peqas adlı əfsanəvi at qanadlarını xatırladır (dəstənin adı da buradandır). Kiçik bel və anal üzgəcləri var. Cənub-Şərqi Asiyanın bir çox ölkələrində qurudulmuş peqaslar ticarət əhəmiyyəti kəsb edir. Dəstənin 1 fəsiləsi, 1 cinsi və 5 növü məlumdur. Bunlara gödəkbaş peqası, uzunquyuq peqası misal göstərmək olar.

**Batraxkimilər dəstəsi – *Batrachoidiformes*.** 50-yə yaxın növü var. Baş yekədir, üstdən basıqdır. Ağız da yekədir, dişləri itidir, qarın üzgəcləri boğazda yerləşib. Uzunluqları 20-30 sm olur. Xırda balıqlar və əsasən dib orqanizmləri ilə qidalanırlar. Üzmə qovduğu hesabına güclü səs çıxarırlar – bəzən 100 det-sibələ qədər. Bu siqnal vasitəsilə sahənin tutulduğunu bildirirlər. Kürülərini daş altına, boş ilbiz çanağına və s. tökürlər. Erkək balıq kürüləri qoruyur. Bu balıqları 2 qrupa ayırırlar: qurbağavarilər və miçmanlar. Qurbağavarilərin 40-dan çox, miçmanların isə 7 növü məlumdur. Səsləri fit səsini, xorultulu-donquqladma səsini, diş qıçirtısı səsini və s. xatırladır. Belələrinə misal Amerika adi qurbağa balığı göstərmək olar. Amerikanın tropik sularında zəhərli qurbağa-balıqlar yaşayır. Bu balıqların bel üzgəcində 2, qəlsəmə qapağı üstündə 1 boruvari tikan şüa var. Bu şüaların əsasında zəhər vəzisi olur. Belə şüa canlıya toxunduqda zəhər ifraz olub bərk ağrı verir.

Miçman balıqların qarın tərəfində və bədəninin yanlarında çoxlu işıq saçan orqanlar var. Bu balıqlar məxsusi cırıltılı səs çıxarırlar, ona görə onlara «oxuyan balıqlar» da deyirlər.

**Sormaqlıkimilər dəstəsi – *Gobiesociformes*.** Dəstənin sormaqlılar və ya dəniz ördəkləri adlı 1 fəsiləsi, 33 cinsi, 100-ə yaxın növü var. Dəniz balıqlarıdır, uzunluqları 2 sm-dən 30 sm-ə qədər olur. Bədən yanlardan basıqdır. Dəri çılpaq olub çoxlu selik ifraz edir. Qarın üzgəcləri formaca dəyişilib sormaç əmələ gətirir ki, bunun vasitəsilə onlar daşlara və s. substrata yapışır. Sormaqlıkimilərin əksəriyyəti su hövzəsinin sahil zonasında məskunlaşırlar. Suyun qabarma-çəkilməsi vaxtında bəzən quruda qalır, lakin ölmürlər.

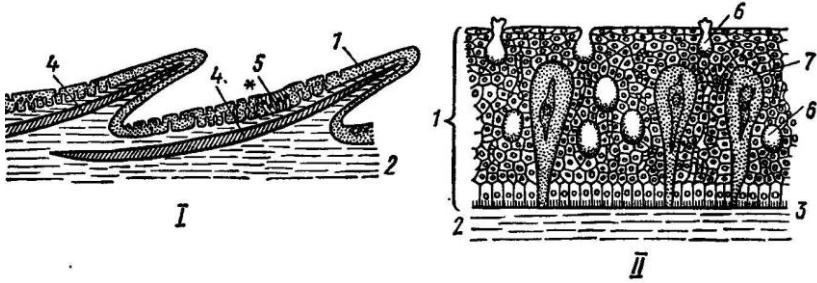
Qara dənizdə bu balıqların 3 növü yaşayır: berrəng sormaç, burunsormaç və ya ördəkçə və xallı sormaç və ya gödək-üzgəc ördəkçə. Dəstənin ən geniş yayılanları Amerika cormaqlılarıdır. Bunların 26 növü məlumdur. Misal olaraq akulabaş ördəkçəni, nəhəng ördəkçəni, kirpi ördəkçəni və ya kirpi sormaçı və s. göstərmək olar.

**Tilovlukimilər dəstəsi – *Lophiiformes*.** Dəniz balıqlarıdır. 3 yarımdəstəsi, 15 fəsiləsi, 220-250 növü məlumdur. Yırtıcı həyat tərzini keçirirlər. Bu balıqların bel üzgəcinin bir və ya bir neçə şüası başın ön tərəfinə çəkilib hərəkət çıxıntıya çevrilir. Bu çıxıntının ucunda genişlənmə var. Çıxıntı özünün hərəkəti ilə yem obyektlərini cəlb edir. Bəzən həmin çıxıntı işıq saçan orqan vəzifəsini təmin edir. Bəzi növlərdə döş üzgəcləri sürünmək rolunu oynayır. Ona görə də onun skeleti və əzələləri güclü inkişaf etmişdir. Bunların dib həyatı keçirən növlərinin bədəni bel-qarın istiqamətində yastılaşıb, dəridə tikanlar və digər bu cür çıxıntılar olur. Bunlarda rəngdəyişmə xüsusiyyəti var. Belə xüsusiyyət qorunmanı gücləndirir. Bu balıqlar su dibində pusquda duraraq balıq, yengəc və başıayaqlı molyusklarla qidalanırlar. Dəstəyə aid olan növlərin təxminən yarısı su qatında, 1-2 km dərinlikdə yaşayırlar. Belələrinin ağızı yekədir, çənələri möhkəmdir. Bunlar özləri boyda olan şikara hücum edir. Dərinlikdə yaşayan bəzi növlərin dişləri erkəklərindən iri olur. Bu fərq bəzən 15 dəfəyə çatır. Bəzi növlərin erkəkləri sərbəst qidalana bilmir, onlar ağızları ilə dişilərə yapışır və əsl xarici parazitə çevrilirlər. Belə balıqların bağırsağ və hiss orqanları reduksiya uğrayır, onlarla sahibin qandamar sistemi arasında əlaqə yaranır. Bu cür parazitlik dərinlikdə tək-tək yaşayan, az-hərəkətli növlərdə olduğu üçün belə güman edirlər ki, bu xüsusiyyət çoxalma vaxtı erkək və dişilərin görüşməsinin çətinliyindən irəli gəlmişdir.

## SÜMÜKLÜ BALIQLARIN QURULUŞ İCMALI

**Dəri və onun törəmələri.** Qıgırdaqlı balıqlarda olduğu kimi, sümüklü balıqların dərisi birhüceyrəli vəzilərlə zəngindir (şəkil 38). Bu vəzilər antibakterial tərkibə malik selik ifraz edir. Selik balığın bədənini örtərək nazik qat əmələ gətirir, onun sürüşkənliyini artırır, suda hərəkətini asanlaşdırır, bakteriyaların

orqanizmə daxil olmasının qarşısını alır.Əsasən dinc balıqlarda (yırtıcı olmayan) bəzi birhüceyrəli vəzilər zədələndikdə xüsusi «qoruyucu maddə», başqa birhüceyrəli vəzilər isə balığın cinsiyyət fəaliyyətini artıran maddələr ifraz edir.



**Şəkil 38.** Sümüklü balığın dərisi: I-dərinin uzununa kəsiyi, II-soldakı şəkildə 4 və 5 rəqəmləri arasında ulduzcuqla göstərilən hissənin böyüdülmüş təsviri: 1-epidermis, 2-korium, 3-epidermisin bazal qatı, 4-sümük pulcuq, 5-uc tumurcuq, 6-selik ifraz edən birhüceyrəli vəzi, 7-kolbavarı birhüceyrəli vəzi.

Epidermisin alt, koriumun üst qatlarında olan piqment hüceyrələrinin fəaliyyəti nəticəsində balığın rəngi mühitin rənginə oxşayır, mühitdən seçilməz olur.Dibə yaxın otluqda və mərcan rifləri arasında yaşayan balıqlar, adətən, əlvan zolaqlı və ya xallı olurlar.Bu da balığın gizlənməsini asanlaşdırır.Bəzi balıqlar (kambalalar, xullar, əqrəbi balıqlar və s.) öz rəngini bir neçə dəqiqə ərzində substratın rənginə uyğun olaraq dəyişə bilər. Rəngdəyişmədə görmənin böyük əhəmiyyəti var.Kor balıqların rəngi tündləşir və sonradan heç vaxt dəyişmir.Su qatında yaşayan pelagial balıqların beli, adətən, tünd olduğundan suyun dibinin rənginə uyğun gəlir.Belə balığa üstdən baxdıqda çətin görünür. Balığın qarın tərəfi və yanları, adətən, açıq rəngdə olur və aşağıdan baxdıqda onu yuxarıdan işığı fonunda görməz edir. Bəzi siyənəklərin, çəkilərin qarın hissəsi bədən uzununu istiqamətində iti qurtarır, belə balığa aşağıdan və yuxarıdan

baxdıqda çətin görünür. Tikan balıqların, qızılbalıqların rəngi çoxalma vaxtı xüsusi hormonların təsiri altında əlvanlaşır (cəlbəedici olur).

Sümüklü balıqların böyük əksəriyyətində dəridə müdafiə rolu oynayan sümük törəmələri – pulcuqlar əmələ gəlir. Bəzi balıqların pulcuqları sonradan reduksiya olub. Sümüklü balıqlarda kosmoid, qanoid və sümük pulcuqlar əmələ gəlir. Kosmoid pulcuğun üzəri *kosmin* adlanan bərk sümük maddəsi ilə örtülür. Mənşəyinə görə kosmoid pulcuq qıgırdaqlı balıqlarda olan bir neçə plakoid pulcuğun birləşməsindən və formaca dəyişilməsindən əmələ gəlib. Sonrakı təkamül nəticəsində kosmoid pulcuqdan qanoid pulcuq inkişaf edib. Qanoid pulcuq da kosmoid pulcuq kimi sümük lövhə şəklindədir, amma onun üzəri qanoid adlanan dentinə oxşar maddə ilə örtülmüşdür. Qanoid pulcuq, adətən, romb formada olur. Bəzi balıqlarda onlar bir-biri ilə birləşib zireh əmələ gətirir və balığın bədənini tamam örtür. Müasir balıqların sümük pulcuqları qanoid pulcuqdan əmələ gəlib. Bu pulcuqların da üzəri nazik qanoid qatı ilə örtülüdür. Balığın pulcuğu onun bütün ömrü boyu böyüyür və möhkəmliyi artır. Qazıntı halında tapılan pəncəüzgəclil balıqların əksəriyyətinin, hazırda yaşayan latimeriyanın, ikicürtənəffüslü balıqların pulcuqları kosmoid, şüaüzgəclilər yarımşifinin keçmişdə yaşamış növlərin pulcuğu qanoid, çoxüzgəclilər dəstəsinin müasir nümayəndələrinin pulcuğu kosmo-qanoid, zirehli-lərinki isə qanoid pulcuqdur. Müasir sümüklü balıqların pulcuqlarının əksəriyyəti sikloid, xanı balıqlarının və bəzi başqa balıqların pulcuğu isə ktenoiddir. Mexaniki təsir və s. nəticəsində zədələnmiş pulcuğun bərpası 20-50 gün müddətində tam formalaşır.

Balıqların yaşını təyin etmək üçün pulcuqdan istifadə edilir. Pulcuqda olan dairələrin sayı balığın yaşını göstərir. Pulcuğun üzərində hər il bir dairə əmələ gəlir. Pulcuqda yaş dairələrinin eni müxtəlif olur. Bu, balığın qidalanma və böyümə şəraitinin ayrı-ayrı illərdə müxtəlifliyi ilə əlaqədardır. Pulcuqda

yaş dairələrinin sərhədi qalınlaşmış olur. Bu qalınlaşmaların hə-rəsi müvafiq ilin payız-qış fəsillərinə dəlalət edir: soyuqların düşməsi ilə əlaqədar qidalanma zəifləyir və ya tamamilə dayanır, ona görə də böyümə çox zəifləyir və ya tamam getmir.

Kəllənin örtük sümükləri və döş üzgəclərinin qurşaqları da dərinin korium qatının törəməsidir, həm də bu qatın daha dərinliyindən əmələ gəlir. Nəhayət, sümüklü balıqların dərisi su və suda həll olan bəzi maddələri bədənə keçirir.

**Skeleti.** Sümüklü balıqların skeletinin qıgırdaq hissəsi də bu və ya digər dərəcədə sümük toxuma ilə əvəz olunub, əsl və ya əvəzedici sümüklər əmələ gəlib, dəridə örtük sümükləri inkişaf edib və sonradan dəri altına keçərək daxili skeletlə birləşib.

**Ox skelet.** Pəncəüzgəclı, ikicürtənffüslü və nərəkimi balıqlarda ox skeletdə dayaq funksiyasını xorda yerinə yetirir. Başqa sözlə ox skelet xordadandır və o möhkəm birləşdirici toxuma qatı ilə əhatə olunub. Xordanın yaxşı inkişaf etmiş, həm də qismən sümükləşən üst və nisbətən zəif inkişaf etmiş alt qövsləri var. Üst qövslər bir-biri ilə qarşı-qarşıya birləşərək onurğa beyni kanalını əmələ gətirir, alt qövslər isə qabırğalarla birləşir.

Sümüklü balıqların hamısında yaxşı inkişaf etmiş və qıgırdaqlı balıqlarda olan iki tərəfi basıq (*amfisöl*) fəqərələr var. Fəqərələrin əmələ gəlməsi ilə əlaqədar olaraq xorda kəskin reduksiyaya uğrayıb və təsbehvari forma alıb. Gövdə fəqərələrinin üst qövsləri onurğa beyni kanalını əmələ gətirdikdən sonra uzun çıxıntılı ilə qurtarır. Fəqərələrin köndələn çıxıntıları nazik və uzun qabırğalarla birləşir. Quyuq fəqərələrinin üst qövslərinin ucu iti qurtarır. Bu fəqərələrin köndələn çıxıntıları aşağı əyilərək, cüt-cüt birləşib alt hemal qövsünü əmələ gətirib. Hemal qövsündən isə quyuq arteriyası və venası keçir. Bu kanal həmin damarları quyuğun qüvvətli hərəkəti nəticəsində sıxılmadan və zədələnmədən qoruyur. Sümüklü balıqların əksəriyyətinin əzələ toxumasının dərinliyində nazik əzələ sümükləri

olur ki, bu da əzələ toxumalarına əlavə dayaq funksiyasını yerinə yetirir.

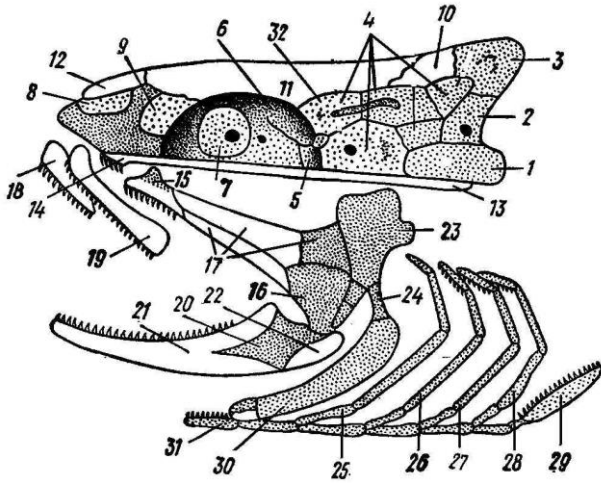
**Kəllə skeleti.** Kəllənin skeleti qığırdaqlı balıqlarda olduğu kimi beyin qutusu (ox kəlləyə) və visseral skeletə ayrılır. Beyin qutusu ənsə, eşitmə, görmə və qoxu hissələrindən; visseral skelet çənə, dilaltı və qəlsəmə qövsələrindən ibarətdir (şəkil 39).

Nərəkimilərin kəlləsinin ənsə nahiyəsində ənsə dəliyini əhatə edən 4 sümük əmələ gəlir: bir əsas (*basioccipitale*), iki yan (*occipitale laterale*) və bir üst (*supraoccipitale*). Kəllənin eşitmə hissəsində beş eşitmə (*ossa otici*) sümükləri, göz hissəsində – göz pazvarı-*orbitosphenoideum*, əsas pazvarı-*basisphenoideum*, yan pazvarı-*laterosphenoideum* sümükləri, qoxu hissəsində tək orta (*mesethmoideum*) və cüt yan (*ectoethmoideum*) qoxu sümükləri var. Bu əsas sümüklərin hamısı qığırdağın sümükləşməsindən əmələ gəlmişdir. Kəlləni üstdən 3 cüt örtük sümükləri: burun- *nasale*, çox iri alın – *frontale* - və kiçik təpə – *parietale* – sümükləri örtür, əsasını isə tək parasfenoid-*parasphenoideum*- və tək xış- *vomer* sümükləri örtür. Kəllənin örtük sümüklərinin hamısı cütdür.

Sümüklü balıqların visseral skeleti qığırdaqlı balıqların skeletinə oxşayır. Lakin bu balıqların ibtidailərində qismən, sonrakı qruplarda daha çox sümükləşmə olur.

İlk üst çənədə damaq-kvadrat qığırdağının - *palatoquadratum* sümükləşməsi nəticəsində öndə dişli damaq sümüyü – *palatinum*, geridə isə geri qanadvarı – *metapterygoideum* və kvadrat – *quadratum* sümükləri əmələ gəlir. Bu sümüklərin arasında xarici və daxili qanadvarı – *ectopterygoideum* və *entopterygoideum* sümüklər yerləşir. İlk alt çənə və ya Mekkel – *cartilago Meckeli* - qığırdağı sümükləşərək oynaq sümüyünə (*articulare*) çevrilir.





**Şəkil 39.** Sümüklü balığın kəllə skeletinin sxemi: əsas sümüklər və qığırdaqlar nöqtəli, örtük sümükləri ağdır: 1-əsas peysər sümüyü, 2-yan peysər sümükləri, 3-üst peysər sümüyü, 4-eşitmə sümükləri, 5-əsas pazvarı sümük, 6-qanad pazvarı sümük, 7-göz pazvarı sümük, 8-qoxuarası sümük, 9-yan qoxu sümükləri, 10-təpə sümüyü, 11-alın sümüyü, 12-burun sümükləri, 13-parasfenoid, 14-xış sümüyü, 15-damaq, 16-kvadrat sümüyü, 17-qanadvarı sümüklər, 18-çənəarası sümük, 19-üst çənə sümüyü, 20-oynaq sümüyü, 21-diş sümüyü, 22-künc sümüyü, 23-hiomanibulari, 24-simplektikum, 25-29 qəlsəmə qövsəri, 30-hioid, 31-kopula.

Oynaq sümüyü ilə kvadrat sümüyü çənə birləşməsinə əmələ gətirir. Sümüklü balıqlarda örtük sümüklərindən əmələ gələn son çənələr yaxşı inkişaf edib, həm də ilk çənə sümükləri ilə birləşiblər. Üst çənədə belə sümüklərdən çənəarası – *prae-maxillare* və üst çənə – *maxillare* sümüklərini göstərmək olar. Çənə sümükləri üzərində dişlər var. Bəzi növlərdə bu dişlər olmur və ya bir sümük üzərində olur. Alt çənədə əmələ gələn diş sümüyü- *dentale* dəri mənşəlidir, üzərində dişlər var. Şikarın tutulmasında və saxlanmasında hər iki çənə iştirak edir.

Dilaltı qövs xondral sümüklərdən əmələ gəlib. Onun üst elementi hiomandibulari-*hyomandibulare* cütdür. O, beyin qutusunun eşitmə sahəsinə, aşağıda isə kiçik əlavə sümük – *symplecticum* vasitəsilə kvadrat sümüyünə, digər daha qısa sümük (*interhyale*) vasitəsilə özünün alt elementi olan hioidə – *hyoideum* birləşir. Hioid də cütdür, onların aşağı hissələrini tək kapula – *copula* sümüyü birləşdirir. Hioidə nazik sümüklərdən ibarət olan qəlsəmə arakəsməsi şüaları da birləşir və qəlsəmə qapağının dəri kənarını saxlayır.

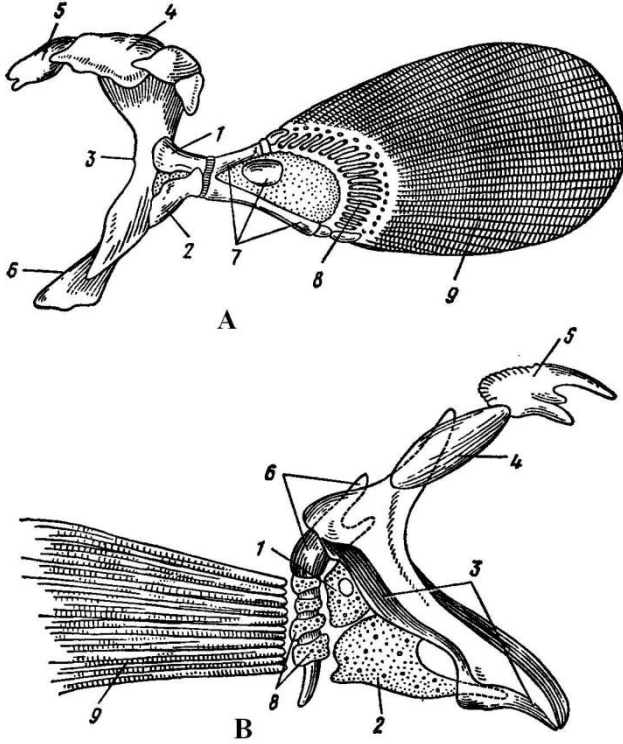
Qəlsəmə qövsləri 5 cütdür. Bunların öndən 4 cütünün hərəsi 4 sümükləşmiş elementdən ibarətdir. Beşinci tək alt element hər iki tərəfin 4-çü cüt elementlərini bir-biri ilə birləşdirir. Qəlsəmə qövsləri üzərində qəlsəmə yarpaqcıqları var. Beşinci qəlsəmə qövsü 2 iri elementdən ibarətdir. Bəzi növlərdə bu elementlər üzərində udlaq dişləri olur. Udlaq dişlərinin forması və ölçüsü qidalanma ilə əlaqədar olaraq müxtəlif olur. Qəlsəmə qövslərinin üzərini qəlsəmə qapaqları örtür. Bu qapaqlar 4 örtük sümüyünün birləşməsindən əmələ gəlir: qapaqönü – *praeoperculum*, ona birləşən qapaq-*operculum*, qapaqarası – *interoperculum*, qapaqaltı-*suboperculum*. Örtük sümükləri çənə qövsünü möhkəmləndirir və ikinci çənələri əmələ gəlir. Sümüklü balıqlar üçün *hiostil* birləşmə xarakterikdir. Çənə qövsü və ikinci çənələr kəllə qutusu ilə dilaltı qövsün üst elementi hiomandibulari-*hyomandibulare* vasitəsilə birləşir. Təkcə ikicürtənəffüslülərdə kəllə birləşməsi *autostil birləşmədir*, yəni üst çənə ox kəllənin tərkibinə keçir, buna görə hiomandibulari ölçücə kiçilir (öz funksiyasını itirdiyindən). Bir çox balıqlarda kəllə birləşməsi amfistildir. Nərələrin kəlləsinin visseral skeletində qığırdaq çoxdur, ikinci çənələr zəif inkişaf edib. Əsl sümüklü balıqların müvafiq skeletində qığırdaqlar sümüklə əvəz olub.

**Ətrafların skeleti** tək və cüt ətraf skeletinə ayrılır. Cüt ətraflara döş və qarın, tək ətraflara isə bel, quyruq, anal üzgəcləri aiddir. Bəzi növlərin qarın üzgəcləri reduksiyaya uğrayıb. Cüt üzgəclərin skeleti daxili (qurşaq) və xarici skeletə ayrılır. Pən-

cəüzgəclı balıqların cüt üzgəclərinin xarici skeleti mərkəzi ox hissələrdən və ona birləşmiş radialilərdən ibarətdir. İkiçürtənəffüslü balıqların radialiləri mərkəzi oxa iki tərəfdən birləşir, buna *biserial birləşmə* və ya *biserial üzgəc*, pəncəüzgəclilərin isə radialiləri mərkəzi oxa bir tərəfdən birləşir, buna *uniserial birləşmə* və ya *uniserial üzgəc* deyilir. Cüt üzgəclərin daxili skeleti çiyin və ya bazu və çanaq qurşağı skeletindən ibarətdir. Çiyin qurşağı skeleti bir cüt qığırdaq yarımqövstdən və bir neçə dəri sümüyündən (ikinci qurşaq) ibarətdir (şəkil 40). İkiçürtənəffüslü balıqlarda bu sümüklər dəri altına keçərək yarım dairəvi qığırdaq qövlərinin üzərini örtüb qurşağa möhkəmlik verir. Sümüklü balıqların sonrakı qruplarının ilk qurşağı (yarım dairəvi qığırdaqlar) sümükləşərək biri kürək, digəri karakoid sümüyünə çevrilir. Amma qurşaq vəzifəsini bunlar deyil, nisbətən iri olan cüt *kleytrum* və ya dəri sümükləri yerinə yetirir. Cut kleytrum əlavə sümük vasitəsilə kəllənin ənsə hissəsinə birləşib nisbətən möhkəm qurşaq əmələ gətirir.

Sümüklü balıqların çanaq qurşağı zəif inkişaf edib. İkiçürtənəffüslülərin və nərələrin bu qurşağı qığırdaqdan, digər balıqlarınkı sümük lövhələrdən ibarətdir. Bəzi sümüklü balıqların qarın üzgəcləri və onların qurşağı döş üzgəcləri altında, bəzən hətta onlardan qabaqda yerləşir.

Bəzi balıqların (sıf, xanıbalığı və s.) bel üzgəcləri də iki ədəddir, amma bunlar qarşı-qarşıya deyil, bir-birinin ardınca yerləşir. Tək üzgəclərin daxili skeleti çöpvarı qığırdaq və ya sümük radialilərdən ibarətdir. Radialilərin daxili iti uçları fəqərələrə, kənar nisbətən yoğun uçları isə üzgəc pərdəsini saxlayan sümük şüalara (xarici skelet) birləşir. Əksər balıqların tək üzgəcləri önündə sərt şüalar olur. Bəzi növlərin belə şüaları əsl tikanlara, digərlərininki zəhəri olan müdafiə orqanına, bəzilərininki isə sürüşmə hərəkəti orqanına çevrilir. Quyuq üzgəci formasına və skelet quruluşuna görə 4 cür olur: *protoserkal* – ox skeletin ucu üzgəci iki bərabər hissəyə ayırır, *heteroserkal* – üzgəc payları xaricdən və daxildən qeyri-bərabərdir; *homoserkal* –



**Şəkil 40.** Şüaüzgəcli balıqların döş üzgəclərinin qurşaq və sərbəst üzgəc skeleti. **A** – çoxüzgəcli, **B** – sıf: ilk qurşaq: 1-kürək sümüyü, 2-karakoid; ikinci qurşaq; 3-kleytrum, 4-suprakleytrum, 5-geri ənsə sümüyü, 6-kleytrunaltı sümük; üzgəc skeleti: 7-bazalilər, 8-radialilər, 9-lepidotrixilər (dəri sümük şüaları)

üzgəc payları xaricdən bərabərdir, daxildən isə onurğanın ucu yuxarıya əyilib; *difiserkal*- üzgəc payları daxildən və xaricdən ikinci dəfə bərabərləşib. Quyruq üzgəcinin skeleti quyruq fəqərələrindən, onların çıxıntılılarından və sümük şüalardan (*lepidotrixilər*) ibarətdir.

**Əzələ sistemi.** Qıgırdaqlı balıqlarda olduğu kimi sümüklü balıqların əzələ sistemi seqmentlər üzrə yerləşmiş eninəzo-

laqlı somatik əzələlərdən ibarətdir. Belə əzələlərin bəziləri birləşib göz əzələlərini, qəlsəməüstü və qəlsəməaltı əzələləri, habelə cüt üzgəclərin əzələlərini əmələ gətirir. Yem borusunu hamar, həm də visseral əzələlər əhatə edir. Çənə və qəlsəmə qövslərinin də əzələləri eninə zolaqlıdır. Bəzi sümüklü balıqların saya əzələləri arasında da eninəzolaqlı əzələ lifləri olur.

**Həzm sistemi və qidalanması.** Sümüklü balıqların çənə aparatının və həzm sisteminin quruluşu qığırdaqlı balıqlara nisbətən mürəkkəbdir. Lakin həzm borusunun hissələri qığırdaqlı balıqlarda olduğu kimi qalır.

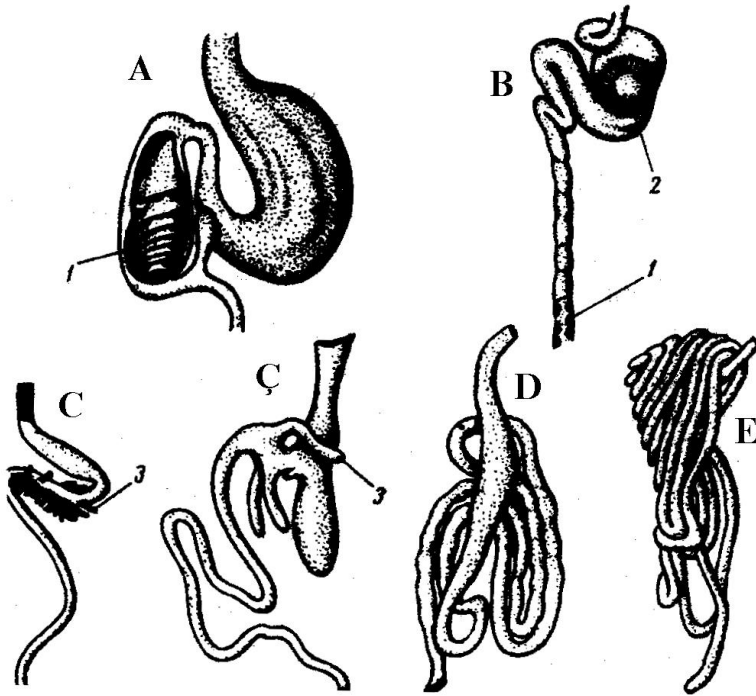
Sümüklü balıqların ağızında əzələli dil yoxdur. Ağız və udlaq boşluğunda selikli qişa vəziləri var. Bunlar tərkibində həzm fermentləri olmayan selik ifraz edir. Selik qidanın həzminə təsir etmir, onu isladır, sürüşkənli edib udulmasını asanlaşdırır. Ağızda, adətən, geriyyə əyilmiş konusvarı dişlər olur. Dişlər öz quruluşuna görə plakoid pulcuqlara yaxındır, onlar köhnədikcə yeniləri ilə əvəz olunur. Onlar ağız boşluğundakı sümüklərin, qəlsəmə qövslərinin üzərində və udlaqda yerləşir. Bəzi balıqların dişləri yoxdur (bu ikincili hadisədir). Balığın qidalanma xarakteri onun dişlərinin quruluşuna və formasına təsir edir: əsl yırtıcıların dişləri nisbətən iridir, həm də çox itidir; digər növlərin dişləri iti və xırdadır; bəzilərinin dişləri isə nisbətən xırda və kütdür. Ağız-udlaq boşluğu əzələli qida borusuna keçir. Qida borusu qidanı mədəyə ötürmək vəzifəsini yerinə yetirir və mədəyə açılır. Mədə balığın qidalanma xüsusiyyətindən asılı olaraq forma və tutumuna görə müxtəlif olur. Bəzi balıqların mədəsi genişlənə bilən boru şəklindədir (durnabalığında), digərlərinin mədəsi «V» hərfi kimidir, bəzilərinin mədəsi geniş kisə formasında, bəzi növlərin mədəsi (kefalların) isə bağırsağ divarının əzələli hissəsi kimi olur. Çəkikimilərin, xulların və başqa bir neçə növ balığın bağırsağının ön hissəsi mədə funksiyasını yerinə yetirir. Onların qida borusu birbaşa bağırsağa keçir. Əksər balıqlarda bağırsağın başlanğıcında kor (*pilorik*) çıxıntılar olur. Bu çıxıntı-

ların miqdarı müxtəlifdir: çoxüzgəclidə-1, xanıbalıqlarda-3, qızılbalıqların müxtəlif növlərində 180-dan 400-ə qədər kor çıxıntı olur (şəkil 41). Çəkikimilərin, naxaların, durnabalığının belə çıxıntıları olmur.

İkicürtənəffüslü, pəncəüzgəcli (latimeriya), nərəkimi və çoxüzgəcli balıqların bağırsağı gödəkdir. Belə balıqların bağırsaqlarının sorma səthi qığırdaqlı balıqlarda olduğu kimi, yaxşı inkişaf etmiş spiral klapan hesabına böyüyür. Spiral klapanı zəif inkişaf etmiş balıqların (zirehlilərin, bəzi qızılbalıqların və s.) bağırsağı uzun olur. Bir qrup sümüklü balıqların bağırsağında spiral klapan yoxdur, belələrinin bağırsaqlarında pilorik çıxıntılar əmələ gəlir və ya bağırsağ özünü uzandır, hətta əyrilik-«petlə» əmələ gətirir. Bağırsağın nisbi uzunluğu yırtıcı balıqlarda gödək, bitki yeyənlərdə uzun olur.

Məsələn, sifin bağırsağının uzunluğu bədən uzunluğunun 0,7, durnabalığının 1,2 hissəsi qədərini təşkil etdiyi halda, bentos və bitkiyeyən daban balığının bağırsağının uzunluğu bədən uzunluğundan iki və daha çox, bitkiyeyən karpda isə üç dəfədən də çoxdur. Su bitkiləri ilə qidalanan ağ amur, ağ qalınalın və bəzi digər növ balıqların bağırsağı bədənə 8-15 dəfə uzundur. Bağırsağ anal dəliklə qurtarır, ikicürtənəffüslü balıqlarda isə kloakaya açılır.

Qaraciyər də həzm orqanıdır, sümüklü balıqlarda nisbətən kiçikdir, bədənin kütləsinin 1-8%-ni təşkil edir, treskalarda nisbətən iridir, 5-10 %-nə bərabərdir. Balıqlarda öd kisəsi və mədəaltı vəzi də var. Ödün və mədəaltı vəzinin hormonu həzm prosesində mühüm rol oynayır. Sümüklü balıqların əksəriyyətində mədəaltı vəzi bağırsağın mədəyə birləşdiyi yerdə xırda hissəciklər şəklində səpələnmiş haldadır. Bəzi balıqlarda bu hissəciklər ciyər toxumasının tərkibinə girir. Öd kisəsinin və mədəaltı vəzinin axarları bağırsağın başlanğıcına açılır. Bu vəzilərin hormonu tərkibində tripsin, eripsin, lipaza, amilaza, maltaza və s. fermentlər var. Bunlar həzm fermentləri olub zülalları, yağları, sulu karbonları parçalayır.



**Şəkil 41.** Balıqların bağırsaqlarının quruluşu: **A** – skat; **B** – nərə; **C** – qızılbalıq; **Ç** – xanı; **D** – karp; **E** – qalınalın: 1-spiral klapan, 2-pilorik vəzi, 3-pilorik çıxıntılar.

Bağırsağın selikli qişa vəziləri də həzm fermentləri ifraz edir. Həzm fermentlərinin kor çıxıntılar tərəfindən ifraz edilməsi də güman edilir. Əsasən bitki ilə qidalanan balıqlarda simbiotik həzm də var: bağırsaqda yaşayan ibtidailər, bakteriyalar, göbəlklər bağırsağa həzm fermenti buraxır.

**Tənəffüs orqanları və qazlar mübadiləsi.** Sümüklü balıqların əsas tənəffüs orqanı qəlsəmələrdir. Qıyırdaqlı balıqlardan fərqli olaraq bunlarda qəlsəmələrin və udlaq sahəsinin üzərini örtən hərəkətli qapaqlar əmələ gəlir. Bununla əlaqədar olaraq, I-IV qövsələrlə saxlanan qəlsəmələrin quruluşu dəyişilir.

Dəri qəlsəmə arakəsməsi reduksiya olur, iki yarımqəlsəmənin yarpaqcıqları dibdən birləşərək bilavasitə qəlsəmə qövsünə yapışır, onların ucu isə qəlsəmə boşluğunda sərbəst qurtarır. Qəlsəmə yarpaqcıqlarına gətirici arteriyalar gəlir. Bu arteriyalar yarpaqcıqlarda kapillyarlara bölünür. Kapilyarlarda qan yarpaqcıqların səthi ilə axan suyun oksigeni hesabına zənginləşir. Hər bir qəlsəmə yarpaqcığı xaricdən nazik qatlaqla örtülüdür. Bu qatlaq qanın oksigenlə zənginləşmə sahəsini artırır. Bəzi növlərin qəlsəmə qapağının daxili səthində əlavə qəlsəmə yarımqövsünün qalığı olur. Qəlsəmələrin ümumi tənəffüs səthi balığın 1 q kütləsinə görə 1-3 sm təşkil edir. Uzun müddət və daha sürətlə üzən və az oksigenli sulara yaşayan balıqların qəlsəmə və ya tənəffüs sahəsi daha böyük olur.

Tənəffüs aktı suyun ağızdan daxil olması, qəlsəmə qapaqları altından xaricə çıxması ilə baş verir. Qəlsəmə yarpaqcıqlarının quruluşu suyun qəlsəmələrdən geriyyə (ağıza) qayıtmasının qarşısını alır. Belə tənəffüs balığın hərəkəti zamanı qəlsəmə qapağının iştirakı olmadan da baş verə bilər. Qəlsəmələrdə suyun, qəlsəmə kapillyarlarında qanın hərəkəti bir-birinin əksinədir. Belə olduqda qan oksigenlə daha çox zənginləşir, suda həll olmuş oksigenin 46-82%-i qana keçir. Eyni vaxtda karbon qazı, sidik çövhəri, ammonyak və s. lazımsız qalıqlar orqanizmdən qəlsəmələr vasitəsilə xaric olunur. Rüşeymin tənəffüsü sarılıq kisəsinin və üzgəc pərdəsinin zəngin qan damarları, kürüdə təzə çıxmış sürfənin tənəffüsü isə həm də bədənin yanlarında və başda olan damarlar hesabına təmin edilir. İkiçür tənəffüslülərin, çoxüzgəclilərin, bəzi vyunların sürfərində xarici qəlsəmələr əmələ gəlir. Lakin sürfə böyüdükcə bu qəlsəmələr itir, tənəffüsü daxili qəlsəmələr yerinə yetirir. Balıqların əlavə tənəffüs orqanları da var. Bunlardan biri dəridir. Balığın növündən və yaşadığı şəraitdən asılı olaraq, dəri tənəffüsü ümumi tənəffüsün 10%-dən 85%-ə qədərini təşkil edir. Belələrinə şəhli gecələrdə sürünərək bir sudan digərinə keçən adi çöprəni, sıçrağanı və angvilləri misal göstərmək olar. Dəri



eyni vaxtda orqanizmdən karbon qazını xaric edir. Bəzi balıqlar hava oksigenindən az-çox istifadə edə bilər. Onlar ağıza hava alır, hava ilə su birləşir, havanın oksigeni suya, daha sonra ağızın selikli qişası və qəlsəmələr vasitəsilə qana keçir. Balıqların ağız boşluğundakı qatlaqlar, qəlsəməüstü orqan, üzmə qovuğu, mədə büküşü və bağırsağın xüsusi hissələri də tənəffüsdə iştirak edir. Bəzi balıqların tənəffüsü üçün lazım olan oksigenin 50-70%-ni qəlsəməüstü orqan təmin edir. Bağırsağ tənəffüsü vaxtında orqanizmdən kifayət qədər karbon qazı da xaric olur.

Qazlar mübadiləsində üzmə qovuğunun da rolu az deyil. O, hidrostatik orqan olmaqla yanaşı, həm də baroreseptordur, akustik rezonatorudur. Bəzi pəncəüzgəslilərin, ikicürtənəffüslülərin üzmə qovuğu «ağciyər» vəzifəsini yerinə yetirir. Quraqlıq zamanı torpağa girmiş *protopterusun* əsas tənəffüs orqanı onun üzmə qovuğu hesab edilir. Açıq üzmə qovuqlu balıqların qaz mübadiləsi əsasən ağıza vaxtaşırı hava almaqla, qismən isə qovuğun divarlarında olan sıx kapilyar şəbəkəsi vasitəsi ilə baş verir. Bir qisim balıqların üzmə qovuğunda müəyyən dərəcədə alveollar əmələ gəlir və belə üzmə qovuğu əlavə tənəffüs orqanı vəzifəsini yerinə yetirir. Sümüklü qanoidlərdən zirehli durnabalığının tənəffüsünün 60-80%-i üzmə qovuğu hesabına gedir. Üzmə qovuğu qapalı olan balıqların bu qovuğu qaz ambarı hesab edilir. Qovuqda qazın miqdarı nəinki müxtəlif növlərdə, hətta eyni növün fərdlərində müxtəlif olur. Üzmə qovuğunda çoxlu qaz saxlaya bilən balıqlar çəld hərəkət zamanı (şikarı təqib etdikdə, düşməndən qaçanda) və ya suda oksigen azaldıqda qovuğundakı oksigendən istifadə edir.

Qəlsəmə tənəffüsünün mükəmməlliyi, əlavə tənəffüs orqanlarının inkişafı, hava oksigenindən istifadə etmə xüsusiyyəti balıqların olduqca fərqli sulara yayılmasına və müxtəlif oksigen şəraitində yaşamasına imkan vermişdir.

Oksigenə tələbatına görə balıqlar iki qrupa bölünür: oksifillər və oksifoblar. Oksifillər çox oksigen tələb edənlər, oksifoblar isə az oksigeni olan şəraitində yaşayanlardır. Oksifillər

özləri də bir neçə yerə bölünür: zəngin oksigenli suda (1 litr suda 7-11 sm<sup>3</sup>), orta oksigenli (1 litr suda 5-7 sm<sup>3</sup>) və az oksigenli (1 litr suda 2-4 sm<sup>3</sup>). Hər litrdə 0,5 sm<sup>3</sup> oksigen olan surlarda yaşayanlar *oksifob* balıqlardır. Oksifoblar oksigen çoxluğunu sevmir, belə şəraitdə «bihuş» olurlar. Suda oksigenin miqdarı fəsilədən asılı olaraq dəyişilir. Belə ki, onun qıtlığı müşahidə edilir. Məsələn, hər hansı göldə, su anbarında çoxlu ot çürüməsi, su hövzəsinə bataqlıq suyu gəlməsi, qışda buz örtüyü və s. səbəbdən oksigen çatışmamazlığı, bunun nəticəsində isə kütləvi balıq qırğını-boğulması baş verə bilər. Az oksigen şəraitində yaşayan balıqlar oksigenin kəskin artmasından da boğulma hadisəsinə məruz qala bilər. Oksigen çatışmazlığına və ya kəskin artmasına görə balıq qırğına «boğulma» hadisəsi deyilir. Vaxtına görə bu hadisə yay və qış «zamoru» – boğulmasına ayrılır. Qış boğulması buz örtüyü nəticəsində hava oksigeninin suya daxil ola bilməməsi və ya axar suyun olmaması, yay boğulması isə, yuxarıda deyildiyi kimi, suda müxtəlif çürüntünün çoxalması, su bitkilərinin yüksək inkişafı, hava cərəyanının olmaması zamanı, həm də ən çox gecələr baş verə bilər. Balıqların kütləvi boğulması suya müxtəlif zərərli sənaye tullantıları tökülməsi nəticəsində də müşahidə edilir.

**Qan damar sistemi və qan dövrəsi.** Sümüklü balıqların qan-damar sistemi qığırdaqlı balıqların müvafiq sistemə oxşardır. Bütün sümüklü balıqlarda vena sinusu (*sinus venosus*) var. Qan vena sinusuna gəlir, buradan qulaqcığa (*atrium*), sonra mədəciyə (*ventriculus*) axır. Pəncəüzgəclilərin, ikicürtənəffüslülərin, nərələrin, çoxüzgəclilərin və s. arteriya konusu yaxşı inkişaf etdiyi halda, sümüklü balıqların çoxunda bu konus reduksiya olur, onun əvəzinə aorta başlanğıcı genişlənərək eyni adlı soğanaqcığı (*bulbus aortae*) əmələ gətirir. Sümüklü balıqlarda qanın təzyiqi (18-120 mm.c.süt.) qığırdaqlı balıqlardan (7-45 mm.c.süt.) bir neçə dəfə çoxdur. Aorta soğanaqcığında eninəzolaqlı əzələlər olmadığından sərbəst döyünə bilmir.

Sümüklü balıqlarda *arteriya sistemi* qarın aortası (*aorta ventralis*) ilə başlayıb 4 cüt gətirici qəlsəmə arteriyalarına tökülür və I-IV qəlsəmə qövlərini qanla təchiz edir. Qəlsəmə yarpaqcıqlarının kapilyarlarında oksigenlə zənginləşmiş qan çıxarıcı qəlsəmə arteriyalarında toplanır (bunlar 4 cütdür) və bel aortasını əmələ gətirir. Baş dairəsindən yuxu arteriyaları ayrılır. Bel aortası onurğa sütununun altı ilə geriyə uzanaraq əzələlərə və daxili orqanlara müvafiq arteriyalar ayrılıb, quyruq hissəsinin hemal kanalından keçərək quyruq arteriyası (*aorta caudalis*) ilə qurtarır.

Sümüklü balıqların *vena sistemi* quyruq venası (*vena caudalis*) ilə başlayır. Bu vena bədən boşluğuna keçən kimi sağ və sol böyrəklərin qapı venasını əmələ gətirir (*v.portal renalis*). Qıgırdaqlı balıqlarda olduğu kimi, sümüklü balıqların bəzi növlərində bu venalar böyrəklərə daxil olaraq kapilyarlara ayrılır, böyrəklərin qapı sistemini əmələ gətirir, böyrək kapilyarları birləşərək arxa kardinal venaya açılır. Ancaq sümüklü balıqların əksəriyyətində sağ böyrəkdə qapı sistemi qismən reduksiyyaya uğrayır. Buna görə bu böyrəyə gələn venoz qanın bir hissəsi birbaşa sağ kardinal venaya tökülür. Böyrəklərdən çıxan venalar arxa kardinal venaya tökülür. Başdan venoz qanı gətirən cüt ön kardinal (*v.cardinalis anterior*) venalar və cüt körpücükaltı (*vena subclavia*) venalar, eləcə də arxa kardinal venalar (*vena cardinalis posterior*) sağ və sol tərəfdən uyğun olaraq sağ və sol Küvyə axarına (*ductus cuvieri*), oradan isə vena sinusuna tökülür. Daxili orqanlardan (mədədən, dalaqdan, bağırsaqlardan və s.) qan gətirən venalar qaraciyərin qapı sistemini (*v.portae hepatis*) əmələ gətirdikdən sonra qaraciyər venasından (*v.hepatica*) vena sinusuna tökülür.

Bəzi balıqların qan-damar sistemində göstərdiyimiz ardıcılıqdan bəzi kənarlanmalar olur. İkcürtənəffüslü balıqların əlavə ağciyər tənəffüsünün inkişafı ağciyər qan dövranının əmələ gəlməsinə səbəb olub. Bununla əlaqədar olaraq bel tərəfdən sallanan arakəsmə qulaqcığı, mədəciyi və arteriya konusu-

nu sağ və sol hissələrə bölür. Qulaqcığın sol hissəsinə təmiz qan gətirən çiyər venası, sağ hissəyə isə vena sinusu açılır, başqa sözlə qulaqcığın sağ hissəsinə həmişə venoz qan, sol hissəsinə isə ağciyərdən gələn arterial qan tökülür. Suda oksigen bol olduqda qanın oksigenlə zənginləşməsi qəlsəmələr tərəfindən yerinə yetirilir. Bu vaxt «ağciyərlərə» də təmiz qan gedir. Oksigen azlığı olanda qan qismən qəlsəmələrdə, qismən də «ağciyərlər» də oksigenlə zənginləşir. Qulaqcıq döyünüb qanı hərəkətə gətirərkən əmələ gəlmiş arakəsmə arterial qanın venoz qanla qarışmasını xeyli azaldır. Bununla da qəlsəmə arteriyalarına əvvəlcə arterial qan, sonra qarışıq və venoz qan gəlir. Əvvəlcə gələn təmiz qan öndəki qəlsəmələrdə oksigenlə daha da zənginləşərək başa və aorta köklərinə gedir. Ürəyin sağ tərəfindən gələn venoz (qismən də qarışıq) qan qəlsəmələrdə təmizlənir və aorta köklərinə axır, onun bir hissəsi isə «ağciyərlərə» gedir.

Sümüklü balıqların qan-damar sisteminin səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri ikicürtənəffüslü balıqların «ciyər» tənəffüsünün əmələ gəlməsi, beləliklə, ikinci qan dövrəsinin başlamasıdır. Belə başlanğıc suda-quruda yaşayanların qan-damar sistemində yaxınlıq əlamətidir.

Qanın əsas göstəricilərindən biri onun oksigen tutumu, hemoqlobinin, eritrositlərin miqdarı və ionlu birləşmə xüsusiyyətidir. Bu göstəricilər, adətən, cəldhərəkətli növlərdə daha yüksək olur. Sümüklü balıqlarda qanın miqdarı bədən çəkisinin 1,1-7,3 %-ni təşkil edir. Qanda eritrositlərin miqdarı 1 kub mm-də 580 mindən 4,1 milyona qədər, hemoqlobinin miqdarı isə 1 kq diri kütləyə görə 1,1-17,4% və ya 0,5-3,4 q olur. Qanın oksigen tutumu 1,5-23,0%-dir.

Antarktidada yaşayan bəzi növlərin (xanıkimilər dəstəsinin 10-a qədər növü) qanında eritrositlər və hemoqlobin yoxdur, qan rəngsizdir. Onlarda tənəffüs orqanı vəzifəsini əsasən dəri, qismən də qəlsəmələr yerinə yetirir. Bu balıqlar soyuq və oksigeni çox olan sulara yaşayır. Onların ürəyi iri olsa da, qanında oksigen az olur.

Orqanizmin energetik fəaliyyətində sulu karbonların əhəmiyyəti böyükdür. Elə buna görə də balıqların qanında şəkərin miqdarı yüksəkdir, özü də ilin fəsillərindən asılı olaraq dəyişilir: çoxalma zamanı, balıq miqrasiya edərkən və adətən isti vaxtlarda qanda şəkər çoxalır, qışda orqanizm azhərəkətli olduqda isə azalır. Qanda şəkərin miqdarının belə dəyişilməsi qlikogenin təsiri altında baş verir. Yüksək sürətli və aktiv balıqlarda qanda şəkərin miqdarı 60-90 mq% (nəməkçilərdə 115 mq%-ə qədər), azhərəkətli dib balıqlarında 10 mq%-dən yuxarı olmur (qığırdaqlı balıqlarda 20-50 mq%). Qlikogen qaraciyərdə olur, hormonal və sinir sisteminin təsiri ilə fəaliyyət göstərir. Sümüklü balıqların qanında zülalın və plazmanın miqdarı da qığırdaqlı balıqlara nisbətən çoxdur. Qanın formalı elementləri dalaqda və böyrəklərdə əmələ gəlir.

**İfrazat orqanları və su-duz mübadiləsi.** Sümüklü balıqların ifrazat orqanları bədən boşluğunda onurğanın yanlarında yerləşən cüt mezonefros böyrəklərdən, onların axarlarından (Volf kanalı), sidik kisəsindən və xaricə açılan sidik dəliyindən (qığırdaqlı balıqlarda bu dəlik kloakaya açılır) ibarətdir. İfrazat orqanlarının vəzifəsi təkcə maddələr mübadiləsi qalıqlarını xaric etmək deyil, həm də orqanizmin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərini (osmotik təzyiqli, turşuluq-qələvilik tarazlığını) tənzimləməkdir. Bu işdə böyrəklər, qəlsəmə aparatı, dəri, qida borusu və qaraciyərlər də iştirak edir. Böyrəklərə həm arterial, həm də venoz qan gəlir. Arterial qanı böyrək arteriyaları, venoz qanı isə böyrəyin qapı venaları gətirir. Şirin su balıqlarının böyrəklərində iri kolbacıqları olan Bauman kapsulları yaxşı inkişaf edib. Dəniz balıqlarında bu kolbacıqlar kiçikdir, bəzi balıqlarda (qurbağa balıqda, bəzi dəniz iynələrində və s.) tamam reduksiya olub.

Şüaüzgəcli balıqların əksəriyyətində azotlu birləşmələrin parçalanmasından əmələ gələn ammoniyakın və duz ionlarının müəyyən hissəsinin orqanizmdən xaric olunmasında qəlsəmə yarpaqcıqları da iştirak edir. Qəlsəmə yarpaqcıqlarının belə işi

böyrəklərin, xüsusilə onların yuxarı hissələrinin işini qismən dəyişdirir: böyrəklərin yuxarı hissələri ifrazat orqanı kimi deyil, qan törədən orqan kimi fəaliyyət göstərir. Azotun bir hissəsi orqanizmdən sidiklə xaric olur. Dəniz balıqları şirin su balıqlarına nisbətən daha çox sidik ifraz edir.

İkicürtənəffüslü balıqlardan olan protopterus su hövzələri quruduqda torpağa girərək yuxuya gedir. Bunun üçün o yuxuya getməzdən əvvəl daha zəhərli olan ammoniyakı orqanizmdən xaric edir, yuxuda olduqda isə sidik cövhəri ifraz olunur, lakin sidik cövhəri balıq yuxudan ayıldıqdan sonra xaric edilir.

Balıqların dissimilyasiya qalıqlarının orqanizmdən xaric edilməsinin su-duz mübadiləsi ilə sıx əlaqəsi var. Su-duz mübadiləsi osmotik təzyiqi, turşuluq-qələvilik tarazlığını tənzim edir. Şirin su balıqlarında orqanizmin osmotik təzyiqi suyun osmotik təzyiqindən yüksəkdir. Bəzi məlumatlara görə orqanizmin suyu 3-5 saata tamam dəyişilə bilər, hətta orqanizmə artıq su yığıla bilməsi güman edilir. Bunun qarşısını almaq üçün böyrəklər yüksək süzücülük qabiliyyəti qazanır: balıq 24 saat ərzində öz bədən kütləsinin 1 kq-ı hesabı ilə 50-300 ml sidik ifraz edir. Tərkibində faydalı duzlar olan sidiyin belə sürətli ifrazı onun böyrək axarları divarlarında qismən də olsa təkrar sorulmasına səbəb olur. Belə duzların itirilən hissəsi isə orqanizmə xaricdən dəri, qəlsəmələr və qida vasitəsilə daxil olur.

Şirin sulardan dənizə (şor suya) gedən sümüklü balıqlar hipertonic mühitə düşür, yəni orqanizmin osmotik təzyiqi mühitin təzyiqindən az olur. Ona görə orqanizmdə çoxlu su itkisi təhlükəsi yaranır. Bu zaman hətta toxumaların və qanın osmotik təzyiqinin nisbətən artması belə su itkisinin qarşısını ala bilmir. Bununla əlaqədar, böyrəklərdə kolbacıqlar azalır, bəzi növlərdə bunlar tamamilə yox olur. Belə balıqlarda orqanizmdən xaric olan suyun miqdarı kəskin dərəcədə azalaraq 24 saat ərzində 1 kq kütləyə görə 0,5-2,0 ml-ə enir. Əvvəlcə böyrək kanallarının fəaliyyəti artır, sidik cövhərinin və azot mübadiləsinin digər qalıqlarının xaric edilməsi sürətlənir. Qəlsəmə yar-

paqçıqlarında olan xüsusi hüceyrələr də artıq duzların xaric edilməsində iştirak edir. Su-duz mübadiləsindəki bu yeni xüsusiyyət balıqların dənizdə yaşamasını təmin etmişdir. Buna görə də sümüklü balıqlar 1 kq kütləyə sutka ərzində 40-200 ml su içə bilirlər. Su-duz mübadiləsindəki bu uyğunlaşmalar sümüklü balıqların şirin və şor sulara geniş yayılmasını təmin etmişdir. Qıgırdaqlı balıqların bədənlərindəki sidik cövhəri onların dəniz suyuna tam adaptasiya olunmasını və şirin suyun praktik olaraq mənimsənilməsinə səbəb olmuşdur.

**Cinsiyyət sistemi və çoxalma xüsusiyyətləri.** Balıqlarda cinsiyyət sistemi cüt toxumluq və yumurtalıqlardan ibarətdir. Cinsiyyət vəziləri bədən boşluğunda üzmə qovuşu yanlarında yerləşir. Cinsiyyət və sidik axarlarının əlaqəsi müxtəlif qrup balıqlarda fərqlidir. İbtidai sümüklü balıqlarda, ikicürtənəffüslülərdə, qanoidlilərdə toxumluğun böyrəklə əlaqəsi azalır. Toxum axarları böyrəyin geri hissəsi ilə bir neçə, bəzən cəmi bir kanalcıqla (protopterusda) əlaqələnir; bu kanalcıq Volf kanalına açılır, axırınçı isə toxum və sidik yolu vəzifəsini yerinə yetirir. Sümüklü balıqların erkəklərinin Volf kanalı yalnız sidik axarı kimi fəaliyyət göstərir, toxumluğun kanalcıqları isə yeni əmələ gəlmiş və mezonefros böyrəyin axarı ilə əlaqəsi olmayan toxum kanalı ilə əlaqədardır. Toxum kanalı özünün aşağı hissəsində genişlənilib toxumluq əmələ gətirir. Toxumluğun axarı cinsiyyət və ya sidik-cinsiyyət dəliyi ilə xaricə açılır.

Sümüklü balıqların ibtidai qruplarının dişilərində Müller kanalları ön ucları ilə bədən boşluğuna, geri ucları ilə kloakaya açılır. Nərələrin, çoxüzgəclilərin və amiye balıqlarının yumurtalıq yolu gödəkdir. O, ön ucu ilə bədən boşluğuna, geri ucu ilə sidik-cinsiyyət sinusuna açılır. Zirehli balıqların dişilərinin və sümüklülərin əksəriyyətinin Müller kanalları reduksiyaya uğrayır. Yumurtalıq kisəsinin pərdəsi qısa boru şəklində sidik-cinsiyyət sinusuna və ya cinsiyyət dəliyinə açılır. Beləliklə, bütün digər qruplardan fərqli olaraq, bu balıqlarda yetkin yumurta bədən boşluğuna düşmür, qısa yumurta boruları ilə xaricə çıxır.

Yalnız bəzi sümüklü balıqların (qızılbalıqların və başqa bir neçə növün) yetkin yumurtası bədən boşluğuna düşür, oradan cinsiyyət dəliyi və ya qısa yumurta boruları ilə xaricə atılır.

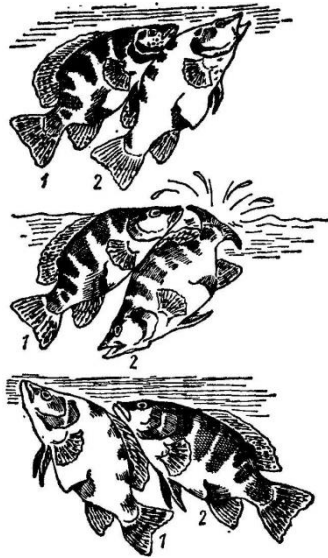
Sümüklü balıqların əksəriyyəti müxtəlif cinsiyyətlidir. Daşlıq xanıları (*Serranidae*) və dəniz daban balığının (*Sparidae*) arasında hermafrodit növlər də var. Belə balıqların erkək və dişi cinsiyyət vəziləri, adətən, növbə ilə yetişdiyindən öz-özünü mayalama hadisəsi baş verə bilmir. Xanıbalıqlarının bəzi növlərinin erkək və dişi cinsiyyət vəziləri eyni vaxtda fəaliyyət göstərə bilir və bir neçə dəqiqə ərzində eyni fərd həm dişi, həm erkək ola bilir (şəkil 42). Belə balıq tək olduqda əvvəlcə kürü tökür, sonra özü erkəyə çevrilib öz kürüsünü mayalayır. Bəzi dəniz balıqlarının (*Platycephalidae*) cavan fərdlərinin eyni cinsiyyət vəzisinin qarın tərəfi toxumluq, bel tərəfi isə yumurtalıq olur. Həmin balıqların yetişmiş fərdləri əvvəlcə erkək, ömrünün ikinci yarısında dişi kimi fəaliyyət göstərir. Bu zaman cinsiyyət vəzisinin toxumluq hissəsi fəaliyyətdən qalır, yumurtalıq hissəsi isə böyüyür.

Sümüklü balıqlar kürü qoymaqla çoxalır. Kürü xaricədəsuda mayalanır. Çox az növlərdə daxili mayalanma olur. Daxili mayalanma daşlıq xullarının bəzilərində genital çıxıntı, çəkidişlilərdə *qonopodi* (anal üzgəcinin dəyişilmiş hissəsi), aterinkimilərin bəzilərində başın altında yerləşən xüsusi törəmə-*priapi* vasitəsi ilə yerinə yetirilir.

Balıqların cinsiyyət yetkinliyinə çatma müddəti müxtəlifdir. Hətta eyni növün müxtəlif şəraitdə yaşayan fərdləri müxtəlif vaxtlarda yetkinləşir: cənub fərdləri yüksək temperatur, qida bolluğu və bütün il boyu qidalanma ilə əlaqədar şimal fərdlərinə nisbətən cinsiyyətcə daha tez yetkinləşir. Bu fərq 2-3 il, bəzən daha çox olur. Adətən, boyca kiçik balıqlar nəsil verməyə daha tez başlayır. Çəkidişlilərin boyca kiçik fərdləri 2-4 aya, Xəzər kılkaləri, xəmsə bir yaşında, Qızılağac körfəzində yaşayan cırtdan külmə ikinci yaşda cinsiyyət yetkinliyinə çatır. Bunların əksinə olaraq boyca iri olan bölgə 10-23, uzunburun



8-22 yaşında nəsil verir. Bir qayda olaraq, erkəklər dişilərdən kiçik olur, tez yetişir, kürütökmə yerinə tez gəlir və oradan gec gedir. Balıqlarda cinsiyyət dimorfizmi var, bəzən erkəklər dişilərdən rənginə, boyuna, üzgəclərinin formasına görə fərqlənir. Bəzi növlərin rəngi əlvanlaşır, bədənin bəzi hissələri formaca dəyişilir, qızılbalıqlarda qozbellik, alt çənənin uzanması baş verir. Dərinlikdə nisbətən seyrək halda yaşayan bəzi növlərin dişiləri bütün ömrü boyu cırtından erkəklərlə birgə yaşayır. Çoxalma zamanı belə növlərin erkək və dişiləri bir-birini tapmadıqda cırtından erkəklər çoxalmada iştirak edir. Balıqlarda *monoqamlıq* və *poliqamlıq* hadisəsi də var. Adətən, iri, yırtıcı həyat tərzini keçirən növlər monoqam, boyca kiçik olan, qida rəqabətinə fəal girişə bilməyən növlər isə poliqam olur



**Şəkil 42.** Daşlıq xanıbalığının hermofroditliyinin dəyişməsi. Yuxarıda: 1-erkək fərd, 2-dişi fərd; ortada: 1-dişi (bu, yuxarıda erkək idi), 2-erkək (bu yuxarıda diş idi); aşağıda cinsiyyətin dəyişməsi davam edir, yəni 1-ci balıq erkəyə, 2-ci balıq dişiyə çevrilir və hermofroditliyinin dəyişməsi bir neçə dəfə baş verir.

Balıqların məhsuldarlığı (kürüsünün sayı) müxtəlif olur, həm də bütün sonrakı onurğalılardan məhsuldarlığından yüksəkdir. Ay balığının – *M.mola* kürülərin sayı 300; treskanın – *Gadus morhua* – 2,5-10; nərəkimilərin – 3 (bölgənin – 8), sığın – 2 milyon; çəkinin – 1,5 milyona qədər kürüsü olduğu halda, bəzi növlərin kürülərinin miqdarı cəmi bir neçə min, əksər balıqlarınkı isə 30-40 mindən 150-200 minə qədər olur. Su qatına kürü tökən balıqların kürüsü xırda, amma çox olur. Belə kürünün piy damlası iri olur və kürünün üzücülüynü artırır. Cinsiyyət vəziləri hissə-hissə yetişən balıqların məhsuldarlığı yüksək; kürüsünü bir dəfəyə tökən, dibdə kürüləyən, kürütökmə zamanı xüsusi qayğı göstərən növlərin məhsuldarlığı isə az olur. Kürünün iri-xırdalığı da məhsuldarlığa təsir edir. Qızıl-balıqların kürüsü iri olduğundan sayı az olur: məsələn, kütləsi 8-10 kq olan Kür qızılbalığı, adətən, 20-30 min kürü verdiyi halda, bu ağırlıqda olan sif və ya çəki balığı orta hesabla 1 milyondan çox kürü verir. Balıqların yüksək məhsuldarlığı nəslə saxlamağa uyğunlaşmadır.

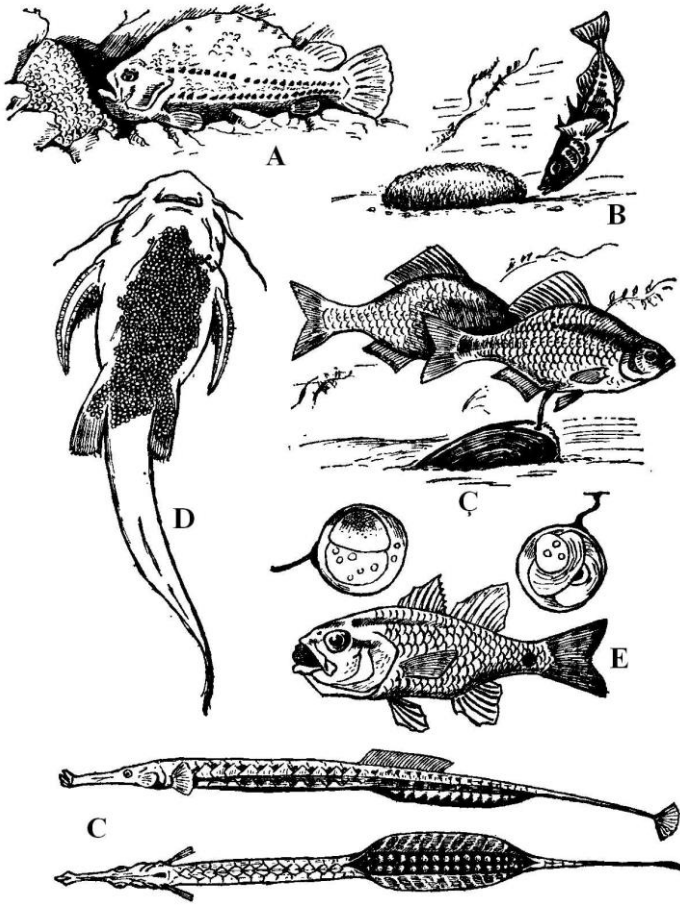
Balıqlar az-çox nəsil qayğısına da qalır. Nəsil qayğısına qalma kürünün və erkən körpələrin təbii ölüm faizini azaldır. Qızılbalıqlar kürüsünü çayın yuxarılarında qumlu yerlərdə hazırladığı yuvaya tökür, onu təbii düşmənlərdən qoruyur. Sif öz kürüsünü tökmək üçün ot qalıqlarından yuva düzəldir, kürüsünü həmin yuvaya tökür, onu qoruyur, döş üzgəclərinin hərəkəti ilə həm lil hissəciklərinin kürü üzərinə çökməsinin qarşısını alır, həm də suyun aerasiyasını yaxşılaşdırır. Bəzi naxalar, lil balığı, ikicürtənəffüslülər, bəzi xullar, xamılar, iynə balığı və başqaları da nəsil qayğısına qalır (şəkil 43). Naxaların erkəyi, tilyapinin dişisi, apoqonların hər iki cinsiyyətdən olanı kürünü ağzında gəzdirir və bu müddət ərzində o, qidalanmır. Kürüdə çixmış sürfələr təhlükə vaxtı həmin balığın ağzında gizləyir və ya balıq körpələrini qorumaq məqsədilə əyri-üyrü hərəkət edərək onları öz ardınca apararaq təhlükədən uzaqlaşdırır (şəkil 44). Cənubi Amerika naxası kürüsünü suyun dibinə tökür, sonra mayalanmış

kürünün üzərinə yatıb onları özünün qarın tərəfində olan dəri büküşlər içərisinə götürür. Burada kürünün tənəffüsü və qidalanması balıq orqanizmi hesabına gedir. Başqa bir Cənubi Amerika naxası kürünü udur, kürü onun mədəsində inkişaf edir. Bu müddət ərzində balıq qidalanmır, həzm ilə əlaqədar olan vəzilərin fəaliyyəti müvəqqəti dayanır. Balığın mədəsi sadəcə yuva rolunu oynayır.

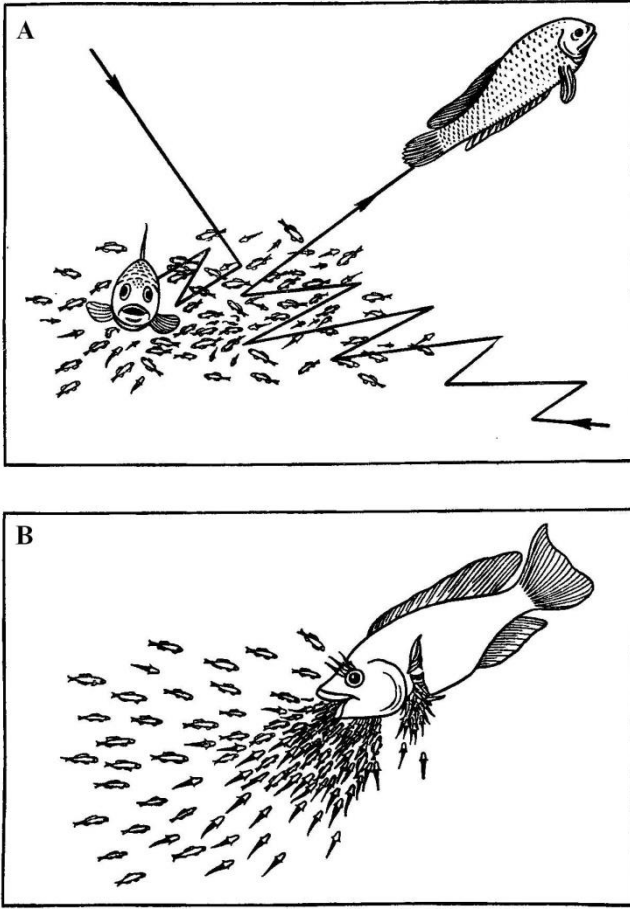
Sümüklü balıqların az qismi, məsələn, Baykal endemiklərindən qolomyanklar yumurta-diridoğandır. Belə ki, kürü yumurtalıqda və ya yumurta yollarında tam inkişaf edir, kürütökmə zamanı sürfələr çıxır. Bəzi növlərin (qambuziya, qılınç balıq, dəniz xanıları və s.) sürfələri sarılıq kisəsi tamamilə və ya qismən sorulana qədər cinsiyyət axarlarında yaşayır. Yumurta-diridoğan balıqların məhsuldarlığı yüksək deyil. Təkcə dəniz xanıları 10 mindən 350 minə qədər uzunluğu 4-6 mm olan sürfə doğur. Balıqlar çoxalmalarına görə iki qrupa bölünür. Ömründə bir dəfə nəsil verənlər *monotsikl*, bir neçə və ya ömür boyu nəsil verənlər isə *politsikl balıqlar* adlanır.

Monotsikl balıqlara Sakit okean qızılbalıqlarını, angvili, qarabel siyəneyi, Kür qızılbalığını və s. misal göstərmək olar. Monotsikl balıqlar çoxalma zamanı uzun müddət qidalanmır, orqanizmin ehtiyat qida maddəsi həm kürünün yetişməsinə, həm də özünü saxlamaya sərf olur. Bu balıqlar kürü tökmək üçün çay yuxarı uzağa gedir, çox arıqlayır, kürü tökdükdən sonra məhv olur. Təbiətdə monotsikl balıqların sayının az olmasının bir səbəbi də elə budur. Balıqların əksəriyyətini təşkil edən politsikl növlərin fərdlərinin sayı çox olur. Tropik sularda yaşayan balıqların bəziləri ildə 2-3 dəfə nəsil verir.

Balıqlarda qısır qalma da var. Nərə balıqlarının iri növləri, digər iri balıqlar, güman ki, ortaboylu növlərin bəziləri hər il kürü tökmür. İri balıqların hətta 2-3, bəzən 3-5 ildən bir nəsil verməsi güman edilir.



**Şəkil 43.** Sümüklü balıqların nəsil qayğısına qalması: **A** – pinaqorun erkəyi kürünü qoruyur, **B** – üçiyənli tikan balığının erkəyi kürü olan yuvanı qoruyur, **C** – dəniz iynəsi balığının erkəyi kürünü öz qarın dərisi qatlığında saxlayır, **Ç** – kərkə kürüsünü ilbizin manti boşluğuna tökür, **D** –dişi naxanın qarın dərisinə kürünün yapışması, **E** – apoqonun erkəyi kürünü ağzında saxlayır (yuxarıda müxtəlif inkişaf səviyyəsində olan kürülər).



**Şəkil 44.** **A** – xemixromisin körpələrini öz ardınca getməyə cəlb etməsi; **B** – tilyapinin ağızında körpələrin gizlənməsi.

Kürüləmə vaxtına görə balıqlar yazda (nərələr, çəkikimilərin əksəriyyəti, siyənəklər), yayda (nərələrin bəziləri, Xəzər şirbiti, şəmayı), payızda və qışda (qızılbalıqlar) çoxalanlara ayrılır. Payızda və qışda çoxalanların inkubasiya müddəti (kürüldən sürfə çıxması) 100-180 günə, yazda və yayda çoxalanlarda

isə bir həftəyə qədər olur. Kürüləmə ərəfəsində qidalanmadan, temperaturdan asılı olaraq, balıqlarda fizioloji dəyişikliklər baş verir. Qida bolluğu və əlverişli temperatur şəraitində balıqların kürüləməsi effektiv olur, həm də bioloji cəhətdən sağlam nəsil alınır. Qida azlığı, qeyri-münasib temperatur şəraitində bunun əksi müşahidə edilir. Bioloji cəhətdən zəif nəsil alındıqda sonrakı itki faizi də çoxalır. Balıqların çoxalma effektivliyi kürüləmədə iştirak edən dişi və erkəklərin keyfiyyətindən və cinsiyyət nisbətindən də asılıdır. Sübut olunmuşdur ki, kürüdə spermatozoidə qarşı seçicilik xüsusiyyəti var. Kürüləmə vaxtı erkəklərin çox olması belə seçiciliyi təmin edir. Balıqların çoxalma zamanı iri sürülər əmələ gətirməsi də çox güman ki, kürünün seçiciliyi ilə də əlaqədardır: sürüdə cinsiyyət yetkinliyi baxımından müxtəlif fərdlərin olması kürünün mayalanma faizini artırır. Təktək yaşayan növlərin erkək və dişi fərdləri çoxalma zamanı səs, kimyəvi, elektrik siqnalları vasitəsilə bir-birini tapırlar. Az hərəkətli və tək yaşayan bəzi tilovçuların (*Ceratoidei*) çırtan erkəkləri dişilərin bədəni üzərində parazitlik edir. Belələri kiçik bir çıxıntıyı xatırladır; bunlar bəzən çoxalma vaxtı kürünün mayalanmasında iştirak edir.

Kürüləmənin və mayalanmanın effektivliyi çoxalma siqnalları və bu siqnalları müəyyənləşdirən amillərin keyfiyyətindən də asılıdır. Belə siqnallara və ya amillərə kürütökmə yerinin yararlılığı, yəni substratın, əsasən bitkilərin, qumlu-çınqıllı sahənin az-çoxluğu, optimal temperatur, suyun aerasiya dərəcəsi, çoxalmada iştirak edən erkək və dişi balıqların fizioloji hazırlığı və s. aiddir. Çoxalma vaxtında erkəyin ifraz etdiyi *kopulin* hormonu da çoxalmanın effektivliyinin artmasına müsbət təsir edir. Bu hormon kürü tökən növlərdə kürüləmə, diridoğanlarda isə mayalanma meylini artırır.

Kürütökmə yerlərinin çatışmazlığı balıqların artımını məhdudlaşdırır. Belə çatışmazlıq çaylar üzərində su elektrik stansiyalarının tikilməsi nəticəsində də baş verə bilər. Bu səbəbdən balıqların kürütökmə şəraitində əsaslı dəyişikliklər də mü-

şahidə edilir. Belə ki, bəndlərin tikilməsi bir çox səbəblərlə yanaşı, həm də suyun bioloji, fiziki-kimyəvi xassələrini dəyişdirir, bu isə kürütökmə sahələrini kəskin azaldır. Yeni yaradılmış məcra tipli su anbarlarında su və su-bataqlıq bitkiləri zəif inkişaf edir ki, bu da fitofil (bitki üzərinə kürü tökən) balıqların çoxalmasını məhdudlaşdırır. Çoxalma yerlərinin az olması nəticəsində bəzi balıqlar (bəzi nərələr, qızılbalıqlar, çəkikimilər) yaz və payız sürüləri əmələ gətirir. Yaz sürüsünün fərdləri kürüləməyə getdikləri ilin yazında kürü töküb dənizə qayıdırlar. Payız sürüsünün fərdləri cinsiyyət vəzilərinin aşağı inkişaf mərhələsində olduğundan qışı çayda keçirir, cinsiyyətə yetkinləşir və növbəti ilin erkən yazında, hələ yaz sürüsü fərdləri gəlməmiş kürü töküb dənizə qayıdırlar. Beləliklə, eyni kürütökmə sahəsi bir növün payızda və yazda çaya gedən fərdləri tərəfindən ildə iki dəfə kürü tökmək üçün istifadə edilir. Çoxalmadakı bu xüsusiyyətə növün özünü saxlamasına uyğunlaşması kimi baxmaq olar. Qızılbalıqların (syomqa, Xəzər qızılbalığı) payız sürüsü kürü tökmək üçün çayın çox yuxarılarına gedir, yaz sürüsünün istifadə etmədiyi yerlərdə kürü tökür; bu səbəbdən də yuxarıda deyildiyi kimi məhv olur.

Balıqların əksər növlərinin nəsil verməsi çoxalma miqrasiyası ilə əlaqədardır. Belə miqrasiya illik bioloji fəaliyyətin mühüm bir sahəsi olub, müxtəlif balıqlarda müxtəlif cür baş verir. Bir çox şirin su balıqları (durnabalığı, xanıbalığı, qumlaqcılar) və oturaq həyat keçirənlər (xullar, mərcan rifləri balıqları və s.) kürü tökmək üçün cəmi bir neçə yüz metr və ya bir neçə kilometr, hətta min km-ə qədər yol qət edirlər. Lakin bəzi dəniz balıqları kürüləməklə əlaqədar min kilometrərlə yol gedir. Məsələn, Norveç siyənəyi qidalanmaq üçün şimala gedir, kürü tökmək üçün Norveçin cənubuna qayıdır. Kür qızılbalığı və nərə balıqları kürü tökmək üçün Kür və Araz çaylarına girərək təxminən min kilometr çay yuxarı üzürlər.

Balıqlar çoxalma yerlərinə gedərkən sürü əmələ gətirməklə həmin yerlərdən maksimum istifadə edir. Belə sürülərin

əmələ gəlməsi həm də yem ehtiyatından müxtəlif yaşlı balıqların istifadə etməsini asanlaşdırır. Çoxalma yerinə və qidaya olan bu tələbat dəniz balıqlarının çoxalmaq üçün şirin sulara getməsinə, kürüləmədən sonra qidalanmaq üçün yenidən dənizə qayıtmasına, beləliklə, keçici və yarımkeçici qrupların əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur.

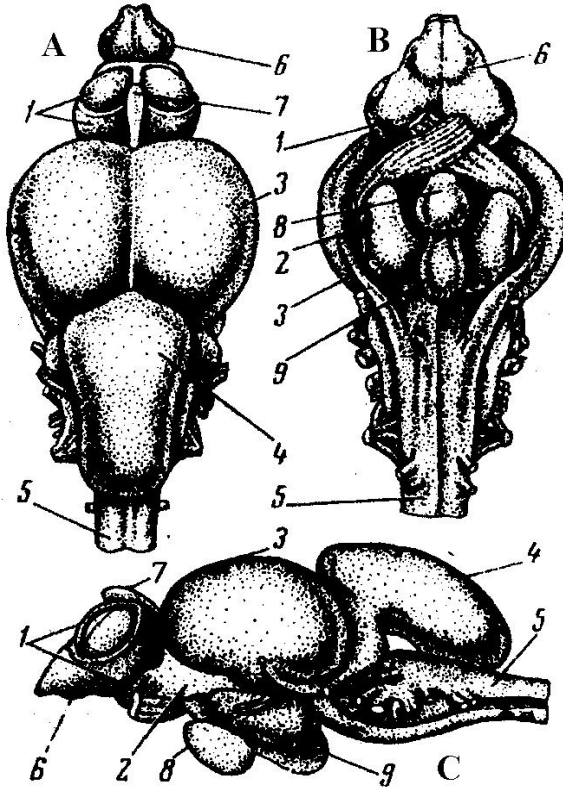
**Mərkəzi sinir sistemi və hiss orqanları.** Sümüklü balıqların baş beyininin (şəkil 45) həcmi əksər hallarda qığırdaqlı balıqlarda olduğundan böyük olur. Bununla yanaşı beyin ayrı-ayrı şöbələrinin funksiyaları hər iki sinifdə demək olar ki, eynidir. Sümüklü balıqlarda ön beyin (*telencephalon*) nisbətən kiçikdir. Onun əsas hissəsini zolaqlı cisim (*corpora striata*) təşkil edir. Ön beyin qabığına sinir hüceyrələri yoxdur və ya bəzi balıqlarda (nərəkimildə) yenidən inkişafa başlayan yığınlar şəklindədir. Aralıq beyin kifayət qədər iridir: onun bel hissəsində yaxşı inkişaf etmiş epifiz, qarın hissəsində hipofiz yerləşir. Görmə sinirləri xizmə əmələ gətirir. Orta beyin də (*mesencephalon*) həcminə görə iridir və aralıq beyinin üzərini örtür. Orta beyin qığırdaqlı balıqlardakı kimi üstədən cüt görmə paylarına bölünür. Burada görmə orqanları tərəfindən qəbul edilmiş siqnallar araşdırılır. Orta beyinin qarın hissəsində beyinciyin uzunsov və onurğa beyni ilə əlaqəsi möhkəmlənir. Beyincik çox hərəkətli sümüklü balıqlarda iridir, azhərəkətlilərdə isə nisbətən kiçik olur. Beyincik (*cerebellum*) orta beyinin üzərini qismən, uzunsov beyinin üzərini isə tamamilə örtür. Beynin bu hissəsi somatik əzələlərin işini idarə edir, hərəkəti və müvazinəti nizamlayır. Uzunsov beyin (*myelencephalon seu medulla oblongata*) formaca, həcmcə və vəzifəsinə görə qığırdaqlı balıqlarda olduğu kimidir.

İkicürtənəffüslü, pəncüzgəclli və çoxüzgəclli balıqların baş beyininin ayrı-ayrı hissələrinin nisbəti başqa balıqlardan fərqlənir. Bunların ön beyni digər hissələrdən iridir. O sağ və sol yarımkürələrə bölünür. Ön beyin əksinə olaraq, orta beyin və beyincik kiçikdir. Bu balıqların baş beyində olan fərqlər on-



ların azhərəkətli olması və qoxu orqanının daha yaxşı inkişaf etməsi ilə əlaqədardır.

Qığırdaqlı balıqlarda olduğu kimi, sümüklü balıqların da baş beyindən 10 cüt sinir çıxır. Onurğa beyinin (*medulla spinalis*) quruluşu və yerləşməsi qığırdaqlı balıqlarda olduğu kimidir. Lakin onun müstəqilliyi sümüklü balıqlarda nisbətən zəifdir.



**Şəkil 45.** Qızılbalığın baş beyinin quruluşu: A – üstədən görünüşü; B – altından görünüşü; C – yandan görünüşü: 1-ön beyin, 2-aralıq beyin, 3-orta beyin, 4-beyincik, 5-uzunsov beyin, 6-qoxu payları, 7-epifiz, 8-hipofiz, 9-damarlı kisə.

**Hiss orqanları.** Sümüklü balıqlarda qoxu, dad, yan xətt, elektrik, görmə, eşitmə və müvazinət orqanları var.

*Qoxu orqanları* qığırdaqlı balıqlarda olduğu kimi bir cüt kisə şəklindədir. Sümüklü balıqlarda kisənin daxili divarında epiteli hüceyrələrindən ibarət qoxu qatı var. Qoxu kisələri cüt burun dəlikləri ilə əlaqələndirilir. İki kürdənəffüslü balıqların, keçmişdə yaşamış pənçəüzgəclilərin bəzilərində qoxu kisələri xoanalar vasitəsilə ağız boşluğu ilə əlaqələndirilir. Ona görə su xarici burun dəliklərindən qoxu kisəsinə, oradan xoanalar vasitəsi ilə ağız boşluğuna, ağız boşluğundan isə xaricə axır. Bəzi balıqlarda (külümə, angvillalar və s.) qoxu kisəsinin daxili divarında suyun axın sürətini artıran hərəkətli kirpikçiklər var.

Balıqlarda *hiss etmə* qabiliyyəti yüksəkdir. İçərisində 5 dəqiqə saxlanmış 2,5 litr suyu həcmi 300 litr olan hovuzda tökdükdə orada olan *dəniz nalimləri- Gaidropsarus* yad balığın iyinə reaksiya vermişlər. Angvil balığında bu xüsusiyyət daha yüksəkdir, təxminən itin hissiyatı qədərdir.

Balıqlar hissiyatla öz növündən, hətta digər növlərdən olan fərdləri tanıya bilir. Hissiyatın yaxşı inkişaf etməsi sürü ilə yaşayan balıqlara öz sürüsünü, tək yaşayanlara isə çoxalma zamanı dişi erkəyi, erkək dişini tapmağa imkan verir. Digər növün fərdlərini vaxtında hiss etmək balığın qidalanmasını və yırtıcıdan qorunmasını asanlaşdırır. Bir çox balıqların, xüsusilə, sürü ilə yaşayanların, dərində qədəhvarı hüceyrələr, bu hüceyrələrdə isə «qorxu» və ya «təhlükə» maddəsi olur. Belə hüceyrələr zədələndikdə həmin maddə suya tökülür və digər balıqlar təhlükə olduğunu hiss edir. Bu zaman onlar bir yerə toplaşır, yırtıcı belə çoxluğa hücum etmir və ya onların hərəsi bir tərəfə qaçaraq onu çaşdırır.

Balıqların «kimyəvi yaddaşı» da var. Hissiyat və «kimyəvi yaddaş» çoxalma vaxtı uzaq məsafələrə gedən balıqlar üçün daha böyük əhəmiyyətə malikdir. Sakit okean qızılbalıqları, Kür qızılbalığı çoxalmaq üçün çaylara gedir, onların körpələri bir neçə ay və ya 1-2 il çayda yaşayaraq həmin yerin temperaturu-

na, kimyəvi iyinə, fiziki xüsusiyyətinə elə öyrəşir ki, buradan gedəndən bir neçə il, hətta 8-10 il sonra çoxalmaya getmə yolunda və kürüləmə yerində dəyişiklik yoxdursa kürü tökmək üçün özləri kürüdəndən çıxdıqları yerə qayıdırlar.

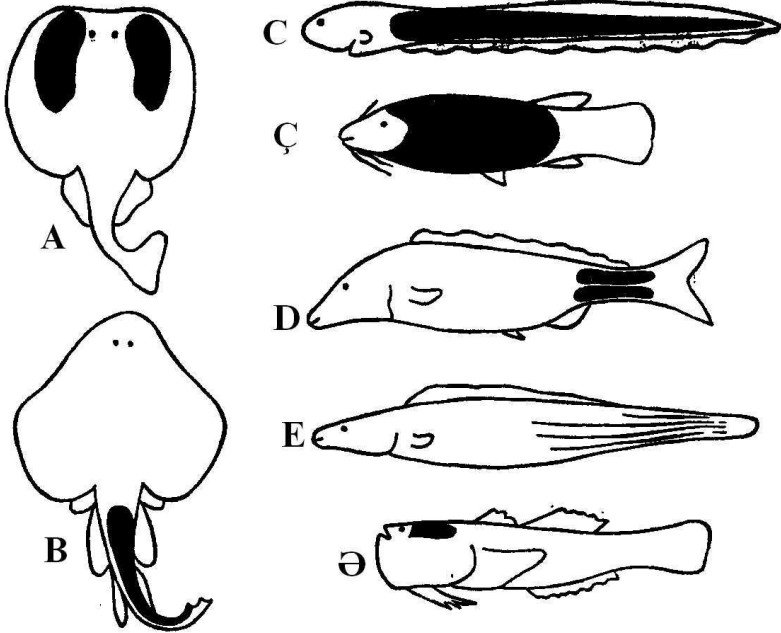
Balıqların dad bilməsinin yemlənmədə böyük əhəmiyyəti var. Dad tumurcuqları bəzi balıqların ağız boşluğunun selikli qişasında, digərlərinin bədəni üzərində, başında, bığcıqlarında, daha başqalarının üzgəclərinin uzanmış şüalarında olur. Təcürübə yolu ilə öyrənilmişdir ki, balıqlar şirinliyi, şorluğu, turşuluğu, acılığı seçə bilir. Balığın dad bilməsi onun ekoloji xüsusiyyətindən, başqa sözlə harada, hansı orqanizmlərlə qidalandığından da asılıdır.

Balıqların *yan xətt və ya seysmosensor* orqanı (*linia lateralis*) yaxşı inkişaf edib. Bir çox sümüklü balıqların bu orqanı dəridə yerləşən və bədənin yanları ilə uzanan kanaldan ibarətdir. Kanalın üzəri pulcuqlarla örtülü olur. Bu kanal balığın başında çoxlu şaxələnmə verir. Kanalın-yan xəttin üzərini örtən hər pulcuğun ortasında xaricə açılan bir dəlik, kanalın yan divarlarında isə hissədiçi epiteli hüceyrələri olur. Bu hüceyrələr X cüt sinir telinin yan şaxələri ilə innervə edilir. Balıq yan xətt orqanı vasitəsilə canlıları, hətta çansız əşyaları hiss edir. Bu cür hissiyyat o qədər güclüdür ki, kor balıq adi sürətlə üzə bilir və ovunu tutur.

Balıqların maqnit-cərəyan reseptorları var. Bu reseptorlar başda yerləşir və maqnit-cərəyan sahəsini hiss edir. Bütün balıqların ətrafında zəif cərəyan sahəsi yaranır, lakin tək fərdin cərəyan sahəsi hiss olunmur. Sürü halında yaşayan balıqlar bir yerə yığılıqda onların cərəyan qüvvəsi güclənir, başqa növün fərdləri tərəfindən hiss edilə biləcək cərəyan sahəsi yaranır. Belə cərəyan sahəsinin həm sürünün, həm də ayrı-ayrı fərdlərin davranışında əhəmiyyəti var.

Sümüklü balıqlar arasında *elektrik* orqanları olan növlər də var (şəkil 42). Bu orqanlar əksər balıqların eninə zolaqlı əzələlərinin, bəzi balıqların isə göz əzələsinin dəyişilməsindən əmələ

gəlir. Afrikanın lilli sularında yaşayan *dimdikburunlar* dəstəsinin bəzi növlərinin elektrik orqanı bədənün quyruq hissəsində yerləşir. Bəzi balıqlar elektrik orqanı vasitəsilə özünün çoxalma ərazisini və yem bazasını qoruyur. Cərəyan impulslarının miqdarı balığın fəal olduğu vaxtda çox, passiv vaxtında isə zəif olur. Elektrik orqanı əksər balıqların, o cümlədən elektrikli angvilərin, qadırgaların, naxaların və başqalarının ovuna hücum etmək və ya özünü qorumaq vəzifəsini yerinə yetirir.



**Şəkil 46.** Balıqlarda elektrik orqanlarının yerləşməsi: **A** – elektrikli skat, **B** – adi skat, **C** – elektrikli angvil, **Ç** – elektrikli naxa, **D** – biçəqbalıq, **E** – himarx, **Ə** - astroskop.

Sümüklü balıqların *gözləri* yaxın məsafədə mühüm orientasiya, sürü daxilində isə əlaqə orqanıdır. Bu balıqların gözünün bəbəyi yastı, billuru yumrudur, hərəki göz qapaqları yoxdur. Gözlərin iriliyi müxtəlifdir. Lilli suda, dərinlikdə yaşayan növlərin gözləri nisbətən iri və ya rudiment halda olur. Bəzi yarğan balıqlarının gözləri dəri qatlaq altında qalır. Belə balıqların yan xətt orqanı, qoxubilmə və elektrik orqanları yaxşı inkişaf etmiş olur.

Balığın həyat tərzindən asılı olaraq gözlərin yerləşməsi müxtəlifdir. Dərinlik balıqlarının gözləri başın üstündə, kambalaların gözləri başın bir tərəfində, əksər balıqların gözləri isə başın üst hissəsinin yanlarında yerləşir. Lillik sıçrağanının iri hərəki gözləri elə bil başın üstünə qaldırılıb. Suyun üst qatında yemlənən *dördgözün* gözləri elə bil iki yerə bölünüb: o eyni vaxtda havanı da, suyun altını da görə bilir. Əksər sümüklü balıqların gözünün torlu qişasında çöpcüklər və kolbacıqlar olur. Onların sayı və bir-birinə nisbəti müxtəlif balıqlarda müxtəlifdir. Işıq çoxaldıqda gözün piqment hüceyrələri böyüyür və çöpcüklərin üzərini örtür, kolbacıqlar isə öz nüvələrinə tərəf çəkilir. Belə göz işıqda görməyə hazır olur. Balıq qaranlıq yerdə olduqda piqment hüceyrələri kiçilir və yalnız kolbacıqların üzərini örtür, çöpcüklər isə öz nüvələrinə tərəf çəkilir və qaranlıqda görməni təmin edir. Şirin su balıqları dəniz balıqlarına nisbətən daha uzağı görür. Eyni şəraitdə saxlanılan iri balıqlar kiçiklərə nisbətən daha yaxşı görür. Görmənin balıqların qidalanmasında, təhlükədən yayınmasında, növdaxili davranışında, çoxalma vaxtı erkək-dişinin bir-birini tapmasında, körpə və «valideyn» münasibətində böyük əhəmiyyəti var. Sümüklü balıqların əksəriyyəti rəngi seçir, bəzi balıqların rəngi seçməsi hətta insanın rəng seçməsi qədərdir.

Sümüklü balıqların *eşitmə və muvazinət* orqanları, qığırdaqlı balıqlarda olduğu kimi, daxili qulaqdan ibarət olub qığırdaq kapsul içərisində yerləşir. Daxili qulaq (torlu labirint) bir-birinə perpendikulyar yerləşən 3 yarım dairəvi kanaldan ibarət-

dir. Bu kanallar *oval kisədən* başlanır. Oval kisəyə vestibulyar aparat və ya müvazinət orqanı da deyilir. Oval kisədən aşağıda dairəvi kisə yerləşir. Lagen (boş çıxıntı) adlanan eşitmə orqanı da bu kisənin daxilindədir. Lagenin, eləcə də dairəvi və oval kisələrin boşluğunda *otolitlər* və ya eşitmə daşları olur. Bu daşlar olan boşluq endolimfa mayesi ilə doludur, daşlar da həmin maye içərisindədir. Balığın hərəkəti və ya səs dalğaları təsirdən endolimfanın və daşların tərpənməsi müvazinəti və ya eşitməni təmin edir. Eşitmə daşları bəzi balıqların yaş təyini üçün istifadə edilir. Sümüklü balıqların bəzi növlərinin üzmə qovuğu ilə labirint arasında əlaqə əmələ gəlir. Buna görə də labirint üzmə qovuğunda təzyiqin dəyişilməsini hiss edən reseptor, üzmə qovuğu özü isə rezonator vəzifəsini yerinə yetirir, sonuncu isə eşitməni gücləndirir. Sümüklü balıqlar 12-16 minə qədər Hers tezliyində səs dalğasını qəbul edə bilər. Yüksək səslər lagenin və dairəvi kisənin (ola bilsin ki, həm də oval kisənin) hissedici sahəcikləri və reseptorları vasitəsilə qəbul edilir. 500-600 Hers tezliyə qədər olan səslərin yan xətt orqanı vasitəsilə də qəbul edilməsi güman edilir. Suda səs havaya nisbətən 5 dəfə sürətlə yayılır, həm də daha uzağa gedir. Deməli, balıqlar üçün səs orientasiyasının böyük əhəmiyyəti var. Balığın bədən toxumalarının səs keçiriciliyi suyun səs keçiriciliyinə yaxındır. Ona görə də balıqların eşitmə orqanının sadə quruluşlu olmasına baxmayaraq onlar zəif səsi də qəbul edə bilərlər.

Son vaxtlara qədər balıqların lal hesab edilməsi də əsassızdır. Balıqların səs orqanları var. Bu orqanlar vasitəsilə onlar müxtəlif səslər çıxarır. Onların səslərini həm eyni növün, həm də digər növün fərdləri müəyyən siqnal kimi qəbul edirlər. Balıqların hərəkət, tənəffüs, qidalanma vaxtında çıxardığı müxtəlif səslər də siqnal xarakteri daşıyır. Yırtıcı balıqların qidalanarkən çıxardığı səslər dinc balıqlar üçün qorunma, yırtıcıların özləri üçün bir-birinə xəbərdarlıq (çağırış) siqnalıdır. Yırtıcının tutduğu balığın «qışqırığı» da digər yırtıcılar üçün xəbərdarlıq, dinc balıqlar üçün qorunma siqnalıdır. Balıqların çoxalma vax-

tında, kürütökmə, kürünü və ya ərazini qoruma və s. kimi müxtəlif səs siqnalları da var. Səs çıxartmaq üçün balıqlar üzgəclərin sərbəst sümük şüalarından, çənə sümüklərindən, qəlsəmə qapaqlarından, döş üzgəcləri qurşağından, üzmə qovuğundan və s. istifadə edirlər. Üzmə qovuğu ilə çıxarılan səslər daha müxtəlif olur: təbil səs, fit çalma, nazik səslə cırıldama, xırıldama və s. Dib həyatı keçirən balıqlar daha müxtəlif səslər çıxara bilirlər.

Sümüklü balıqlar orientasiya prosesində və ya qida axtarıqda hiss üzvlərinin bir neçəsindən eyni vaxtda istifadə edir. Fəal şikarı axtarıqda gözlər, yan xətt orqanı, elektrik orqanı, hərəkətsiz yemi axtarıqda isə qoxu və lamisə üzvləri köməyə gəlir. Yemi tutmaq və udmaqda görmə və dad üzvləri iştirak edir.

## **SÜMUKLÜ BALIQLARIN ETOLOGİYASI, EKOLOGİYASI VƏ SU BIOSENOZUNDA ROLU**

Balıqların davranışındakı mürəkkəbdlik, qrup və ya populyasiya səviyyəsində daha da artır və özünü əsasən qida axtarmaqda, onu tutmaqda, çoxalmada (kürüləmə siqnalı, kürüləmək üçün optimal yerin seçilməsi), nəsil qayğısına qalmaqda, fərdin və ya sürünün sahəsini qorumaqda, miqrasiya və s.-də biruzə verir. Sümüklü balıqlar rəngə, əşyanın formasına, ölçüsünə və səsə qarşı şərti refleks qazana bilir. Belə reflekslər balığın davranışını daha da mürəkkəbləşdirir. Davranışın mürəkkəbləşməsi uzunsov beynin, orta beynin, ön beynin və zolaqlı cismin fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Ön beyni çıxarılmış *sixlidlər* (bunlar xanıbalıqlardandır) digər cinsiyyəti tanıyır, yeni əraziyə öyrəşə bilir, lakin kürü tökə bilmir, erkək balıq kürünü mayalaya bilmir, bir yerə toplaşmış sürü əmələ gətirə bilmir və s. Zolaqlı cismi zədələnmiş *gemixromis* balığının nəsil qayğısına qalması (kürünü qoruması) hətta il yarımından sonra belə bərpa olmayıb.

Balıqlarda ərazi davranışı populyasiyadaxili qrupların əmələ gəlməsinə səbəb olur.Kürüdən yenicə çıxmış sürfələr bir-birinə məhəl qoymadıqları halda, bir aylıq körpələr bir-birinə yaxınlaşır, biri digərinin hərəkətini təkrar edir, daha sonralar fizioloji cəhətdən yaxın olan eyni boylu balıqlar birləşərək elementar populyasiya əmələ gətirir.Belə qruplaşma cinsiyyət yetkinliyinə çatana qədər davam edir.«Dinc» balıqların qruplar və ya sürülərlə yaşamasının bioloji əhəmiyyəti böyükdür.

Balıqların həyatında bioloji fəsillik də var.Belə fəsillik əsasən çoxalma, yemlənmə-kökəlmə, qışa hazırlıq və qışlama mərhələlərindən ibarətdir.Qışlamadan sonra yenidən çoxalma mərhələsi başlayır və bioloji fəsillik təkrar olur.Bioloji fəsilli-yin hər bir mərhələsi balıqların sayının bərpa olmasında çox mühüm yer tutur.Bu mərhələlərin hamısının optimal olması sağlam və çoxsaylı nəsil alınmasını təmin edir.Belə nəsil alınmasında miqrasiyanın da rolu böyükdür.Miqrasiya aktiv və passiv olur. Aktiv miqrasiya vaxtında balıq istədiyi istiqamətə üzüb gedir, hətta suyun sürətli axınını, kiçik şlaləni dəf edə bilər (qızılbalıqlar).Passiv miqrasiya sürfələr və erkən körpələr üçün səciyyəvi olub, su axını vasitəsilə baş verir.Aktiv miqrasiya üçün bütün hiss orqanları köməyə gəlir, kimyəvi və temperatur hissiyatı isə həlledici rol oynayır.Aktiv miqrasiya özü üç cür olur: çoxalma, qidalanma və qışlama miqrasiyaları. Qışlamaya getmə orqanizmdə toplanan ehtiyat qida maddəsinin miqdarından və temperaturdan asılıdır. Orqanizmdə kifayət qədər ehtiyat qida toplandıqda suyun azacıq soyuması qışlamaya getməyə səbəb olur, əksinə olduqda isə qidalanma dövrü uzanır. Bəzən cinsiyyətə yetkin fərdlər qışlamaya getdiyi halda, cavanlar qidalanmanı davam etdirir.

Balıqların biomorfları (həyat formaları) var.Bunların formalaşması su mühitinə uyğunlaşma istiqamətində getmişdir. Uyğunlaşmanın əsas formalarından biri hərəkətdir.Hərəkət vaxtı orqanizm müəyyən əks təsirə məruz qalır.Məsələn, balıqlar sürətlə üzdükdə suyun sakitçə, süzgün tərzdə yarılmaması,



başqa sözlə, balığın bədənini üzərindən suyun maneəsiz axması burulğanlı axınla əvəz olur, bu isə öz növbəsində hərəkətə olan əks təsiri artırır. Buna görə də balıqların bədən formasının, daha doğrusu hidrodinamik xüsusiyyətin çox böyük əhəmiyyəti var.

Balıqların boyu, bədən forması, ayrı-ayrı hissələrin bir-birinə, bütünlükdə bədəninə görə olan nisbəti təkamül boyu yaşayış yeri, hərəkət xüsusiyyəti, qidalanma tərzini və s. ilə formalaşır. Bunlarla yanaşı, xarici görünüş həm də eyni növün fərdlərinin bir-birilə və digər növün fərdləri ilə əlaqə və münasibət təsiri nəticəsində formalaşır. Bu əlaqə-münasibət formaları bədənin və ya onun ayrı-ayrı hissələrinin rənginin, formasının xəbərdarlıq, gizlədici və ya nümayiş etdirmə istiqamətində dəyişilməsindən ibarət olur.

Balıqların müxtəlifliyinə baxmayaraq, onları çox da mürtəbəli olmayan ekoloji qruplara ayırırlar. Bu qruplar əsasən yaşayış yerinə, qidalanma xüsusiyyətinə və həyat tərzinə görə bir-birindən fərqlənir. Yaşayış yerinə görə balıqları dəniz və şirin su balıqlarına bölürlər. Cinsiyyət yetkinliyinə çatana qədər dənizdə yaşayıb nəsil vermək üçün çaylara gedən keçici növlər bu çəhətdən aralıq mövqə tutur. Balıqları şirin sulara və ya dənizdə çoxalmalarına görə də iki yerə bölürlər: *anadrom* və *katadromlar*. Kürü tökməyə dənizdən çaya gedənlərə *anadrom balıqlar* (qızılbalıq, nərə balıqları, şəmən, xəşəm və s.) çaydan dənizə gələnlərə isə *katadrom balıqlar* (çay angvili) deyilir. Bir çox balıqlar su qatlarında əksər hallarda cəld hərəkətdə olur ki, bunlar *nekton* (pelogial) balıqlardır. Belə növlərin bədənini, adətən, oxlovvarı olur, buna görə də bunlar yaxşı üzücülərdir, müntəzəm miqrasiyalar edirlər. Belələrinin orientasiya qabiliyyətləri yüksək olur, uzaq məsafələri qət edə bilirlər. Nekton balıqları özləri də əsasən iki ekoloji qrupa ayrılır: fəal yırtıcılar və sürü ilə qidalanan «dinc» köçərilər. Fəal yırtıcılar suların demək olar ki, hər yerində ən çox açıq hissələrində hərəkətdə olur, əsasən sürü ilə, az hallarda tək-tək yaşayan müxtəlif balıqlarla qidalanırlar. Bunlar, adətən, tək-tək yaşayırlar və ya kiçik qruplar

əmələ gətirirlər. Belə fərdlər və ya qruplar həmişə bir-birindən çox uzaqda deyil, bir-birinə signal ötürəcək məsafədə olurlar. Signal etmək həm bilavasitə (özünə lazım olanı, yaxındakını) həm də ötürmə ilə (biri ikincini, ikinci üçüncünü və s.) yerinə yetirilir. Bu cür «signal», adətən, bol yem tapdıqda baş verir. Fəal yırtıcıların hiss orqanları, uzaq əlaqə xüsusiyyətləri və mürəkkəb davranışları yaxşı inkişaf etmişdir. Bunlara yırtıcı akulaları, iri nəre balıqlarını, tunesləri, qılınçburunu və yelkənli balıqları misal göstərmək olar.

Sürü ilə qidalanan dinc köçəri balıqlara *nomadlar* da deyilir. Nomadlar plankton və ya sürü ilə yaşayan xırda nekton balıqlarla, bəzən bunların hər ikisi ilə qidalanırlar. Nomadlar arasında astaca üzən nəhənglər (plankton yeyən akulalar, nəhəng skatlar, nəhəng ay balıq), eləcə də böyük sürülər əmələ gətirən kiçik balıqlar (siyənlər, kılçəklər və s.) var. Nomadlar qrupuna daxil olan balıqlar üçün yüksək davranış qaydası xarakterikdir.

Balıqların böyük bir qrupu dib həyatı keçirdiyindən bunlara *dib balıqları* deyilir. Dib balıqları nisbətən zəif üzür, bunların adətən özünəməxsus bədən forması var. Dib balıqlarını da bir neçə ekoloji qruplara ayırmaq mümkün olmuşdur: izləyici pusquçular, səngərçi pusquçular, tək halda bentos yeyənlər, sürü halında bentos yeyənlər.

*İzləyici pusquçuların* əsas qismi şikarına qısa məsafəyə tullanmaqla hücum edir, az qismi isə şikarı təqib edir. Belələrindən adi durnabalığı (*Esox lucius*), zirehli durnabalığı, mərcan rifləri arasında yaşayan balıqları göstərmək olar. İzləyici pusquçuların bədənini nizəvarıdır. Bunlarda bel, anal və quyruq üzgəclərinin inkişafı və qüvvətli olması sürətlə üzməni təmin edir. Bu balıqlar müəyyən cəmləşmə (bir yerə yığılma) əmələ gətirmir, əksər hallarda fərdi yaşayış sahələri olur.

*Səngərçi pusquçular* əsasən dib həyatı keçirir, dibdə qidalanırlar. Belə həyata müvafiq olaraq onların bədənini bel-qarın istiqamətində yastılaşıb, ağız yekədir. Balığın rəngi mühitin

rənginə uyğunlaşıb. Bəzi balıqların bədəni üzərində şikarı cəlb edən aldadıçı çıxıntılar var, digər balıq bunlara yaxınlaşdıqda səngərçi pusquçunun qəfil hücumuna məruz qalır. Rombşəkilli skatlar (*Rajiformes*), iri kambalalar (*Pleuronectidae*), adi naxa (*Silurus glanis*), dəniz şeytanı (*Lophius piscatorius*) və bir çox digər yırtıcı balıqlar bu qrupdan olub tək yaşayır, öz sahələrini qoruyur, digər fərdləri öz ərazilərinə daxil olmağa qoymurlar.

Tək halda bentos yeyənlər bentik (suyun dibində yaşayan) orqanizmlərlə qidalanır. Bunlarda da bədən üstədən aşağı basılmış olur. Skatların əksəriyyəti, tilovçular, kambalaların çoxu, ximerlər, nil dimdikburunu, angvillər, vyunlar və s. bu qrupdandır.

Suru halında bentos yeyənlər həm də köçəri balıqlardır. Bunlar iri sürülər halında yaşayır və ilin fəslindən asılı olaraq yerlərini dəyişir-miqrasiya edirlər. Çəkikimilər (*Cyprinidae*) fəsiləsinin əksəriyyəti belə həyat tərzini keçirirlər. Fəsilənin tipik nümayəndəsi adi çəkidi (*Cyprinus carpio*).

Balıqların yaşayış yerinə görə qruplara bölünməsi nisbi xarakter daşıyır. Ona görə də dib balıqlarının özləri də müəyyən qruplara, məsələn, tipik və ya əsil dib balıqlarına və yarımdib həyatı keçirənlərə bölünür. Tipik dib balıqları tək yaşayır, çoxlarının mexaniki müdafiə «aləti» var. Bu «alətlər» üzgəclərin önündə olan tikan şüalardan, bədən üzərindəki müxtəlif sərt tikanvarı çıxıntılardan və s. ibarətdir. Bəzi növlərdə mühitin rənginə oxşamaqla gizlənmə, digərləri yırtıcıdan qorunmaq və ya şikara hücum etmək, daha başqaları isə yem axtarmaq və ya öz ərazisini qorumaq üçün elektrik cərəyanı hasil etmək qabiliyyəti qazanıb.

Yarımdib həyatı keçirənlər (dib həyatı keçirənlərlə su qatında yaşayanlar arasında keçid vəziyyətdə olanlar) planktonla (su qatında olan xırda qida obyektləri), nektonla (su qatında olan, həm də fəal üzən qida obyektləri) və suyun dibində qida obyektləri ilə qidalanırlar. Belə həyat tərzini keçirənlərə çəkikimilərin sürü ilə yaşayan bəzi növlərini, məsələn, şərq çapağı və

Xəzər külməsini misal göstərmək olar. Bu balıqların, xüsusilə, şərq çapağın bədənini hündürdür, yanlardan basıqdır. Bu cür bədən forması suda lazımı vəziyyətdə dayanaraq az enerji sərf etməklə dibdən yem götürməyi asanlaşdırır.

Balıqlar arasında daha bir qrup var ki, bunlara dərinlik və ya *abissal* balıqları deyilir. Bu balıqlar, adətən, 3000-5000 m və daha çox dərinlikdə yaşayır. Bunlar şikarı təqib edir. Bu cür təqibçilərin bədən forması ilanvaridir (belə forma hərəkəti asanlaşdırır), ağız yekədir, möhkəm dişləri var, həzm borusu genişlənmə bilər. Belə ağız və həzm borusu hətta böyük yem obyektinin tutulmasını və udulmasını asanlaşdırır. Təqibçilərin bir çoxunda şikarı cəlb edən işıq saçan orqan da var.

Növün məxsusi bədən forması, hərəkət xüsusiyyəti və onun həyat tərzini tarixən bir-birinə təsir etmiş, biri-birini tamamlamış və balığın ekoloji xüsusiyyətinin müəyyənlişməsinə səbəb olmuşdur. Balıqların belə ekoloji qruplarının (həyat formalarının) müxtəlifliyi onların yaxşı inkişafına, yeni sahələrin zəbt edilməsinə, uyğunlaşmasının yüksək səviyyədə getməsinə dəlalət edir. Ekoloji qrupların həm qığırdanlı, həm də sümüklü balıqlarda əmələ gəlməsi və bunlarda olan ümumi oxşarlığa əsasən belə qeyd edirlər ki, bu iki qrup demək olar ki, paralel inkişaf yolu (konvergent inkişaf yolu) keçmişlər, yəni müəyyən şəraitdə müxtəlif başlanğıcdan eyni vaxtda oxşar (analoji) quruluşlu orqanizmlər inkişaf etmişdir.

Məlumdur ki, balıqlar üçün çoxlu enerji sərf etmədən su qatında dayanmanın böyük əhəmiyyəti var. Bu işdə bədənini *hidrostatik* (üzümə təsir edə bilən) xüsusiyyəti həllədiçi rol oynayır. Balıqlar bədən sıxlığını suyun sıxlığına bərabərləşdirməklə nisbi çəkisizlik qazana bilər. Bu xüsusiyyət əsasən su qatında yaşayan, həm də yaxşı üzə bilən növlər üçün xarakterikdir. Belə balıqlarda üzücülük neytraldır və ya neytrallığa yaxındır. Neytral üzücülük «0»-la göstərilir. Balıqların bədən sıxlığının suyun sıxlığına olan nisbətini *uzuçülük göstəricisi* deyilir. Bu göstərici akulaların çoxunda, nərdə, enlibaşda, eləcə də

bir çox nekton balıqlarda sifıra bərabərdir. Dib həyatı keçirən balıqların bədən sıxlığı suyun sıxlığından bir qədər yüksəkdir. Bu balıqlar su dibində yaşamaq üçün əlavə enerji sərf etmirlər. Bu göstərici dib həyatı keçirən dəniz şeytanında – 0,03; kambalalarda – 0,06; skatlarda – 0,07; bəzi daha dərinlik balıqlarında isə hətta 0,12-dir.

Qığırdaqlı və sümüklü balıqların nisbi çəkisizliyi müxtəlif cür qazanılır. Qığırdaqlı balıqların bu xüsusiyyəti əsasən qaraciyərdə, qismən digər toxumalarda yağ ehtiyatının artırılması hesabına qazanıldığı halda, sümüklü balıqlarda xüsusi hidrostatik orqan olan üzmə qovuğu hesabına nizamlanır. Üzmə qovuğu şüaüzgəclilər yarımşinfinin nümayəndələrində qida borusunun bel tərəfinin, pəncəüzgəclilər yarımşinfinin nümayəndələrində isə qarın tərəfinin çıxıntısı kimi inkişaf edir. Sonradan bəzi balıqların (qığırdaqlı və sümüklü qanoidlərin, siyənəklərin, çəkilərin) üzmə qovuğu ilə qida borusu arasında əlaqə qalır, bunlara *açıq üzmə qovuqlu* balıqlar, digərlərinin (xanılar və başqaları) üzmə qovuğu ilə qida borusunun birbaşa əlaqəsi itir, bunlara *qapalı üzmə qovuqlu* balıqlar deyilir. İkicürtənəffüslü və pəncəüzgəclilərin üzmə qovuğu vəzifəsini qida borusunun qarın divarından əmələ gələn içərisi boş, quruluşca ağciyərvarı çıxıntı yerinə yetirir. Üzmə qovuğunun ilk dəfə hava ilə dolması üçün balıq körpəsi suyun üstünə qalxıb, ağızı ilə hava udması nəticəsində baş verir. Bundan sonra qovuğu qapalı olanların hava yolu bağlanır, üzmə qovuğunun qaz mübadiləsi onun divarında olan «qırmızı hissə» və ya «qaz vəzisi» və «ovala» vasitəsilə gedir «Qaz vəzisi» üzmə qovuğunu qazla doldurur, ovala isə onu qana keçirir. Angvili «qaz vəzisi» bir damla su boydadır, həcmi 64 kub mm-dir. Bu kiçik vəzidə 118 min arteriya, 88 min vena kapillyarı var, onların ikisinin birlikdə uzunluğu 350-460 m-dir. Bəzi yaxşı üzən balıqların (tunelər, adi skumbriya), eləcə də dib balıqlarının (xullar, kambalalar və s.) üzmə qovuğu əksər hallarda reduksiyaya uğrayır. Bu balıqların üzücülüüyü mənfidir, bunlar suda öz müvazinətlərini

əzələ gücü hesabına tənzimləyir. Üzmə qovluğu olmayan balıqların toxumalarında yağlılıq çoxalır, balığın xüsusi kütləsi azalır, üzücülüüyü artır. Skumbriyanın yağlılığı 18-23%-ə çatır, bu vaxt onun üzücülüüyü neytrallığa yaxın olur (0,01). Yağlılığı 1-2% olan balıqların üzücülüüyü 0,07-yə bərabərdir. Üzmə qovluğu hidrostatik orqan olmaqla yanaşı, qaz mübadiləsində də iştirak edir, ona görə də təzyiqin dəyişilməsinə məruz qalır. Bəzi balıqların üzmə gövuğu səs çıxarmaya və ya səsi gücləndirməyə xidmət edir.

Üzmə qovluğunun əmələ gəlməsini balıqların xüsusi kütləsini artıran sümük skeletin əmələ gəlməsi ilə əlaqələndirirlər. Nisbi çəkisizliklə əlaqədar olaraq qığırdaqlı balıqların (akulaların) qaraciyəri böyüyərək bədən kütləsinin 14-25%-ni təşkil edir, sümüklü balıqlarda isə bu nisbət 1-8%-dən çox olmur. Balıqların üzücülük göstəricisi bədəndə yığılan yağın tərkibindən də asılıdır. Belə ki, dib həyatı keçirən növlərdə triqliseridlər, su qatında yaşayan yaxşı üzücülərdə isə «qaldırıcı qüvvəsi» 10-14% yüksək olan diasilqliserin yağları daha çox olur. Balıqların hidrostatik uyğunlaşması, başqa sözlə, üzmə qovluğunun fəaliyyəti hərəkət vaxtında əmələ gələn hidrodinamik qüvvə ilə əlaqədardır. Bu əlaqənin xüsusiyyəti və əhəmiyyəti ümumən bədənin, eləcə də tək və cüt üzgəclərin, başın və quyruğun forması ilə müəyyənləşir, bu forma isə müxtəlif hərəkətin, qidalanma qaydasının və mühitə uyğunlaşmanın təkamüldə qazanılmış təzahürüdür. Balıqların çoxunun bədəninin girdəvarı, axıcı olması (bədən hissələrinin bir-birinə sərhədsiz keçməsi), bədənin yanlardan və ya bel-qarın istiqamətində yastılaşması hidrodinamik uyğunlaşmadır. Qarın nahiyəsinin yığcam-sallaq olması, belin düz və ya donqarlığı, bədənin uzunsov-girdəvariliyi, üzgəclərin uzunluğu və forması müxtəlif cür adaptasiyalardır. Belə uyğunlaşmalar balığın hərəkət üsulunu və sürətini, dərinliyə getmə və üst qatlara qalxma xüsusiyyətini müəyyənləşdirir.

Başın önündə rostrumu olan (burun hissəsi) bel hissəsi öndən arxaya maili qalxan, bədənin orta hissəsinin önündən az

mailliklə enən, qarın nahiyəsi yığcam olan bir çox akulaların, nərəkimilərin bədənində yandan baxdıqda görünüş təyyarə qanadına oxşayır. Belə bədən forması hərəkətə başlayan vaxtda sürətin artmasına kömək edir. Lakin gövdənin qeyri-simmetrik olması hərəkət başlayarkən başın aşağı endirilməsi fırlanma meylinin yaranmasına səbəb olur. Bu vaxt döş üzgəclərinin və rostrumun hərəkət üçün hazır vəziyyətə gətirilməsi bir tərəfdən əlavə hərəkət qüvvəsi hazırlayır, digər tərəfdən başın aşağı endirilməsi ilə yaranan fırlanma meyilliliyinin qarşısını alır, eyni vaxtda qarın və quyruq üzgəcləri də əlavə hərəkət qüvvəsi yaradır. Beləliklə, girdəvarı axıcı bədən formalı balıqlarda eyni vaxtda hərəkətin bir neçə başlanğıc qüvvəsi üçün mənbə əmələ gəlir və bunlar hamısı bədənə ortası ilə uzununa keçən düz xətt üzərində yerləşir. Bütün bunlar həm ilk hərəkət sürətini artırır, həm də sonradan lazım gəldikdə sürətli üzməni təmin edir. Təcrübə yolu ilə sübut edilmişdir ki, döş üzgəclərindən məhrum edilmiş balığın üzməsi kəskin pisləşir, üfüqi müvazinətini güclə idarə edir. Müəyyən edilmişdir ki, quyruq üzgəcinin alt və üst paylarının hərəkəti nisbətən sərbəstdir. Ona görə də quyruğun və üzgəc paylarının yana hərəkəti bədənə həm irəliyə, həm də şaquli istiqamətdə hərəkətini təmin edə bilər.

Beləliklə, aydın olur ki, balığın bədənə mürəkkəb hidrodinamik uyğunlaşmalar sistemidir, bu sistem də kompleks sürətdə orqanizmin tələbatına uyğun şəkildə işləyir və balığın müvafiq qaydada üzməsini təmin edir. Dib həyatı keçirən akulaların, sümüklü balıqların bir çoxunun (məsələn, tilovçuların, naxaların, xüsusilə skatların) bədəninin bel-qarın istiqamətində çox yastılaşması dibdə yaxşı gizlənməni təmin etməklə yanaşı, yuxarıya qalxma qüvvəsini də artırır. Belə hərəkət forması qısa məsafəli yerdəyişməni asanlaşdırır, bu isə hər hansı qidanı tutmağa və ya yırtıcıdan qaçmağa kömək edir.

Qığırdaqlı və sümüklü balıqların bədən formasının və həyat tərzinin müxtəlifliyi cürbəcür hərəkət formalarının əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur. Belə hərəkət müxtəlifliyini başlıca

olaraq 6 qrupa ayırmaq mümkündür: *ilanvarı hərəkət, quyruq hərəkəti, üzgəc-dalğavarı hərəkət, üzgəc-çalma hərəkəti, uçma və parazit hərəkət*. İlanvarı hərəkət bütün bədənin yanlara əyilməsi ilə baş verir. Belə hərəkət edən növlərin bədəni uzunsov, yanlardan, xüsusilə geridən, az-çox basılmış vəziyyətdə olur, anal üzgəci uzanır, quyruq üzgəci isə nisbətən qısa qalır. Bədənin hər dəfə sağa və ya sola əyilməsi vaxtı başın yanlarında müvafiq tərəfdə burulğan əmələ gəlir, balıq burulğanın əksinə və irəliyə hərəkət edir. Belə hərəkətin sürəti az olsa da, az enerji tələb etdiyindən dib həyatı keçirən növlər üçün xarakterikdir. Bu cür hərəkət edən balıqlardan angvili və vyunu göstərmək olar.

Quyruq hərəkəti bədənin geri hissəsinin, bəzən yalnız quyruq gövdəsinin nisbətən tez-tez yanlara əyilməsi ilə baş verir. Bu cür hərəkət balıqların çoxu üçün səciyyəvidir. Belə hərəkət edən balıqların bədəni az-çox yığcam, quyruq hissəsi qüvvətli olur. Bədənin ön hissəsi hərəkət vaxtı suyu yarmaq, geri hissəsi isə hərəkəti təmin etmək vəzifəsini yerinə yetirir. Quyruq hərəkəti edərkən quyruq hissəsinin əyilmə amplitudu ilanvarı hərəkət vaxtı olduğuna nisbətən azalır, lakin həmin hissənin (quyruğun) hərəkəti çoxalır, buna müvafiq olaraq sürət də artır. Sürətli hərəkət vaxtı burulğan əmələ gələn hissədə quyruq üzgəcinin iş effektiviyi azalır. Bununla əlaqədar olaraq sürətlə üzən balıqların quyruğunun forması dəyişilir. Belə ki, quyruq üzgəcinin uçları yuxarı və aşağı istiqamətdə uzanır və burulğan sahəsindən xaricə çıxır. Quyruq hərəkəti treska və formaca treskayaoxşar balıqlar üçün xarakterikdir.

Üzgəc-dalğavarı hərəkət üzgəclərin yanlara dalğavarı hərəkəti ilə baş verir. Belə hərəkət dib həyatı keçirən azhərəkətli növlərdə daha çox müşahidə edilir. Ay balığının, günəş balığının, sandıq balıqlarının və digərlərinin üzgəc dalğavarı hərəkətini uzanmış bel və anal üzgəcləri, elektrikli angvil balığının hərəkətini lentvarı anal üzgəci, dəniz iynəsinin hərəkətini bel üzgəci, kambalaların hərəkətini isə həm bədəni



əhatə edən bel və anal üzgəcləri, həm də bədənin bilavasitə yanlara əyilməsi yerinə yetirir.

Üzgəçalma hərəkəti üzgəclərin, xüsusilə, döş üzgəclərinin quş qanadı kimi hərəkət etdirilməsi ilə yerinə yetirilir. Belə hərəkət yavaş üzən sümüklü balıqlarda olub, əlavə hərəkət he-sab edilir. Bəzi balıqların döş üzgəcləri üzgəçalma hərəkətinə deyil, dibdə hərəkət etməyə uyğunlaşmış. Xullar, əqrəbi balıqlar döş üzgəclərinin köməyi ilə dibdə sürünərək hərəkət edir. Dəniz xoruzlarının döş üzgəclərinin birinci üç şüası ayrı-ayrılıq bar-maqvarı çıxıntıya çevrilib ki, bunun vasitəsi ilə balıq dibdə hərəkət edir.

Uçma hərəkəti yaxşı inkişaf etmiş cüt üzgəclərin vasitəsi ilə baş verir. Belə hərəkət yalnız uçan balıqlar üçün xarakterik olub təhlükə olarkən müşahidə edilir: təqib olunan balıq cüt üz-gəclərini quş qanadı kimi açıb bədənin geri hissəsinin və quy-ruq üzgəcinin cəld və qüvvətli hərəkəti hesabına sürət götürüb havaya qalxır və 400 m-ə qədər uça bilir. Cənubi Amerika sula-rında yaşayan karpkimi balıqların kiçik (3-9 sm) növləri də yırt-cınının təqibi vaxtında sudan sıçramaqla 3-5 m məsafəyə «uç» bilir.

Parazit hərəkət balıqların xüsusi hərəkət formasıdır. Belə hərəkət boyca kiçik növlərə daha çox məxsusdur. Belə balıqlar digər iri balıqlara, gəmiyə yapışaraq və ya onların yanında uzaq məsafələr qət edir. Onlar bu vaxt sahibin qida qalığı, gəmi tul-lantıları və ya digər orqanizmlərlə qidalanırlar.

Balıqlarda hərəkət sürəti müxtəlifdir. Əksər balıqlar, adə-tən, saatda 2-6 km sürətlə hərəkət edir. Lakin yem obyektini tut-maq və ya yırtıcının təqibindən qurtarmaq üçün daha sürətlə hərəkət etmək zərurəti yaranır. Planktonla qidalanan nəhəng aku-la qidalanarkən saatda 3-4 km sürətlə üzür. Su qatında yaşayan digər akulalar (məsələn, göy akula, pələngi akula) saatda 30-40 km sürətlə, qida obyektini təqib etdikdə isə daha sürətlə üzür və ya şikarının üzərinə birdən tullanır. Çaya gedən qızılbalıqlar suyun əks istiqamətinə saatda 10-20 km sürətlə hərəkət edir. Şəlalə tipli

və digər maneələrə rast gəldikdə 2 m-ə qədər məsafəni tullandır. Kür çayına gedən məşhur Kür qızılbalığı, Xəzər dənizindən çaylara gedən kütüm və s. sürətlə hərəkət edən, qarşıya çıxan maneələri dəf etməyə çalışan balıqlardandır. Sürü ilə hərəkət edən tunes saatda 20-25 km, bəzən 70 km sürətlə üzür. Uçan balıqlar sudan qalxdıqda saatda 90 km, yelkənli balıq, qılinc balıq şikarın üzərinə atıldıqda 110-130 km sürətlə hərəkət edir. Sümüklü balıqların ən yaxşı üzücülərindən olan tuneslər, skumbriyalar və s., qığırdaqlı balıqların ən yaxşı üzücülərindən daha sürətlə üzür, bu vaxt onların bədən temperaturu suyun temperaturundan 8-10°C yüksək olur.

Balıqlar su biosenozlarında bir neçə qida zəncirini tamamlayır. Ona görə də təbiətdə enerji axınında və maddələr mübadiləsi dövrəsində onların çox böyük əhəmiyyəti var. Dünyanın ~72%-i sudur. Suda üzvi maddələr çoxdur. Bu maddələr Günəş enerjisinin köməyi ilə yosunların, yosunlar isə zooplanktonun inkişafına səbəb olur. Yosunlar və zooplankton bir tərəfdən bütün balıqların körpələrinin, digər tərəfdən sürü ilə yaşayan «dinc» balıqların qidasını təşkil edir. Bir çox balıqlar su dibində yaşayan qurdlar, ilbizlər, xərçəngkimilər, dərisitikanlılar və s. ilə qidalanırlar. Boyca iri olan yırtıcılar xırda balıqları yeyir, bəzən hətta kannibalizm hadisəsi baş verir. Bəzi balıqlar, onların kürüsü və körpələri meduzaların, parazit qurdların, başıayaqlı molyuskların, iri xərçəngkimilərin, dərisitikanlıların və digər su onurğasızlarının qidasında iştirak edir. Balıqlar bütün sonrakı onurğalılar tərəfindən də yeyilir. Onların kürüsü və körpələri suda-quruda yaşayanların, ilanların və timsahların, quşlardan qaqarların, batağanların, bəzi kürəkayaqlıların, ördəklərin, çay qaranquşunun, ağquyruq dəniz qartalının; iri yapalağın və s. qidasının müəyyən hissəsini təşkil edir. Quşların bəziləri (qarabatdaqlar) balıq çox olan yerlərdə iri koloniyalarla yuvalayır, ildə yüz min tonlarla balıq yeyirlər. Bununla yanaşı, quş ifrazatı suda balıqların qida obyektlərinin inkişafını sürətləndirir. Balıqlar məməlilərin də qidalanmasında iştirak edir. Belələrindən dişli və bıçlı balinaları,

müxtəlif kürəkayaqlıları, samuru, norkanı, yereşən kutoru və s. göstərmək olar. Balıqlar iri sürülər əmələ gətirdikdə ayı, çanavar və digər da yaşayan yırtıcılar da onları tuta bilər. Bəzən təbii ölmə məruz qalmış eləcə də bu və ya digər səbəbdən ölmüş balıq leşi və s. bakteriyaların təsiri ilə parçalanır (çürüyür) və bioloji dövrünə qaytarılır.

## **SÜMÜKLÜ BALIQLARIN İQTİSADI ƏHƏMİYYƏTİ**

Əhalinin həyatında balıqların və balıq məhsullarının böyük əhəmiyyəti var. İnsan ərzağının heyvani zülal balansının 40%-ə qədərini balıq məhsulları təşkil edir. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının məlumatına görə hər bir insan il ərzində ən azı 18 kq balıq əti yeməlidir. Yaxşı olardı ki balıqların yeyilməsi onların çoxalma dövrünə təsadüf etməsin. Balıq məhsulları əsasən dünya okeanından hasil edilir. Yada salaq ki, dünya okeanı planetin 71,2%-ni, şirin sular isə 0,5%-ni təşkil edir. Bütün dünyada tutulan balıqların 80%-i dünya okeanının, təxminən 15%-ə qədəri şirin suların payına düşür.

Dünya okeanı sahəcə çox iri olsa da onun məhsuldar sahəsi dərinliyi 200 m-ə qədər olan sahələridir. Belə yerlər ümumi su sahəsinin cəmi 5%-ni təşkil edir. Dərinliyi 200-300 m-ə qədər olan sahə 18,3%, 300 m-dən dərin olan sahə isə ümumi sahənin 76,7%-i qəddir. Okeanın dərinliyi 300 m-dən çox olan hissəsi ümumi balıq ovunun 5%-ə qədərini verir. Göstərilən rəqəmlərdən aydın olur ki, okeanın da məhsuldar sahəsi azdır, onun da ehtiyatı tükənə bilər, ona görə də qorunması və ehtiyatının səmərəli istifadə olunması vacibdir.

Okeanın məhsuldarlığı suyun axınından, dib torpağından, temperatur rejimindən, okeana tökülən çay suyunun miqdarından və s. asılıdır. Sakit okeanın Peru sahillərinin bəzi yerlərində balıq məhsuldarlığı hər kvadrat km-də 50-60 t, Şimali Atlantika-da 1-8 t, Baltik dənizində və Sakit okeanın şimalında 1-3 t oldu-

ğ u halda, Atlantik və Sakit okeanların mərkəzi hissələrində 3-10 kq-dan artıq deyil. Dünyada su obyektləri ovunun 56%-i Sakit, 39%-i Atlantik, cəmi 5%,-i isə Hind okeanının payına düşür. Son 30-40 il ərzində dünya okeanının çirkləndirilməsi onun məhsuldarlığına əsaslı təsir etmişdir. Bununla yanaşı, bəzi yerlərdə okeanda ovun sürətlənməsi tutulanla bərpa arasındakı tarazlığı pozmuş və bəzi balıqların, məsələn, kambalaların, siyənəklərin ehtiyatını azaltmışdır. Okeana tökülən külli miqdar tullantılarla yanaşı, strateji məsələlər, eləcə də dünya balıq ovu donanmasının texniki inkişaf səviyyəsi və s. okeanda balıq ehtiyatına təsir etmişdir. Təkcə onu bilmək kifayətdir ki, müasir texnika ilə təmin olunmuş bir gəmi bir saata okeanın sahil zonasının 1-2, bəzən 5-10 km sahəsinin bir illik məhsulunu tuta bilər. Ona görə bütün hallarda, o cümlədən, okeanda su heyvanları ovlanarkən onların sayının bərpaolma səviyyəsi hökmən nəzərə alınmalıdır, tutulan bərpa olunandan az olmalıdır. Dünya okeanı sahəsinin çoxu neytral sular olduğundan ehtiyatın qorunması və səmərəli istifadə olunması beynəlxalq əməkdaşlıq əlaqələrinin inkişaf etdirilməsini vacib edir. Hazırda okeansahili ölkələr arasında Sakit okeanın şimalında qızılbalıq, Atlantik okeanın şimalında isə siyənək ovunun nizamlanması üzrə beynəlxalq əməkdaşlıq əlaqələri saxlanılır. Dünya okeanında balıq ovunun əsasını treskalar (treska, pikşa, merluza, xek, navaqa və s), siyənəklər (okean və Azov-Qara dəniz siyənəkləri, sardina, xəmsə, kılkələr və s), kambalalar (kambalalar, paltuslar), əqrəbi balıqlar (dəniz xanıları, terpuqlar, kömürü balıq), skumbriyalar (skumbriya, pelamida, makrellər, tuneslər) və s. təşkil edir.

Balıq məhsullarının keyfiyyətinə görə keçici həyat keçirən və şirin sularda yaşayan qızılbalıqların (keta, qorbuşa, syomqa, kumja, qızılxallılar, taymen, ryapuška, çir, omul, xarius və s), nərəkimilərin (bölgə və kaluqa, Baltik, Sibir, Amur, rus nərələri, uzunburun, çökə, qaya balığı və s.) çox böyük əhəmiyyəti var. Nərəkimilərin ehtiyatına görə Xəzər dənizi bütün dünyada yeganə hövzədir. Dünyada tutulan nərələrin və onlar-

dan hasil edilən qara kürünün təxminən 90%-ni bu dəniz verir. Burada bölgə, nərə, qayabalığı, uzunburun, çökə kimi qiymətli balıqlar yaşayır və ovlanır. Xəzər qızılbalığının ayrı-ayrı çaylara məxsus olan bir neçə ekoloji qrupu, o cümlədən məşhur Kür qızılbalığı var. Şirin sulara adi çəkinin, Xəzər külməsinin, kütümün (ziyad), qırmızı dodaq həşəmin, Lənkəran şəmayısının, ağ amurun, qızılı kefalın, çay xanısının, adi sifin, adi durnabalığın və adi naxanın vətəgə əhəmiyyəti az deyildir.

Balıq ehtiyatından istifadənin ildən-ilə artması onların ehtiyatının zavod üsulu ilə bərpasını zəruri edir. Rusiyada, Azərbaycanda, İranda pulcuqlu balıqların artırılması ilə məşğul olan kürüləmə-yetişdirmə təsərrüfatları, nərəkimilərin və qızılbalıqların artırılması ilə məşğul olan zavodlar çoxdan fəaliyyət göstərir. Lakin bəzi pulcuqlu balıqların artırılması ilə məşğul olan təsərrüfatlar öz fəaliyyətlərini davam elətdirə bilməyiblər. Nərəkimiləri yetişdirən zavodlar çayların aşağılarında, qızılbalıq zavodları isə dağ zonasında yerləşir. Nərəkimilər əsasən Xəzər dənizinə tökülən çaylarda qızılbalıqlar isə Baltik, Ağ, Baren, Xəzər dənizləri ilə əlaqəsi olan çaylarda, eləcə də Kamçatka, Saxalin, Kuril adaları çayları üzərində yerləşən zavodlarda yetişdirilir. Pulcuqlu balıqların müxtəlif formada artırılması ilə məşğul olan təsərrüfatların sayını daha da artırmaq, və daha geniş miqyasda fəaliyyət göstərmələrinə şərait yaradılmalıdır.

Balıq ehtiyatının artırılmasında introduksiyanın da böyük əhəmiyyəti var. Qaya balığının Balxaş gölünə, kefalların Xəzər dənizinə, sifin və işxanın İssikkul gölünə, qorbuşanın Baren dənizinin Murmansk sahilləri çaylarına köçürülməsi yaxşı nəticə verir. Son vaxtlarda bitki ilə qidalanan Amur balıqlarının (ağ amur, ağ və əlvan qalınalınlar) Avropanın cənub rayonları və Orta Asiya sularına introduksiyası da müvəffəqiyyətlə nəticələnib. Bu balıqlar bitki ilə qidalandıqları üçün canlı melioratorlar da adlanırlar, ona görə ki, suvarma sistemlərini su bitkiləri cəngəlliyindən təmizləyir. Amur balıqları 1 kq artım vermək üçün

18-26 kq bitki yeyir.

Balıq ehtiyatının artırılmasında göl balıqçılığının da əhəmiyyəti az deyil. Göl balıqçılığı balıqları satış çəkisinə qədər yetişdirərək, onları bilavasitə istifadəyə verir, təbii sulara buraxmır. Göl təsərrüfatlarında ağ amur, adi qalınalın, çay qızılxallısı, adi çəki, adi sıf, kütüm, adi naxa və s. balıqlar artırılır. Nərələrin də satış üçün yetişdirilməsi prosesi davam edir və müsbət nəticələr əldə edilib.

### **DÖRDAYAQLILAR sinifüstü –TETRAPODA**

Bu sinifüstünə hava mühitində quru ərazi şəraitinə uyğunlaşmış suda-quruda yaşayanlar (amfibilər), sürünənlər (reptililər), quşlar və məməlilər daxildir. Bu siniflərdən bəzi növlər bütün həyatı boyu və ya həyatlarının ayrı-ayrı mərhələsində su ilə sıx əlaqədə olurlar. Bəzi növlər ikinci dəfə su mühitinə qayıdaraq ya bütün ömrü boyu, ya da inkişaflarının müəyyən mərhələsinə qədər suda yaşayırlar. Lakin onlar da atmosfer havası ilə tənəffüs edirlər. Belələrinə bəzi suda-quruda yaşayanları (ən çox quyuqlular), sürünənləri (tısbağalar və ilanlar), quşları (pinqvinlər) və məməliləri (kürəkayaqlılar, balinakimilər və si-renlər) misal göstərmək olar. Bunların hamısı (suda-quruda yaşayanların sürfələri müstəsna olmaqla) atmosfer havası ilə tənəffüs edir.

Su mühitindən fərqli olaraq quruda hərəkət güclü əzələlərlə təchiz olunmuş beşbarmaqlı ətraflarla mümkün olub. İlanlarda və bəzi kərtənkələlərdə ətrafların olmaması (reduksiya) ikincili hadisədir. Quruda orqanizmlə mühit arasında qazlar mübadiləsi (tənəffüs) ağciyərlərdə gedir. İki (böyük və kiçik) qan dövrəni var. Baş beyinin həcmi daha böyükdür, hiss orqanları quru mühitində fəaliyyət göstərməyə uyğunlaşmış. Burun boşluğunun qoxu hissəsi ayrılır, orta qulaq, gözdə isə qırpma pərdələri əmələ gəlir. Qırpma pərdələri gözü qurumaqdan qoruyur.

## SUDA-QURUDA YAŞAYANLAR sinfi – AMPHIBIA

**Xarakteristikası.** Suda-quruda yaşayanlar və ya amfibi-lər ilk quru onurğalıları olmalarına baxmayaraq, su mühiti ilə əlaqəni tam kəsməyiblər. Növlərin əksəriyyətində yumurta (kü-rü) xaricdən möhkəm örtük əmələ gətirməyib və inkişafı suda gedir. Yumurtadan çıxmış sürfə su həyat tərzini keçirir, sonra metamorfoz edir. Bu vaxt yetkin suda-quruda yaşayanlara xas əlamətlər formalaşır. Sinfə daxil olan heyvanlar quru onurğalı-ları kimi ağciyərlərlə tənəffüs edir (dəri tənəffüsünün də mü-hüm rolu var), cüt ətrafları əmələ gəlir. Ətrafları beşbarmaqlı, ürək üçkəməralıdır, iki qan dövrəni formalaşır, gözlərində qırp-ma pərdəsi var, uzaq məsafəni görə bilir. Eşitmə orqanı daxili və orta qulaqdan ibarətdir.

Orta qulaqda (təbil boşluğu) eşitmə sümüyü (üzəngi) var. Dərisi çılpaq olub suyu və qazları yaxşı keçirir, selik ifraz edən vəzilərlə zəngindir. Yumurtanı (kürünü) qurumaqdan qoruyan sərt qabıq örtük olmadığı üçün çoxalmaları yalnız suda gedir, inkişaf metamorfozla başa çatır. Arxa barmaqları arasında üzmə pərdəsi var.

İlk üst çənə olan *damaq-kvadrat qıgırdağı* kəllə qutusunun tərkibinə keçir və dilaltı qövsün üst elementi – *hiomondibulari* orta qulaqda *üzəngi* sümüyünə çevrilir. Kəllə iki peysər çıxıntısı vasitəsilə boyun fəqərəsinə hərəkət birləşir. Lakin başın hərəkəti yalnız şaquli (aşağı-yuxarı) istiqamətdədir. Ön beyin yaxşı inkişaf edərək iki yarımkürəyə ayrılır və üzərində ilk beyin tağı – *ar-xipallium* (əsəb hüceyrələri yığılı) əmələ gəlir. Beyincik zəif inkişaf edir. İfrazat orqanı vəzifəsini gövdə böyrək (*mezanefros*) və qismən də dəri yerinə yetirir. Bədənin temperaturu xarici mühitin temperaturundan asılı olduğuna görə (*poykiloterm*) yayılması, quruda hərəkəti və istiqamət (cəhət) təyin etmələri məhduddur.

## SUDA-QURUDA YAŞAYANLARIN MƏNŞƏYİ VƏ TƏKAMÜLÜ

Suda-quruda yaşayanların əmələ gəlməsi yeni bir sinfin təkamülü kimi deyil, onurğalılardan quru yaşayış mühitinə uyğunlaşması nöqtəyi-nəzərdən böyük maraqlıdır. Onurğalılardan su mühitindən quru mühitinə keçməsi onların daha mürəkkəb həyat şəraiti ilə qarşılaşmasına, təkamülcə inkişafda yeni mürəkkəb yol keçmələrinə səbəb olmuşdur ki, bu da sonrakı daha yüksək quruluşlu sürünənlərin, quşların və məməlilərin təkamülünə yol açıb.

Onurğalılardan su mühitindən quru mühitinə keçməsi iki əsas istiqamətdə uyğunlaşma tələb edirdi: atmosfer havası ilə (oksigenlə) tənəffüs və bərk substrat üzərində hərəkət etmək. Başqa sözlə, qəlsəmə tənəffüsü ağciyər tənəffüsü ilə, üzgəc tipli ətraflar isə mükəmməl quruluşlu və bədən üçün möhkəm dayaq vəzifəsini yerinə yetirən beşbarmaq tipli ətrafla əvəz olunmalı idi. Aydın ki, paralel olaraq hiss orqanları, qan-damar sistemi, sinir sistemi və s. orqanlar da dəyişməli idi.

Göstərilən əlamətlərin əmələ gəlməsinə aid bir sıra uyğunlaşmalara balıqların müxtəlif qruplarında rast gəlinir. Bəzi balıqların sudan çıxaraq uzun müddət kənar qalması və qanın atmosfer havası hesabına oksidləşməsi məlumdur. Anabas (*Anabas*) belə balıqlardan olub, su hövzələrindən xeyli uzaqlaşsa da, bəzən isə ağaclara dırmanaraq uzun müddət orada qalır. Bir sıra xullar (*Qobiidae*) və sıçrağan (*Reriophimus*) balıqları da quruya çıxıb qalır. Sıçrağanlar suya nisbətən qurudan daha çox şikar əldə edir. İkiçür tənəffüslü balıqlar isə sudan daha uzun müddət kənar qalır və atmosfer havası ilə tənəffüs edir. Lakin bütün bu uyğunlaşmalar kəmiyyətə o qədər azdır ki, onlar keyfiyyətə yeni bioloji qrupun əmələ gəlməsinə səbəb ola bilməyib. Odur ki, suda-quruda yaşayanların əcdadı daha geniş uyğunlaşmış şirin su balıqları arasında axtarılır.



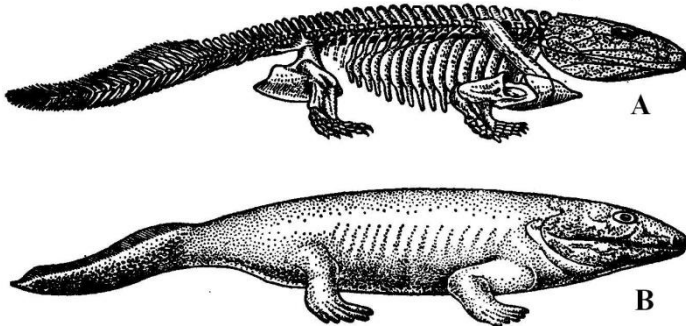
Silurun axırı devonun əvvəllərində şirinsu balıqları müxtəlif və çoxsaylı olmuşdur. Bu vaxt həm də dağəmələgəlmə prosesi baş vermişdir ki, bu da yerin quruluşunu əsaslı surətdə dəyişmişdir. Yüksəkliklərin meydana gəlməsi nəticəsində eroziya güclənir, dərələr dolmağa başlayır. Bunun nəticəsində bir çox su hövzələri dayazlaşır və onların bitki örtüyü artır, bu da suda oksigenin miqdarını kəskin surətdə azaldır. Belə vəziyyət atmosfer havasının oksigenindən istifadə etməyə və eyni zamanda müasir balıqların bəziləri (anabas, bir sıra naxa və xullar) kimi sahildən də yem götürməyə uyğunlaşma tələb edir.

Suda oksigen çatışmadıqda atmosfer oksigenindən istifadə etmək çox güman ki, ayrı-ayrı qrup balıqlarda sərbəst əmələ gəlmiş, lakin devon pəncəüzgəclərində və ikicürtənəffüslülərdə daha yüksək dərəcədə təkmilləşib (ağciyərlərin əmələ gəlməsi, ikinci qan dövrəni və s.). Bioloji cəhətdən hər iki qrup yaxın olsa da, ikicürtənəffüslülər nisbətən azhərəkətli olub durğun və çox vaxt quruyan su hövzələrində yaşamağa, daha çox bitki mənşəli və dib heyvanları ilə qidalanmağa uyğunlaşmışlar.

Devon dövrünün şirin su pəncəüzgəcliləri (*Rhipidistia*) pusquda duraraq şikarın üzərinə cəld atılan, daha çox qidalanan, iri (50-150 sm uzunluqda) və güclü yırtıcı balıqlar olmuşlar. Güclü əzələlərə və özünəməxsus daxili skeletlə təchiz olunmuş, yaxşı inkişaf etmiş cüt üzgəcləri onların yaşadığı su hövzələri dayazlaşdıqda və quruduqda sürünərək başqa hövzələrə keçmələrini təmin edib.

Akademik İ.İ.Şmalhauzen (1964) devonun axırlarında quru həyat şəraitinə uyğunlaşmalarla əlaqədar şirinsu pəncəüzgəclilərindən (*Rhipidistiformes*) ən qədim suda-quruda yaşayanların-ixtiostehidlərin (*Ichthyosteiidae*) ayrılmasını qeyd. Uzunluqları 50-100 sm-ə çatan, xarici görünüşlərinə görə müasir quyruqlu amfibilərə oxşayan bu heyvanlar pəncəüzgəclilər ilə suda-quruda yaşayanlar arasında əsl keçid formalardır (şəkil 47). Belə ki, onların əsl balıq quyruqları və qəlsəmə qaapaqlarının rudimenti olmuşdur. Dərisi xırda balıq pulcuqları ilə

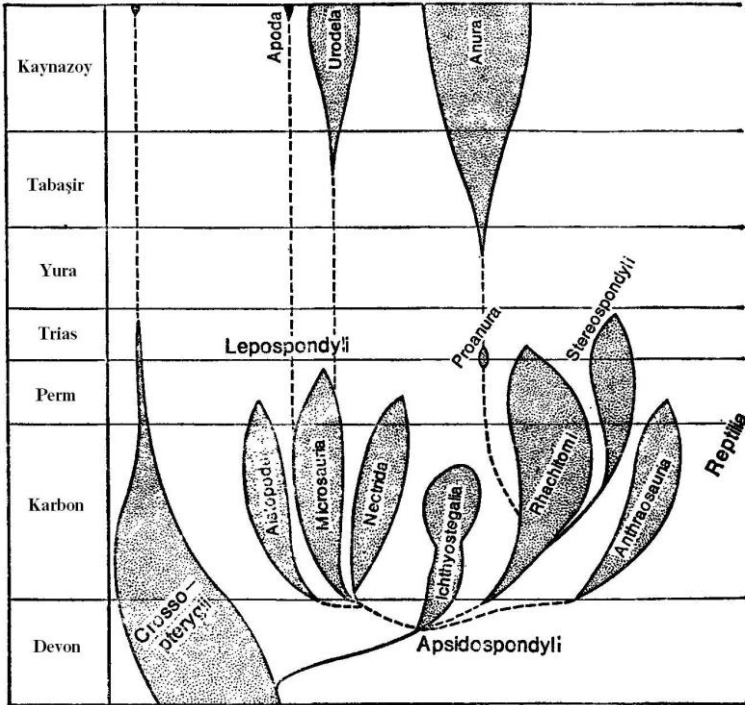
örtülü olub. Bununla yanaşı, quru onurğalılarında olduğu kimi, beşbarmaq tipli cüt ətrafları olub. İxtiostehidlərin su həyatı keçirmələri güman olunur. Onlar balıqla qidalanıb, suda nəsil veriblər. Lakin ardıcıl olaraq quruya da çıxırıblar. Hətta bu dövrdə onların quruda yırtıcıları olmadığı üçün uzun müddət sahilə dincəliblər. Belə qarışıq əlamətlərə malik olduqları üçün İsveç paleontoloqu E. Yarvik ixtiostehidləri «dördayaqlı balıqlar» adlandırmışdır.



**Şəkil 47.** İxtiostehidin skeleti (A) və bərpa olunmuşu (B).

Qeyd olunan xüsusiyyətlər ilk primitiv suda-quruda yaşayanlar olan ixtiostehidlərə devonun axırlarında şirin sularda pəncəüzgəcliləri sıxışdırmağa və rütubətli sahil zonaları zəbt etmələrinə imkan yaradıb. Artıq üst devonda suda-quruda yaşayanların iki yarımşifinə – nazik fəqərəlilərə (*Lepospondyli*) və qövsfəqərəlilərə (*Apsidospondyli*) ixtiostehidlərin başlanğıc verməsi və bunların daş kömür dövrünün quru faunasında hakim olması, şirinsu pəncəüzgəclilərini kiçik su hövzələrinə sıxışdırması güman edilir (şəkil 48). Daha sonra daş kömür dövründə qövsfəqərəlilərin bir neçə qrupu əmələ gəlir ki, bunlardan bəziləri dəstəüstü və dəstə təsnifat vahidi əhəmiyyətinə malik olur. Dörd dəstəni əhatə edən labirintodontlar (*Labyrin-*

*thodontia*) dəstəüstü daha müxtəlif olmuşdur. Onların ilk formaları balıqvarı gövdəyə malik kiçik heyvanlar olublar. Daha sonra yastı və ağır gövdəli, iribaşlı, qısa və yoğun quyruqlu çox iri (1 m və daha uzun) formalar da əmələ gəlib. Labirintodontlar triasin axırlarına qədər yaşayıb.



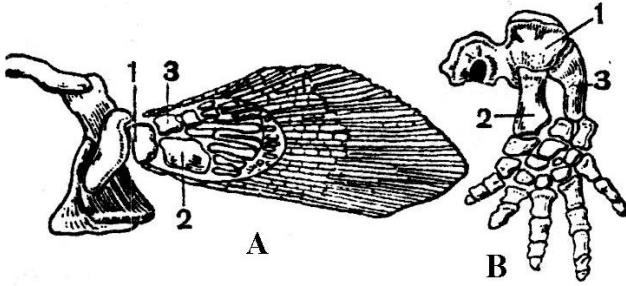
Şəkil 48. Suda-quruda yaşayanların təkamülü və ya nəsil ağacı.

İlk amfibilərin ikinci qrupu olan nazikfəqərəlilər də daş kömür dövründə əmələ gəlmişdir. Tərkibinə üç dəstə daxil olan paleozoy lepospondililəri suda yaşamağa uyğunlaşmış kiçik heyvanlar olub. Onların bəziləri ətraflarını itirmişlər. İlk formaları orta permə qədər yaşayıb. Lepospondililərin müasir amfibilərdən quyruqlulara (*Caudata*) və ayaqsızlara (*Apoda*) başlanğıc verdiyi ehtimal olunur.

Nəsli kəsilmiş ilk amfibilərin hamısını *steqosefallar* qrupuna aid edirlər. Steqosefalların səciyyəvi xüsusiyyətləri kəllənin üstədən və yanlardan dəri sümüklərindən olan bütöv zirehlə örtülü olması və ancaq burun, gözlər və təpə orqanı üçün dəliklərin qalmasıdır. Bundan başqa, əksəriyyətinin qarın tərəfi də bir-birinin üzərində yerləşən sümük pulcuqlardan ibarət zirehlə örtülü olub. Steqosefalların əcdadlarının primitiv quruluşla yanaşı (məsələn, ilk skeletin zəif sümükləşməsi), əlavə tənəffüs orqanı vəzifəsini görən kisə şəkilli ağciyərlərin və üzməkdən əlavə, bərk substrat üzərində gövdəyə dayaq rolunu oynayan beşbarmaqlı ətraflara çevrilə bilən üzgəclərə malik sümüklü balıqlar olması şübhəsizdir. Şüaüzgəcli balıqlarda belə əlamətlər yoxdur. İlkürtənəffüslü balıqlarda ağciyər tənəffüsünə təsadüf edilməsinə baxmayaraq, bunlar steqosefallara başlanğıc və rə bilməzdilər. İlk amfibilər sayılan zirehbaşlılara ən yaxın qrup pənəüzgəcli balıqlar olmuşdur. Çünki onların cüt üzgəclərinin skeletin quruluşu steqosefalların ətraflarının quruluşuna uyğundur və ağciyər tənəffüsü olmuşdur. Belə ki, ətrafların proksimal hissəsi bazu və ya bud sümüyünə uyğun gələn bir sümükdən, sonrakı hissə said və ya baldıra uyğun olan iki sümükdən, əl və pəncəyə uyğun gələn hissə isə bir neçə cərgədə yerləşmiş sümüklərdən ibarətdir (şəkil 49). Nəhayət, kəllənin örtük sümüklərinin yerləşməsi də qədim pənəüzgəclilər və zirehbaşlılara çox uyğun və oxşardır.

Onurğalılardan quruya çıxması pənəüzgəclilərin oksigeni kasıb olan su hövzələrində uzun müddət yaşamağa uyğunlaşması nəticəsində olmuşdur. Steqosefalların meydana gəldiyi devon dövrü quraqlıqlarla xarakterizə olunduğuna görə şirin suların əksəriyyətində balıqların yaşaması çox çətin olub. Daş kömür dövründə bitkilərin bataqlıq, şirin suları və sahil zonaları zəbt etməsi, onların sulara tökülməsi nəinki oksigenin azalmasına, eyni zamanda balıqların üzməsinin də çətinləşməsinə səbəb olur. Belə şəraitdə balıqlar ağciyər kisələri ilə əlavə tənəffüs etməyə uyğunlaşmalı idi. Lakin onurğalılardan quruya çıxmasının səbəbi

oksigen çatışmazlığı ola bilməzdi. Çünki pəncəüzgəcli balıqlar suyun üzərinə qalxıb hava ala bilirdilər. Su hövzələri tamamilə quruduqda orada yaşamaq qeyri mümkün idi. Belə şəraitdə quruda hərəkət edə bilməyənlər məhv olurdu. Odur ki, ağciyər tənəffüsü ilə yanaşı, məhz quruda hərəkəti təmin edə bilən ətraflara malik balıqlar belə şəraitə dözə bilirdi. Çünki onlar quruya çıxıb sürünərək suyu tam qurumayan hövzələrə keçə bilirdilər. Bununla belə, qalın pulcuq və sümük zirehlə örtülü olan gövdə heyvanın hərəkətini çətinləşdirməklə yanaşı, amfibilər üçün çox səciyyəvi olan dəri tənəffüsünü də pozurdu.



**Şəkil 49.** Devon pəncəüzgəcli (*Sauripterus*) balığının (A) və steqosefalın (B) ön ətrafı: 1-bazu sümüyünə homoloq olan element, 2-mil sümüyünə homoloq olan element, 3-dirsək sümüyünə homoloq olan element.

Qeyd olunan vəziyyət gövdənin əksər hissəsində zirehin reduksiyasına səbəb olmuşdur. Ona görə zirehbaşlılarda zireh yalnız qarının altında və baş üzərində qalmışdı. Heyvan quruda sürünərkən zireh gövdəni mexaniki təsirlərdən qoruyub. Steqosefallar mezozoya qədər yaşayıb.

Beləliklə, daş kömür dövründə çox geniş yayılmış qədim suda-quruda yaşayanların əksəriyyəti perm dövründə və triasın (mezozoy) əvvəllərində məhv olub. Bunların qırılmasının səbəbi, bir tərəfdən, iqlimin dəyişməsi olsa da, əsasən, biotik münasibətlər olub. Daş kömür və alt perm dövrlərində Yer kürəsinin

əksər quru hissələrində isti və rütubətli iqlim üstünlük təşkil edib. Üst perm və triasda iqlim daha quru və isti olmuşdur. Belə iqlim amfibilər üçün qeyri-optimal olduğundan onlara pis təsir edir. Daş kömür dövrünün ortalarında ilk primitiv sürünənlər olan seymuromorflar da əmələ gəlib. Onlar da bir sıra amfibi xüsusiyyətini saxlayaraq suda-quruda yaşayanlarla eyni biotopda yaşayıb. Daha hərəkətli və çox güman ki, mürəkkəb davranışa malik olan seymuromorflar və onlardan ayrılan sürünənlərin bir çox qrupları amfibiləri (birbaşa izləmək və yem rəqabətilə) əsas yaşama sahələrindən sıxışdırmağa başlayıblar.

Akademik İ.İ. Şmalhauzenin (1964) fərziyyəsinə görə, bu dövrdə azhərəkətlik və qidaya az tələbkar olmaq, maddələr mübadiləsinin aşağı olması gizli sahələrdə həyat keçirən amfibilərin yaşayıb qalmasına imkan verib. Çünki belə sahələrə (yüksək dağlarda olan su hövzələri və onların sahilləri, şimal rayonları) sürünənlər az keçirdi və tək-tək təsadüf olunurdu. Soyuq rayonlarda suda-quruda yaşayanlar sürünənlərdən üstün vəziyyətdə olurlar, onların su həyatı keçirən sürfələri (çömçə-quyruqları) suda qida ilə quruya nisbətən daha yaxşı təmin olunur və qeyri-optimal iqlim şəraitində suda rahat qışlayaraq, metamorfozu növbəti yayda başa vururlar. Nisbətən azsaylı olan belə yaşama sahələrində qalan qruplar müasir amfibilərin üç dəstəsinə başlanğıc vermişdir. Xeyli sonra, mezozoyun sonu, karnozoyun əvvəllərində sürünənlərin əksər qrupunun məhv olması başa çatdıqdan sonra suda-quruda yaşayanların növmə-ləgəlmə sürəti artır və çox güman ki, bu da onların aşağı qurşaqlarda yaşama sahələrini genişləndirməyə və müasir növlərinin əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur. Skeletlərində sümükləşmənin zəif inkişafı və gövdələrinin kiçik olması nəticəsində suda-quruda yaşayanların müasir növləri indiyə qədər qalmış, lakin onların bu dövrdəki təkamülləri paleontoloji tarixdə pis əks olunmuşdur. Odur ki, qədim suda-quruda yaşayanlarla müasir dəstələr arasında birbaşa əlaqə hələ də müəyyən edilməyib.

## SUDA-QURUDA YAŞAYANLARIN TƏSNİFATI

Suda-quruda yaşayanların təsnifatı qazıntı halında tapılan qruplar da daxil olmaqla aşağıdakı kimi xeyli sadədir:

Suda-quruda yaşayanlar sinifi – *Amphibia*

Qövsfəqərəlilər yarım sinifi – *Apsidospondyli*

Labirintodontlar dəstəüstü – *Labyrinthodontia*

İxtiostehallar dəstəsi – *Ichthyostegalia*

Raxitomkimilər dəstəsi – *Rachitomi*

Stereospondililər dəstəsi – *Stereospondyli*

Antrakozavrlar dəstəsi – *Anthracosauria*

Sıçrayanlar dəstəüstü – *Salintia*

Primitiv quyruqsuzlar dəstəsi – *Proanura*

Quyruqsuzlar dəstəsi – *Anura (Ecaudata)*

Nazikfəqərəlilər yarım sinfi – *Lepospondyli*

Nektridilər dəstəsi – *Nectridia*

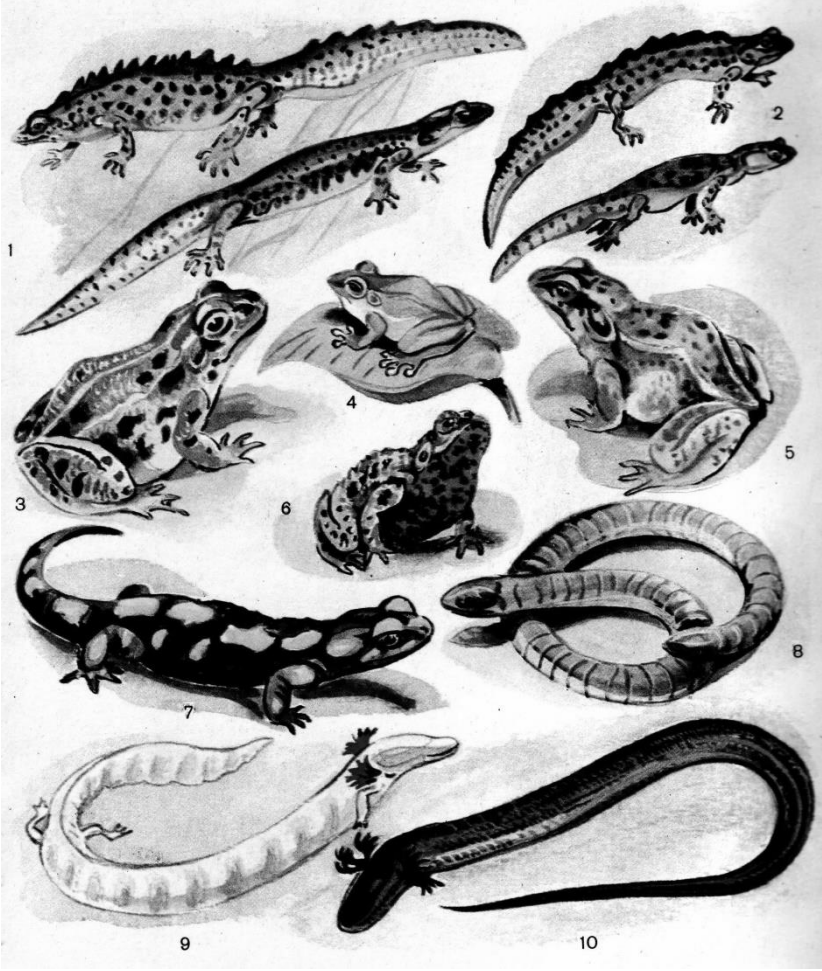
Aistopodalar dəstəsi – *Aistopoda*

Mikrozauriyalar dəstəsi – *Microsauria*

Quyruqlular dəstəsi – *Urodela (Caudata)*

Ayaqsızlar dəstəsi – *Apoda*

Müasir dünya faunasında suda-quruda yaşayanların növlərinin sayı haqqında müxtəlif rəqəmli ədəbiyyat məlumatları göstərilir. Bir çox ədəbiyyatlarda 2500-3000, bəzilərinə isə 4600, hətta 8000-dən çox növünün olması göstərilir. Sifin hazırda yaşayan 3 dəstəsi var: Quyruqsuzlar, Ayaqsızlar və Quyruqlular (şəkil 50).



**Şəkil 50.** Suda-quruda yaşayanların müxtəlifliyi: 1-daraqlı triton (yuxarıda erkəyi, aşağıda dişisi), 2-adi triton (yuxarıda erkəyi, aşağıda dişisi), 3-göl qurbağası, 4-ağac qurbağası, 5-çəmənlik qurbağası, 6-anac qurbağa, 7-xallı salamandra, 8-halqavarı gimnofion, 9-protey, 10-siren.



## Quyruqsuzlar dəstəsi – *Anura və ya Ecaudata*

Bu dəstə hazırkı amfibilərin ən yüksək quruluşlu və çox-növlü dəstəsidir. Növlərinin sayı 2100, bəzən isə 4100-ə qədər göstərilir. Buna baxmayaraq, həyat təzləri və quruluşları eyni tiplidir; baş enli olub, hiss olunmadan gövdəyə keçir, quyruğu yoxdur, ətrafları yaxşı inkişaf etmişdir. Arxa ətraflar ön ətraflardan iki-üç dəfə uzun olub, xarakter sıçrama hərəkətinə xidmət edir. Fəqərələri prosöldür. Qabırğaları yoxdur və ya çox qısa. Bəzi qruplarda ön ətraflarında mil-dirsək, arxa ətraflarında isə qamış-incik sümükləri bir-birinə bitişmiş şəkildədir, bəzilərinə isə alın və təpə sümükləri bitişib. Daxili qulaqdan əlavə, təbil pərdəsi ilə əhatə olunmuş orta qulaqları da var. Mayalanmaları, adətən, xaricidir, kopulyativ (çütləşmə) orqanı yoxdur.

Dəstənin 5 yarımdeştəsi, 10-12 fəsiləsi, 176 cinsi var. Antarktikadan başqa bütün qitələrdə yayılıblar. Cənubi Amerikada çoxsaylı olub, növ tərkibi zəngindir. Quyruqsuzlar dəstəsinin ən qədim və primitiv olanı *Amphicoela* yarımdeştəsinin nümayəndələridir. Onların fəqərələri hər iki tərəfdən (öndən və arxadan) basıq olub-amfisöldür. Qısa qabırğaları var, quyruq əzələlərinin rudimenti qalır. Buraya cəmi 2 növü olan bir fəsilə (*Leopelmidae*) daxildir. Növlərdən biri Şimali Amerikada, digəri Yeni Zelandiyada dağ çaylarında yaşayan xırda qabırğalı qurbağalardır.

*Opisthocoela* yarımdeştəsinin nümayəndələri opistösöl fəqərələrlə (öndən qabarıq, arxadan basıq), qısa qabırğalar və xaricə atıla bilməyən qısa və kiçik dillə xarakterizə olunur. Yarımdeştənin 2 fəsiləsi var: Girdədillilər (*Discoglossidae*) və pipalar (*Pipidae*). Girdədillilərin Avropa və Asiyada yayılmış 8 növü var. Ən məşhurları anac (*Bombina*) qurbağalar (4 növ), povituxa quru qurbağasıdır (*Alytes*). Anac qurbağaların zəhərli vəziləri var. Buna görə də yırtıcılar bu qurbağalara toxunmur. Povituxa qurbağası özünə məxsus nəsil qayğısına qalır: diş

fərd selikli dərz bağı şəklində 10 ədəd kisənin hər birində 18-50 kürü tökür. Mayalanmada iştirak edən erkək bu dərz bağını bud əzələləri arasında saxlayır. Kürüləri xaricdən örtən selik rüşeymi qurumadan qoruyur. Çömçəquyuqluların çıxmasına az qalmış (3-7 həftədən sonra) erkək su hövzələrinə gedir, sürfələr kürünün pərdəsini dağıdıb suya düşürlər.

Pipalar fəsiləsinə 12 növ daxildir. Ən maraqlı növləri gövdələrində yan xətt orqanı və arxa pəncələrindəki barmaqların ucunda uzun caynaqlar olan Afrika Mahmızlı qurbağaları (*Xenopus*) və Cənubi Amerikada yayılan Surinam pipasıdır (*Pipa pipa*). Surinam pipasının uzunluğu 20 sm-ə çatır. Çoxalma dövrünün əvvəlində dişi fərdin belində dəri şişməyə başlayır. Kloakanın güclü gərilməsi (qabağa çıxması) nəticəsində dişi fərd öz belinə 40-1000 ədəd kürü qoyur. Erkək fərd isə qarnı ilə onu dəriyə sıxır və hər bir kürünün ətrafında dəri oyuğu əmələ gəlir. Bu oyuq üstədən qatılalmış, bərkimiş, seliklə örtülür. Təxminən 80 gündən sonra metamorfoz keçirmiş kiçik qurbağalar bu oyuqlardan çıxaraq sərbəst həyata başlayırlar.

*Anomocoela* yarım dəstəsinə bir fəsilə – sarımsaq iyli qurbağalar (*Pelobatidae*) daxildir. Fəqərələri prosöldür (öndən basıq, arxadan qabarıq), qabırğalar inkişaf etmir. Asiya, Avropa və Şimali Amerikada yayılıblar və gecə həyatı keçirirlər. Azərbaycanda yayılan bir növü (Suriya sarımsaqiylişi-*Pelobates syriacus*) nadirdir və Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib.

*Proceola* yarım dəstəsinin nümayəndələri üçün fəqərələrin prosöl, qabırğaların isə tamamilə reduksiya etməsi xarakterlidir. 1000-dən çox növü əhatə edən bu yarım dəstəyə 3 fəsilə daxildir; quru qurbağaları (*Bufo*), ağac qurbağaları (*Hyla*) və qısabaş qurbağalar (*Brachycephalidae*).

Quru qurbağaları qütbə yaxın sahələr müstəsna olmaqla, Yer kürəsinin hər yerində yayılıblar. 650-yə yaxın növü var. Bunlar su hövzələri ilə çox da bağlı olmayıb, hətta səhralara da yayıla biliblər. Səhra növləri bir qayda olaraq, gecə həyatı keçirirlər.

rir. Bəzi quru qurbağaları sudan kənarında çoxalmağa uyğunlaşmış. Belələrinə Avstraliya psevdofrina və Cənubi Amerika tsikloramusu misal göstərilə bilər. Bu qurbağalar öz yumurtalarını nəm torpaq üzərinə, daşların arasına qoyur, ya da torpağa basdırır. Sarısı zəngin yumurtalardan çömçəquyruq deyil, tamamilə formalaşmış kiçik qurbağalar çıxır. Ölkəmizdə əsl quru qurbağalarının 3 növünə təsadüf olunur. Bunların iki növü Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib (Qafqaz quru qurbağası (*Bufo verrucosissimus*), Talış quru qurbağası (*B. eichwaldi*)). Digər bir növ isə Naxışlı quru qurbağasıdır (*Bufo variabilis*). Boz quru qurbağaları meşə və çöllərdə, yaşıl quru qurbağaları isə enliyarpaqlı meşələrdə, 4,5 km-ə qədər dağ yüksəkliklərində, hətta səhralarda yaşayır. Hər iki növ kürüsünü suya tökür. Külli miqdarda zərərli həşərat və molyuskaları məhv edərək kənd təsərrüfatına xeyir verirlər. Quru qurbağalarının gözlərdən geridə baş və gövdəsi üzərində çoxlu miqdarda irili-xırdalı zəhər vəziləri yerləşir. Həmin vəzilərin hormonu ağızın selikli qişasını yandırdığı üçün qurbağanı tutan yırtıcı onu ağızından dərhal atır və bir də götürmür. Uzunluğu 25 sm-ə çatan Cənubi Amerika adalarında yaşayan quru qurbağasının (*Phyllobates*) zəhəri o qədər güclüdür ki, onu tutan it tezliklə ölür. Yerli əhali onun zəhərindən ovçuluqda istifadə etdikləri oxlarının ucunu zəhərləmək üçün istifadə edir.

Ağac qurbağaları fəsiləsinə (*Hylidae*) 400-dən artıq növ daxildir. Az və ya çox dərəcədə ağac həyatı keçirən bu kiçik qurbağalara bütün qitələrin isti rayonlarında təsadüf olunur. Hamısının barmaqlarının ucu girdə «əzmik»lərlə əhatələnir. Bunun köməyi ilə onlar, ağacların budaq və yarpaqları üzərində asanlıqla hərəkət edirlər. Ağac qurbağalarının növləri Cənubi Amerika və Avstraliyada daha geniş yayılmışdır. Respublikamızda iki növü yaşayır- Şərq ağac qurbağası (*Hyla orientalis*) və Kiçik Asiya ağac qurbağası (*H. savignyi*).

Qısabaş qurbağalar fəsiləsinin (*Brachycephalidae*) növləri xırda əlvan qurbağalar olub, Mərkəzi Amerikanın cənubunda

və Antil adalarında yaşayırlar. Əksərən ağac həyatı keçirirlər. Darwin rinodreması da bu fəsiləyə daxildir (erkekələri kürünü boğaz kisələrində gəzdirir).

Quyruqsuzlar dəstəsinin növlərinin çoxu üç fəsiləni əhatə edən *Diplasiocoela* yarımdeştəsinə daxildir. Bunların gövdə fəqərələrinin öndə yerləşən 7-si prosöl, axırıncısı amfisöldür (nadir hallarda o da prosöl olur), qabırğaları yoxdur.

400-dən çox növü özündə birləşdirən əsl qurbağalar fəsiləsinin (*Ranidae*) nümayəndələrinə Avstraliya və Antarktida qitələrindən başqa, bütün qitələrdə təsadüf olunur. Afrikada növləri daha çoxdur, müasir qurbağaların *qoliaph* adlı ən iri növü də burada yaşayır *Rana goliaph*, uzunluğu 32 sm, kütləsi 3 kq-dan artıq). Şimali Amerikada yaşayan öküz qurbağa (*R. catesbeiana*) da bu fəsiləyə daxildir (uzunluğu 20 sm-ə qədər). Fəsilənin aşağıdakı növləri daha geniş yayılmışdır: göl qurbağası (*Pelophylax ridibundus*), gölməçə qurbağası (*P. esculentus*), ot qurbağası (*R. temporaria*), itiburun qurbağa (*R. terrestris*) və s. Əsl qurbağalar fəsiləsindən göl qurbağasının uzunluğu 17 sm-ə qədər olur, ölkəmizin ən iri qurbağasıdır. Respublikamızda yayılan digər növ Kiçik Asiya qurbağasıdır (*Rana macrocnemis*). Dünyada ən iri qurbağa 1926-çı ildə Kamerunda (Afrika) tapılmış *qoliaph*dir. Onun uzunluğu 32 sm olmuşdur (Molis, 1971).

Kürəkayaq qurbağalar fəsiləsinə (*Rhacophoridae*) tropik Asiya və Afrikada yayılmış 400-ə qədər növ daxildir. Onların əksəriyyəti ağac həyatı keçirir. Ən məşhur olanı Yavada yaşayan uçan qurbağadır (*Rhacophorus reniwardtii*). Onun barmaqları arasında yaxşı inkişaf etmiş pərdə var. Budaqdan-budağa sıçrayarkən ön və arxa ətraflarının barmaqlarını maksimum açaraq hava ilə süzür. Bəzən 10-12 m məsafəyə süzə bilər.

175-ə qədər növü olan darağız qurbağalar fəsiləsinin (*Brevicipitidae*) nümayəndələri bütün tropik qurşaqlarda yayılıb. Qazıcı, yerüstü və ağac həyat tərzini keçirirlər. Quraqlıq həyat tərzinə uyğunlaşmaqla əlaqədar olaraq bəzi növlərdə çömçə-quyruq mərhələsi ixtisara düşür. Torpaq üzərinə qoyulmuş yu-

murtadan xırda qurbağalar çıxır.Qarışqa və termitlə qidalanırlar.Afrika “tüklü” qurbağalarının erkəklərində (*Astylosternus robustus*) çoxalarkən budlarının və gövdəsinin yanlarında əlavə tənəffüs orqanı vəzifəsini görən tükvarı çıxıntılar inkişaf edir.

### **Quyruqlular dəstəsi – *Urodela seu Caudata***

Quyruqluların müasir növləri nisbətən azdır,280 bəzən isə 415 növ göstərilir.Hamısı yaxşı inkişaf etmiş quyruq və cüt ətrafa malik olan uzunsov gövdə ilə xarakterizə olunur. Quyruğu yanlardan basıq, ön və arxa ətrafları isə eyni uzunluqda olur.Bəzi növlərdə ətraflar zəif inkişaf etmişdir. Sirenlərdə arxa ətraflar reduksiya olunmuşdur.Elə növlər var ki, ümumiyyətlə ətraflar reduksiya edib (*Amfiumalar*).Böyük əksəriyyəti gövdəsini ilanvarı əyərək sürünür və ya üzür.Yalnız bəzi salamandralar kərtənələ kimi cəld qaça bilir.Üzərkən ətraflar gövdəyə sıxılır və hərəkətdə iştirak etmir.Əksəriyyəti su həyat tərzinə keçib.Buna görə quyruqlu amfibilərin çoxunda yan xətt orqanı bütün ömrü boyu qalır.Quyruqsuzlara nisbətən kəllə daha çox diferensiasiya etmişdir.Alın və təpə sümükləri bir-birinə birləşmir, quyruqsuzlarda olan tək qoxu pazvarı sümük əvəzinə, bunlarda bir cüt göz pazvarı sümük var.Mil-dirsək və qamış-incik sümükləri bir-birinə bitişmir.Gövdə fəqərələrinə başlanğıc halda olan qısa qabırğalar birləşir. Körpücük sümükləri yoxdur. Təbil boşluqları və təbil pərdəsi də yoxdur (bu ikinci hadisədir).İbtidai quyruqlularda ürəyin qulaqcıqları arasında arakəsmə tam deyil və arteriya konusunda uzununa klapan yoxdur. Alilərdə isə qulaqcıqlar arasında arakəsmə tamdır, arteriya konusunda klapan var, lakin çoxunda arteriya qövslərinin dördü də qalır, vena sistemində isə aşağı boş vena ilə yanaşı, Küvyə axarlarına açılan arxa kardinal venalar da qalır.Böyük əksəriyyətinin mayalanması daxildir. Dişilər erkək tərəfindən buraxılan spermatozoid kisələrini (spermatoforu) kloakanın kənarları ilə tutur.Qoyulan yumurtaların sayı 2-5 ədəddən 600-700 ədədə

çatır. Quyuşuzlardan fərqli olaraq bunların sürfələrinin əvvəlcə ön ətrafları inkişaf edir. Bir sıra növlərində sürfə halında çoxalma (*neoteniya*) hadisəsi müşahidə edilir. Hazırda yaşayan quyuşuzlu amfibiləri 60 cinsə, 8 fəsilə və 5 yarım dəstədə birləşdirirlər.

*Cryptobranchioidea* yarım dəstəsinin nümayəndələri daha primitiv olub, fəqərələri amfisöl, mayalanmaları xaricidir. İki fəsiləsi var: gizli qəlsəməlilər (*Cryptobranchioidea*) və küncdişlilər (*Hynobiidae*). Birinci fəsilənin cəmi 2 növü var. Çin və Yaponiyanın dağ çaylarında yaşayan, 160 sm-ə qədər olan nəhəng salamandra (*Megalobatrachus japonicus*) və Şimali Amerikanın cənub-şərqində dağ çaylarında yaşayan, 70 sm-ə çatan gizli qəlsəmə (*Cryptobranchus alleganiensis*). Küncdişlilər fəsiləsinin növlərinin sayı 25-28-ə qədərdir. Uzunluğu 8-15 sm-ə çatan bu tritonabənzər amfibilər Şərqi Asiyada yayılıb.

*Meantes* yarım dəstəsinin yalnız sirenlər fəsiləsinə aid (*Sirenidae*) 3 növü var. Uzunluğu 35-70 sm-ə çatan sirenlər Şimali Amerikanın cənub-şərqində kiçik göl və gölməçələrində yaşayır. Yalnız çox qısa və zəif ön ətrafları var. Arxa ətraflar inkişaf etmir. Bütün ömürləri boyu xarici lələkvarı qəlsəmələri və qəlsəmə yarıqları qalır. Qəlsəmələr və ağciyərlərlə tənəffüs edirlər.

*Proteidea* yarım dəstəsinin bir fəsiləsi (*Proteidae*) və 6 növü var. Avropa proteyi (*Proteus anguinus*) Serbiyanın yeraltı sularında yaşayır. Gövdəsi qırmızımtıl, uzun (25-30 sm) olub, ilanvaridir. Ətrafları qısa və zəifdir. Qabaq ayaqlarında 3, arxa ayaqlarında 2 barmaq olur. Avropa proteyinin başının hər tərəfində üç cüt lələkvarı xarici qəlsəmə yerləşir. Gözləri bəzilərdə çox kiçik olur, bəzilərdə isə dərinin altında gizlənilir. Amerika proteyi (*Necturus maculosus*) Şimali Amerikanın şərq göllərinin soyuq sularında yaşayır, buzun içərisində donur, buz əriyəndə isə yenidən dirilir.

*Ambistomatoidea* yarım dəstəsinə bir fəsilə (*Ambistomatidae*) və 28-30 növ daxildir. Onlar Şimali və Mərkəzi Amerikada yayılıb. Neoteniya hadisəsinə görə ambistomlar daha məş-

hurdur. Ambistomların sürfəsi (aksolotl) metamorfoz mərhələsini qurtarmadan cinsi yolla çoxala bilir (neoteniya).

*Salamandroidea* yarım dəstəsi 3 fəsilə, 200-dən çox növü əhatə edir. Amfiyumlar fəsiləsinin (*Amphiumidae*) Şimali Amerikanın cənub-şərq göl və bataqlıqlarında yaşayan yalnız üç növü özündə birləşdirən bir cinsi var (*Amphiuma*). Amfiyumanın gövdəsi ilanvarı (70-100 sm), ayaqları çox qısadır və quruda hərəkətlərini təmin etmir. Gözləri dərinin altında yerləşir. Yetkin fərdlərdə qəlsəmələr reduksiya edir, lakin bir cüt qəlsəmə yarıqları və ağciyərləri də qalır. Quyruqlular dəstəsinin növlərinin çoxu ağciyərsiz salamandralar fəsiləsinin (*Plethodontidae*) payına düşür (175 növ). Bütün növlərində ağciyərlər və kiçik qan dövranı reduksiya edir. Əksəriyyəti su həyat tərzini keçirir. Tənəffüsləri dəri və udlağın selikli qişası ilədir. Şimali Amerikada daha geniş yayılıblar, bəzi növlərinə Cənubi Amerikada da təsadüf edilir. Yalnız iki növ mağara salamandrasına Cənubi Avropanın dağlarında rast gəlinir.

Əsl salamandralar fəsiləsinə (*Salamandridae*) 40-a qədər növ daxildir. Yaxşı inkişaf etmiş göz qapaqları və ağciyərləri var. Xarici qəlsəmələri reduksiya edir və qəlsəmə yarıqları bitişir. Uzunluqları 10-25 sm olur. Avropada, Asiyada, Şimali Amerikada, Şimali Afrikada və Qərbi Qafqazda yayılıblar. Ən məşhur nümayəndələri Odlu və Qara salamandralar (*Salomandra salamandra* və *S. atra*), lantz (*Lissotriton lantzi*) və Karelin tritonlarıdır (*Lissotriton karelinii*). Axırıncı 2 növ Azərbaycan faunasına da daxildir. Sayları nadir olduğundan Azərbaycan Respublikasını Qırmızı kitabına (2013) daxil edilib.

### **Ayaqsızlar dəstəsi – Apoda**

Dəstənin yeganə fəsiləsinə (*Caecilidae*) 34 cins, 165-a qədər növ daxildir. Xarici quruluşuna görə iri qurdları və ya ilanını xatırladır (uzunluqları 30-120 sm). Dəstənin nümayəndələri həm yaxşı ekoloji uyğunlaşma, həm də primitiv əlamətlərlə xa-

rakterizə olunur. Uyğunlaşması qazıcı-yeraltı həyat tərzini keçirməklə əlaqədardır. Gövdəsi qurdvari uzunsovdur, ətrafları və ətraf qurşaqları yoxdur. Dərisi çılpaqdır, vəzilərlə zəngindir, aşılayıcı selik ilə örtülüdür. Quyuğu olmadığı üçün kloaka dəliyi gövdənin tam qurtaracağına yerləşir. Gözləri rudiment haldadır, eşitmə sinirləri zəif inkişaf edib, təbil pərdəsi və orta qulaq inkişaf etmir (ilanlarda olduğu kimi). Qoxu və lamisə üzvləri əksinə, qazıcı həyat tərzini ilə əlaqədar yaxşı inkişaf etmişdir. Kloakasının divarı çıxıntı şəklində xaricə çıxır və kopulyasiya orqanı rolunu oynayır.

Dəstənin bir sıra primitiv əlamətləri ayaqsızları qədim zirehli amfibilərə (steqosefallara) yaxınlaşdırır. Dərinin altında yerləşən sümük pulcuqlar və kəllənin yaxşı inkişaf etmiş örtük sümükləri steqosefallardan qalmadır. Fəqərələri amfisöldür, qabırğaları var. Eşitmə sümükləri (üzəngi) kvadrat sümüyü ilə birləşmiş haldadır, ürəyin qulaqcıqları arasında arakəsmə yoxdur və ya tam deyil.

Mayalanmaları daxildir, yumurtalarını (20-30 ədəd) su hövzələrinin sahili boyu rütubətli torpağa və ya qazdıqları yuvalara qoyurlar. Dişilər yumurtanın ətrafına dolanaraq onları qoruyur. Bəzi növləri su həyatı keçirir, onlar diri bala doğurlar. Amerika, Afrika və Asiyanın rütubətli torpaqlarında yaşayırlar. Torpaqda yaşayaraq, qarşılıqlarına çıxan həşəratla, onların sürfələri və qurdlarla qidalanırlar. Bəzi növləri qarışqa və termit yuvalarında yaşayaraq onların sakinləri ilə qidalanırlar.

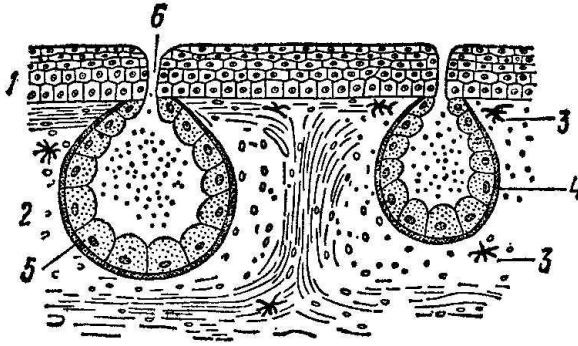
Azərbaycanda suda-quruda yaşayanların 2 dəstəsinə, 5 fəsilə, 9 cinsə daxil olan cəmi 11 növü yayılmışdır. Bunların 2 növü quyruqlulara (Lantz və Karelin tritonları), 9 növü isə quyruqsuzlara (Suriya sarımsaqiylişi, Qafqaz xaçlıcası, Qafqaz və Talış quru qurbağaları, naxışlı quruqurbağası, Şərqi ağac qurbağası, Kiçik Asiya ağac qurbağası, göl qurbağası və Kiçik Asiya qurbağası) aiddir.



## SUDA-QURUDA YAŞAYANLARIN QURULUŞ İCMALI

**Bədən forması.** Su və quru mühiti kəskin surətdə fərqləndiyindən suda-quruda yaşayanların quruluşu və bədən forması öz balıq əcdadlarından əsaslı fərqlənir. Lakin müasir suda-quruda yaşayanların bədən formaları çox da mürəkkəb və müxtəlif deyil. Belə ki, qurbağalarda (quyruqsuzlar dəstəsi) bədən bel-qarın istiqamətində yastılaşıb, quyruq reduksiya olub, arxa ətraflar ön ətraflardan 2-3 dəfə uzundur, həm də güclüdür. Quyruqlular dəstəsinin nümayəndələri üçün bədənin yanlardan azacıq basıq və uzunsov, başın kiçik, quyruğun uzun, ayaqların qısa olması xarakterikdir. Ayaqsızların bədəni qurdvaridir, ətrafları yoxdur, başı çox kiçikdir. Suda-quruda yaşayanlar boyca da çox böyük deyillər. Onların uzunluğu 3-30 sm (qoliaf-qurbağa 32 sm), quyruqlular 10-30 sm (nəhəng salamandra istisna olmaqla, onun uzunluğu 1,6 m-dir), ayaqsızlar isə 30-120 sm-ə qədər olur.

**Dəri örtüyü.** Suda-quruda yaşayanların dərisi çılpaqdır və balıqlardan fərqli olaraq, heç bir sümük törəməsi yoxdur. Epidermis çoxqatlıdır, korium nazikdir, lakin kapillyarlarla zəngindir (şəkil 51). Dəridə vəzilər çoxdur, amma balıqlardan fərqli olaraq amfibilərin dəri vəziləri çoxhüceyrəlidir. Vəzilərin ifraz etdiyi selik gövdənin daim nəm olmasını təmin edərək onu qurumaqdan qoruyur. Dəri eyni zamanda əlavə tənəffüs orqanı olduğundan qazlar mübadiləsi nəm dəridə də gedir. Dəridə zəhər vəziləri də yerləşir ki, onların ifraz etdiyi seliyin (sekretin) tərkibində qıcıqlandırıcı (aşılacaq) və zəhərli maddələr var. Bu maddələr dəriyə müxtəlif mikroorqanizmlərin keçməsinin qarşısını alır və heyvanı yırtıcılardan qoruyur. Qurbağanın dərisi bədənə hər yerdə deyil, yalnız müəyyən sahələrdə birləşir. Buna görə də dəri ilə gövdə arasında boşluqlar qalır ki, bunlar limfa kisələridir və limfa ilə dolu olur. Səhralarda və quru sahələrdə yaşayan növlərdə qatılaşmış selik dəridə sıx pərdə əmələ gətirir. Bu vəzilərdə signal əhəmiyyətli xüsusi maddələr digər növlərin davranışına təsir edir.



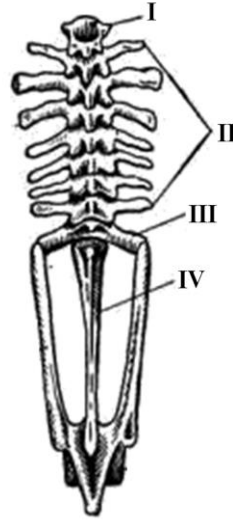
**Şəkil 51.** Suda-quruda yaşayanların dərisinin kəsiyi: 1-epidermis, 2-korium, 3-piçment hüceyrələri, 4-vəzili hüceyrələr (selik ifraz edir), 5-selik vəzisinin əzələ qatı, 6-selik vəzisinin xarici axarı

Epidermisin alt qatlarında və koriumda piçment hüceyrələri yerləşir ki, heyvanın rəngi bu hüceyrələrdən asılıdır. Bir sıra növlər yaşadığı mühitin fonuna uyğun öz rəngini dəyişə bilir (ağac qurbağaları).

**Hərəkət sistemləri və əsas hərəkət tipləri.** Suda-quruda yaşayanların hərəkəti çox sadə və yeknəsəkdir. Quyuqsuzlar quruda gövdəsini yuxarı qaldıraraq arxa ətraflarına güclü təkan verərək sıçramaqla (tullanmaqla) hərəkət edir. Quru qurbağaları kimi qısaayaqlı növlər sıçramaqla yanaşı, addımlamaqla hərəkət edə bilirlər. Quyuqsuzlar suda dal ayaqlarını sürətlə hərəkət etdirməklə üzürlər, onların dal ayaqlarının güclü inkişafının səbəbi də üzümə uyğunlaşmadır. Belə güclü ətraflar sonradan quru mühitdə tullanmaq üçün istifadə edilir. Tullanma hərəkəti bədənə bel-qarın istiqamətində yastılmasına və qısalmasına, quyruğun itməsinə, arxa ətrafların uzanmasına səbəb olmuşdur. Quyuqlular dəstəsinin növləri balıqlara xas olan hərəkət tipini saxlayaraq bədənini yanlara (sağa və sola) əyməklə hərəkət edirlər. Quyuqluların suda hərəkəti zamanı ətrafların əhəmiyyətli dərəcədə rolu olmur. Ayaqsızlar da bütün bədənini yanlara əyməklə hərəkət edir.

**Skelet.** Suda-quruda yaşayanların skeletinin hissələri sümüklü balıqlarinkına uyğun gəlsə də, quru həyat tərzini və beş barmaq ətraflarının inkişafı ilə əlaqədar onlardan xeyli fərqlənir. Su onurğalıların hərəkət orqanlarına nisbətən suda-quruda yaşayanların ətraflarına daha çox ağırlıq düşdüynə görə qurşaqlar yaxşı inkişaf edərək ətraflara möhkəm dayaq əmələ gətirir. Ox skelet suda-quruda yaşayanlarda 4 hissəyə ayrılır: boyun, gövdə, oma və quyruq (şəkil 52). Boyun və oma hissə yalnız bir fəqərədən ibarətdir. Boyun fəqərəsinin yan və oynaq çıxıntıları olmur. Onun ön tərəfində

iki oynaq çuxuru var ki, bunların vasitəsilə boyun kəlləyə birləşir. Gövdə fəqərələrinin sayı quyruqsuzlarda, adətən 7 olur, quyruqlularda 13-62-yə, ayaqsızlarda isə 200-300-ə çatır. Oma hissədə də bir fəqərə var, lakin boyun fəqərəsindən fərqli olaraq onun yaxşı inkişaf etmiş yan çıxıntıları çanağın qalça sümükləri ilə birləşir. Quyruqsuzların quyruq fəqərələrinin hamısı (adətən 12 fəqərə) bir-birilə birləşərək *urostil* adlanan uzun sümük əmələ gətirir. Quyruqlularda quyruq fəqərələrinin sayı 22-36-ya qədər olur. Daha primitiv olan ayaqsızların, bəzi quyruqluların və quyruqsuzların fəqərə cismi balıqlarda olduğu kimi amfisöldür. Əsl quyruqlularda (salamandralar) və bəzi quyruqsuzlarda (girdədililər, pipalar) fəqərələr opistosöl, qalan quyruqsuzların hamısında isə prosöldür. Fəqərə çisminin üzərində yaxşı inkişaf etmiş üst qövslər onurğa kanalını əmələ gətirir. Hər bir fəqərənin üst qövsünün əsasından oynaq çıxıntısı

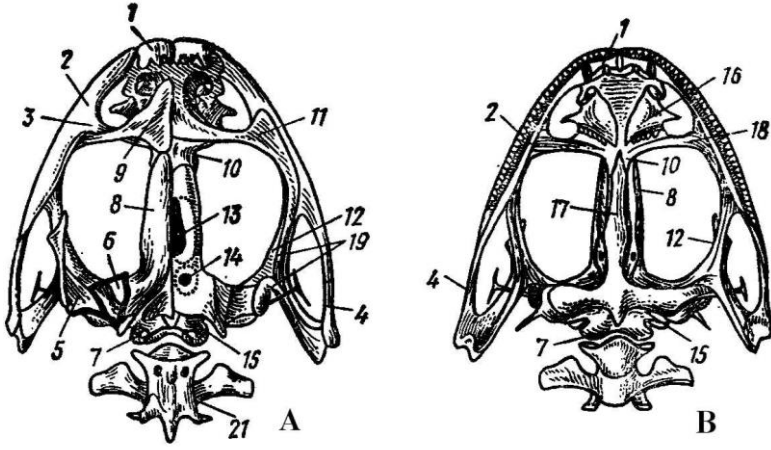


**Şəkil 52.** Qurbağanın onurğası və çanaq qurşağı: I-boyun hissə, II-gövdə hissə, III-çanaq, IV-urostil

əmələ gəlir və qonşu fəqərənin belə oynaq çıxıntısı ilə birləşir. Bunun sayəsində fəqərələr bir-birilə hərəki birləşir, onurğa sütunu isə elastik olur. Quyruqluların gövdə fəqərələrində yan çıxıntılar var, onlara çox qısa qabırğalar birləşir. Quyruqlularda quyruq fəqərələrinin alt çıxıntıları birləşərək, balıqlarda olduğu kimi, *hemal* qövs əmələ gətirir.

Suda-quruda yaşayanların kəlləsi balıqların kəlləsinə nisbətən sümüklərin az, qığırdağın isə çox olması ilə xarakterizə olunur. Ox kəllənin (*neurocranium*) peysər nahiyəsində böyük peysər dəliyini əhatə edən iki yan peysər sümükləri (*occipitale laterale*) yerləşir (şəkil 53). Peysər sümüklərinin hər birində bir oynaq çıxıntısı var ki, bunların vasitəsilə kəllə birinci boyun fəqərəsi ilə hərəki birləşir. Kəllənin peysər hissəsində iki peysər çıxıntısının olması isə amfibilər (həm də məməlilər) üçün səciyyəvidir. Eşitmə nahiyəsində yalnız ön cüt eşitmə sümükləri (*prooticum*) inkişaf edir. Ox kəllənin görmə nahiyəsi quyruqlularda cüt göz pazvarı (*orbitosphenoideum*), quyruqsuzlarda isə bir-birilə halqa şəklində birləşmiş qoxu pazvarı sümükləri (*sphenethmoideum*) ilə əhatə olunmuşdur. Kəllə qutusunun qoxu nahiyəsi və digər hissələri qığırdaq olaraq qalır.

Ox kəlləni üstdən cüt burun (*nasale*), alın (*frontale*) və təpə (*parietale*) sümükləri örtür. Quyruqsuzlarda alın və təpə sümükləri bir-birilə birləşmiş olur (*frontoparietale*). Eşitmə nahiyəsində cüt örtük və ya pulcuq sümükləri (*squmosum*) əmələ gəlir və kəlləni yanlardan örtür. Kəllənin əsasını arxa tərəfdən iri xaçşəkilli parasfenoid (*parasphenoideum*), öndən cüt nazik damaq (*palatinum*) və xış (*vomer*) sümükləri təşkil edir. Quyruqlularda damaq və xış sümükləri birləşərək cüt damaq-xış sümüyünü (*vomeropalatinum*) əmələ gətirir. Xış sümüyü üzərində, quyruqlularda həm də damaq sümükləri üzərində xırda dişlər yerləşir.



**Şəkil 53.** Qurbağanın kəlləsi: **A** – üstədən görünüşü, **B** – altədən görünüşü: 1-çənəarası sümük, 2-üst çənə sümüyü, 3-üst çənə sümüyü çıxıntısı, 4-kvadrat-almacıq sümüyü, 5-pulcuq sümüyü, 6-ön eşitmə sümüyü, 7-peysər çıxıntısı, 8-alın-təpə sümüyü, 9-burun sümüyü, 10-pazvarı qoxu sümüyü, 11-gözönü çıxıntı, 12-qanadvarı sümük, 13-alın fontoneli (dəri ilə örtülü dəlik), 14-təpə fontoneli, 15-yan peysər sümüyü, 16-xış sümüyü, 17-parasfenoid, 18-damaq sümüyü, 19-damaq-kvadrat qıgırdağının arxa hissəsi, 20-üzəngi sümüyü, 21-tək boyun fəqərəsi.

Suda-quruda yaşayanların visseral kəlləsi (*splanchnocranium*) hər şeydən əvvəl damaq-kvadrat (ilk üst çənə) və Mekkel qıgırdaqlarının (ilk alt çənə) bütün ömrü boyu qalması və kəllənin *autostil* olması ilə səciyyələnilir. Damaq-kvadrat qıgırdağı üzərində xırda dişlərlə təchiz olunmuş cüt çənəarası (çənə önü) (*praemaxillare*) və üst çənə (*maxillare*) sümükləri var. Çənəönü və üst çənə sümüklərində bəzi növlərin dişləri reduksiya olunur. Damaq-kvadrat qıgırdağının üzərini arxa tərəfdən və üstədən kvadrat almacıq (bu örtük sümüyüdür) (*quadratojugale*) və pulcuq sümükləri, altədən isə bir cüt qanadvarı (*pterygoideum*) sümüklər örtür. Bir çox quyruqlu amfibilərdə damaq-kvadrat qıgırdağının arxa hissəsi sümükləşərək xırda kvadrat sümüyünü əmələ gətirir.

Mekkel qığırdağının ön ucu sümükləşərək çox kiçik cüt çənəaltı (*mento mandibulare*) sümükləri əmələ gətirir. Bunlardan geridə Mekkel qığırdağının üzərini müasir amfibilərdə olan diş (*dentale*) sümükləri (bunlar da örtük sümükləridir), Mekkel qığırdağının geri hissəsini isə yenə örtük sümüklərindən olan uzun künc sümüyü (*angulare*) örtür. Mekkel qığırdağı oynaq çıxıntıları vasitəsilə arxa hissədə damaq-kvadrat qığırdağına birləşərək çənə oynaqını əmələ gətirir.

Suda-quruda yaşayanların kəlləsi autostildir. Bu, quru yaşayış mühitinə keçməklə əlaqədar olaraq qəlsəmə tənəffüsünün ağciyər tənəffüsü ilə əvəz olunması və tənəffüs mexanizminin dəyişməsilə əlaqədardır. Bununla bağlı olaraq, qəlsəmə qapağı tamamilə reduksiya olur, dilaltı qövs çənə qövsünü ox kəlləyə birləşdirmək və qəlsəmə qapağına dayaq durmaq vəzifələrini itirir. Dilaltı qövsün üst elementi (*hiomondibulare*) kiçilərək eşitmə (üzəngi – *stapes*) sümüyünə çevrilir. Onun bir ucu təbil pərdəsinə, digər ucu isə oval pəncərəyə söykənir. Üzəngi sümüyü təbil pərdəsinə düşən səs dalğalarını daxili qulaq boşluğuna ötürür. Dilaltı qövsün alt elementi olan hioid (*hioideum*) dilaltı aparata çevrilir.

Suda-quruda yaşayanların cüt ətrafları həm morfoloji quruluşuna, həm də vəzifəsinə görə balıqların cüt üzgəclərindən əsaslı fərqlənir. Çiyin qurşağı ilə onurğa arasında sümük birləşmə olmadığına görə bu qurşaq gövdəyə yalnız əzələlər vasitəsilə birləşir. Döş və döşönü sümüklər (*sternum, omosternum*) çiyin qurşağı ilə birləşərək sümük və qığırdaqdan ibarət qövs əmələ gətirir. Bu qövs bütövlükdə gövdənin ön hissəsini əhatə edir. Döş sümüyünün arxa, döşönü sümüyün isə ön hissəsi qığırdaqdan ibarətdir. Çiyin qurşağı nazik körpüçük (*clavicula*), ondan geridə yerləşən karakoid (*coracoideum*) və kürək (*scapula*) sümüklərindən ibarətdir. Kürək sümüyünə enli kürəküstü qığırdaq (*cartilago suprascapula*) birləşir. Karakoidin altında çöpvarı qığırdaq və ya prokarakoid yerləşir. Körpüçük, kürək və karakoid sümüklərinin birləşdiyi yerdə oynaq çuxuru əmələ

gəlir ki, oraya bazu sümüyü birləşir. Suda-quruda yaşayanlarda döş qəfəsi əmələ gəlmir. Quyruqlularda qısa qabırğalar olur, lakin döş sümüyünə çatmır. Üç elementdən təşkil olunmuş çanaq qurşağı çox uzun olan qalça (*ilium*) sümükləri vasitəsilə oma fəqərəsinin köndələn çıxıntılarına birləşir. Oturaq (*ischium*) sümükləri kiçik olub, bir-birilə birləşir, onların altında isə hələ sümükləşməmiş qasıq qığırdağı (*cartilago pubis*) yerləşir. Quyruqlularda qalça və oturaq sümükləri çox kiçik olur. Çanaq elementlərinin birləşdiyi yer sirkə kasası (*acetabulum*) adlanır, bud sümüyünün başı sirkə kasasına girir. Ətraf qurşaqlarının möhkəmlənməsi onların dayağının güclənməsini və ətrafların gövdəyə birləşməsini təmin edir.

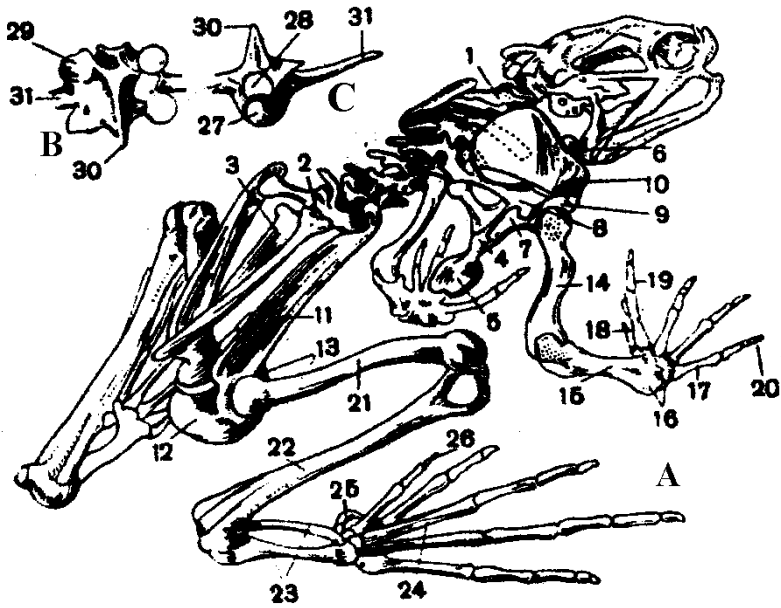
Sərbəst ətraf skeleti bütün quru onurğalılarında üç hissəyə bölünür və aşağıdakı quruluşdadır (şəkil 54).

Ön ətraf:

- I. Bazu. Bu hissədə tək bazu (*humerus*) sümüyü var;
- II. Said (*antebrachium*). Bu hissə mil (*radius*) və dirsək (*ulna*) sümüklərindən ibarətdir.
- III. Əl (*manus*). Bu hissə üç yarımhissəyə ayrılır:
  - a) bilək (*carpus*) -üç cərgədə yerləşmiş 9-10 sümükcükdən (I-cərgədə 3, II-cərgədə 1-2, III-cərgədə 5 sümükcük olur);
  - b) əl darağı (*metacarpus*) – cərgə ilə yerləşən 5 uzun sümükdən;
  - c) barmaq falanqaları (*phalanges digitorum*) – adətən, hər biri bir neçə buğumlu 5 barmaqdan ibarətdir.

Arxa ətraf:

- I. Bud-tək bud (*femur*) sümüyündən əmələ gəlir;
- II. Baldır (*crus*) -qamış (*tibia*) və incik (*fibula*) sümüklərindən ibarətdir;
- III. Pəncə (*pes*) – üç yarımhissəyə ayrılır:
  - a) ayaqdaraqarxası (*tarsus*) – üç cərgədə yerləşmiş 9-10 sümükcükdən (I-cərgədə 3, II-cərgədə 1-2, III-cərgədə 5 sümükcük olur);



**Şəkil 54.** Qurbağanın skeleti: **A** – skelet bütövlükdə, **B** – fəqərənin üstədən görünüşü, **C** – fəqərənin altından görünüşü: 1-boyun fəqərəsi, 2-oma fəqərəsi, 3-urostil, 4-döş sümüyü, 5-döş sümüyünün qığırdağı, 6-döşönü sümük, 7-karakoid, 8-prokarokoid, 9-kürək sümüyü, 10-kürəküstü qığırdaq, 11-qalça sümüyü, 12-oturaq sümüyü, 13-qasıq qığırdağı, 14-bazu, 15-said, 16-əl daraqarxası, 17-əl darağı, 18-başlanğıc halda olan 1-ci barmaq, 19-2-ci barmaq, 20-5-ci barmaq, 21-bud sümüyü, 22-baldır (qamış-incik) sümüyü, 23-ayaq daraqarxası, 24-ayaq darağı, 25-ələvə barmağın rüdümenti, 26-1-ci barmaq, 27-fəqərənin gövdəsi, 28-onurğa beyni kanalı, 29-oynaq səthi, 30-sümük çıxıntısı, 31-yan çıxıntı.

b) ayaq darağı (*metatarsus*) cərgə ilə yerləşən 5 uzun sümükdəndir;

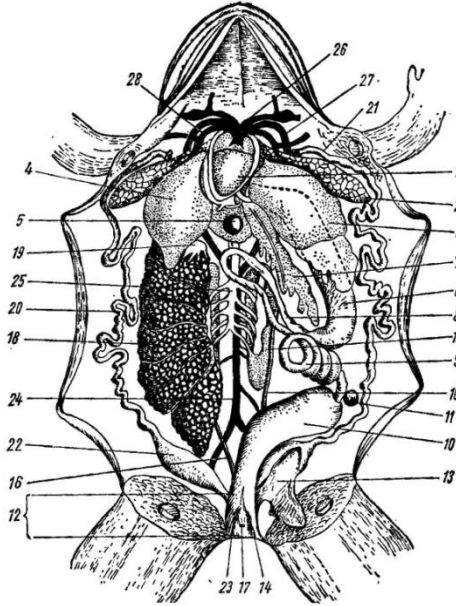
c) barmaq falanqaları (*phalanges digitorum*) – adətən, hər biri bir neçə buğumlu 5 barmaqdan ibarətdir.



Hərəkət xüsusiyyətindən asılı olaraq quru onurğalılarının müxtəlif siniflərində bu sxem xeyli dəyişilə bilər. Suda-quruda yaşayanların quyruqlular dəstəsinə aid növlərin ön ətraflarında dörd barmaq inkişaf edir, bilək və ayaqdaraqarxası hissələrin sümükçükləri birləşdiyindən onların sayı azalır. Quyruqsuzların da ön ətrafında 4 barmaq olur, bilək sümüklərinin sayı azalır, mil və dirsək sümükləri birləşir. Arxa ətraflar daha uzun olur, qamış və incik sümükləri birləşir. Bununla yanaşı, birinci barmağın qabağında əlavə barmağın rudimenti qalır. Ayaqdaraqarxasının proksimal sırasının iki sümüyü uzanaraq əlavə oynaq əmələ gətirir ki, bu da sürətlə (tez-tez) sıçramağı asanlaşdırır.

**Əzələ sistemi.** Suda-quruda yaşayanların əzələ sistemi və əzələlərin quruluşu balıqlara nisbətən xeyli mürəkkəbdir. Bu hər şeydən əvvəl, ətraf əzələlərinin çox inkişaf etməsi və mürəkkəb sistem əmələ gətirməsində nəzərə çarpır. Əzələlər oynaqların yığılıb-açılmasını, ətrafların gövdəyə yaxınlaşib-uzaqlaşmasını təmin edir, suda üzərəkən hərəkəti tənzimləyir. Ağız boşluğunun əzələləri mürəkkəbləşir, çeynəmə və dil əzələləri yaxşı inkişaf edir. Bu əzələlər nəinki yemi tutmağa və udmağa, eyni zamanda ağız boşluğunda və ağciyərlərdə havanın dəyişməsinə də xidmət edir. Bütün bunların nəticəsində əzələlərin ilk seqmentasiyası pozulmuşdur. Gövdə əzələlərinin yalnız müəyyən hissəsi metamer quruluşunu saxlaya bilər.

**Həzm sistemi və qidası.** Suda-quruda yaşayanlar qidaya az tələbkardır. Bu, maddələr mübadiləsinin zəifliyi, bədən temperaturunun sabit olmaması və az hərəkətliliklə əlaqədardır. Ona görə də həzm sisteminin diferensiasiyası öz əcdadları olan balıqların həzm sistemi səviyyəsində qalmışdır (şəkil 55). Belə ki, ağız-udlaq boşluğu ümumdür və mədəyə keçən qida borusu çox qısa və qısa. Mədə (*gaster*) bağırsağın borusunun genişlənməmiş hissəsidir.



**Şəkil 55.** Dişi qurbağanın daxili orqanları: 1-ürək, 2-ağciyər, 3-qaraciyərin sol hissəsi, 4-qaraciyərin sağ hissəsi, 5-öd kisəsi, 6-mədə, 7-mədəaltı vəzi, 8-onikibarmaq bağırsağ, 9-nazik bağırsağ, 10-yoğun bağırsağ, 11-dalaq, 12-kloaka, 13-sidik kisəsi, 14-sidik kisəsinin dəliyi, 15-böyrək, 16-sidik axarı, 17-sidik axarının kloakaya açılan dəliyi, 18-sağ yumurtalıq, 19-piy cismi, 20-sağ yumurta borusu, 21-sol yumurta borusu, 22-yumurta borusunun balalıq hissəsi, 23-yumurta borusunun kloakaya açılan dəliyi, 24-bel aortası, 25-aşağı boş vena, 26-ümumi yuxu arteriyası, 27-sol aorta qövsü, 28-ağciyər arteriyası

O, 12-barmaq bağırsağa (*duodenum*) sərhdətsiz keçir. Daha sonra nazik bağırsağ (*ileum*), ondan sonra isə yaxşı fərqlənən (geniş hissə) düz bağırsağ (*rectum*) gəlir. Düz bağırsağ xaricə deyil, kloakaya (*cloaca*) açılır. Ağız-udlaq boşluğunda, damağın ön hissəsində, cüt xoanalar (daxili burun dəlikləri), çənə oynaqları yaxınlığında isə orta qulaq boşluğuna daxil olan Yevstax boruları yerləşir. Ağız-udlaq boşluğunun dibində xirt-dək yarığı olur; ətli dil (*lingua*) də bu boşluqda yerləşir. Dil ön

qurtaracağı ilə alt çənənin qabaq hissəsinə birləşdiyindən şikarı tutduqda irəliyə atıla bilər. Dilin üzəri yapışqanlı-selikli olduğu üçün şikarı ona yapışır. Bəzi qurbağaların erkəklərində ağızın küncələrində səsi gücləndirən rezonatorlar və ya səs kisələri var. Nəhayət, ağız-udlaq boşluğunun üst divarında tüpürçək vəziləri yerləşir. Bu vəzilərin ifraz etdiyi seliyanın tərkibində həzm fermentləri yoxdur, selik yalnız ağız boşluğunu və qidanı islatmağa xidmət edir. Seliklə islanmış qida ağız-udlaq boşluğu dibindəki əzələlərin sıxılması nəticəsində qida borusuna ötürülür. Onun udulmasında gözlər də iştirak edir; bu vaxt gözlər ağız-udlaq boşluğuna basılaraq, qidanın udulmasını asanlaşdırır. Qaraciyər (*hepar*) böyükdür, üçpaylıdır və onun öd kisəsi var. Mədəaltı vəzi (*pancreas*) yastı və yığcam cisim şəklində onikibarmaq bağırsağın ilgəyində yerləşir. Mədənin geri hissəsində qan yaradıcı orqan və qan deposu olan dalaq (*lien*) yerləşir.

Bütün müasir suda-quruda yaşayanların dişləri adi konusvari olub, çənələrdə, xış sümükləri və bəzən damaq sümükləri üzərində oturur. Quyruqsuzlarda dişlər nisbətən reduksiya edərək yalnız üst çənə və xış sümükləri üzərində qalır. Dişlərin xış sümükləri üzərində olması balıqlar və suda-quruda yaşayanlar üçün xarakterikdir. Quru qurbağalarında dişlər yoxdur. Suda-quruda yaşayanların sürfələri, adətən, bitki mənşəli qidalarla, ən çox yosunlarla qidalanır. Ona görə də onların həzm sistemi yaşlı fərdlərin belə sistemindən fərqlənir; belə ki, sürfənin mədəsi olmur, bağırsaqları isə çox uzundur. Müasir suda-quruda yaşayanların yaşlı fərdləri yalnız heyvani qidalarla qidalanır. Onların qidasının əsasını həşərat və onların sürfələri, çoxayaqlılar, qurdlar, hörümçəkkimilər, xərçəngkimilər və s. təşkil edir. Su qurbağalarının bəzi növləri balıq sürfələri və körpələri ilə də qidalanır. Quyruqsuzlar yalnız hərəkətdə olan şikarı görür və ovlayır. Onlar, adətən, ya pusquda durur, ya da yavaş hərəkətlə şikara yaxınlaşıb yapışqanlı dilini irəli ataraq şikarını tuturlar. Bəzi qurbağalar (mahmızlı, yaşıl qurbağalar və s.) ön ətrafları

ilə qıdanı ağızlarına apara bilir.Yaxşı tullanan qurbağalar uçan həşəratı da tuta bilir.Az hərəkətli quru qurbağaları ən çox sürünən həşəratla (böcəklər, tırtıl, qarışqa və s.) qıdalanır.

**Tənəffüs orqanları və qazlar mübadiləsi.** Suda-quruda yaşayanların tənəffüs sisteminin xüsusiyyəti tənəffüsdə iştirak edən orqanların çox olmasındadır.Belə ki, tənəffüsdə nəinki qəlsəmə, ağciyər, eyni vaxtda dəri, ağız və udlaq boşluqlarının selikli qişası da iştirak edir.Sürfələr yalnız dəri və qəlsəmələrlə tənəffüs edir.Bəzi quyruqluların yetkin fərdlərində belə xarici qəlsəmələr və tam inkişaf etməmiş və ya reduksiya olunmuş ağciyərlər müəyyən edilib.

Quyruqluların sürfələrində xaricə 3-4 cüt qəlsəmə yarıqları açılır.Daxili qəlsəmələr inkişaf etmir.Başın yanlarında dəri büküslərdən qəlsəmə qapağı inkişaf edir və bütün xarici qəlsəmə yarıqlarını örtür.Oksigenlə zəngin qan xarici qəlsəmələrin çoxsaylı kapilyarlarında, bütün bədən səthi və üzmə büküslərinə gedir.Bir qədər sonra udlağın arxa hissəsinin kor çıxıntısı kimi cüt ağciyərlər əmələ gəlir.Ağciyərlərin ölçüsü get-gedə artır, lakin xarici qəlsəmələr və üzmə büküslərinin ölçüləri azalır və metamorfozun sonuna yaxın itir, ağciyərlər isə özünün maksimal inkişafına çatır.

Quyruqsuzların sürfələrində tənəffüs orqanlarının inkişafı mürəkkəb gedir.Kürüdən çıxmış çömçəquyruğun kiçik, amma get-gedə böyüyən xarici qəlsəmələri olur.Bir neçə gündən sonra qəlsəmə yarıqları açılır və onların qövslərində daxili qəlsəmələr inkişaf edir.Sonra başın yanlarında dəridən qəlsəmə qapağı (*operclum*) böyüyərək qəlsəmə yarıqlarını tam örtür və arxa qurtaracağı ilə bədənə birləşir.Yalnız sol hissədə bir dəlik olur və bu dəliklə ağızdan və qəlsəmə yarıqlarından daxil olan su çıxır. Bu vaxt xarici qəlsəmələr reduksiya olunur.Qaz mübadiləsi daxili qəlsəmələrdə, dərinin kapillyarlarında, üzmə büküslərində gedir. Adətən bu proses çömçəquyruğun 8-12-ci günündə qurtarır, 20-30 gündən sonra ətrafların əmələ gəlməsi ilə əlaqədar daxili burun dəlikləri (*xoanalar*), ağciyərlər və s. for-

malaşır. Bu orqanların aktiv funksiyası metamorfozun təxminən 45-60-cı günündə başlayır.

Yetkin amfibilərdə cüt ağciyərlər (*pulmones*) sadə, boş kisələr şəklindədir, daxili divarları büküşlüdür. Rütubətli sahələrdə yaşayan nümayəndələrdə dəri, quraqlıq sahələrdə yaşayanlarda isə ağciyər tənəffüsü üstünlük təşkil edir. Yarımsu həyat tərzini keçirən daraqlı tritonda dəridə olan kapilyarların ağciyərdəkinə nisbəti 3:1, rütubətsevən sarımsaqiylı qurbağada 1:1, quru qurbağalarında 1:3 nisbətindədir. Müxtəlif növ suda-quruda yaşayanlarda dəridən 15-55%, ağciyərlərdən 35-75%, selikli ağız-udlaq boşluğundan 10-15% oksigen daxil olur. Ağciyərlər və ağız-udlaq boşluğundan 35-55%, dəridən isə 45-65% karbon qazı xaric olur.

Döş qəfəsinin olmaması ilə əlaqədar olaraq suda-quruda yaşayanlarda tənəffüs aktı və ağciyərlərdə havanın dəyişməsi xüsusi qaydada gedir. Əvvəlcə ağız-udlaq boşluğunun dibini aşağı enir və hava burun dəliklərindən oraya daxil olur. Sonra burun dəlikləri xüsusi klapanlarla bağlanır və qırtlaq yarığı açılır, ağciyərlərdəki hava bədən divarları əzələlərinin və daxili orqanların təzyiqi altında ağız boşluğuna itələnir ki, burada atmosfer havası ilə qarışır. Ağız-udlaq dibini damağa doğru tədricən qalxır, qarışıq hava ağciyərlərə keçir. Bundan sonra qırtlaq yarığı bağlanır və ağız boşluğundakı qarışıq havanın qalığı burun dəliklərindən xaric olunur.

**Qan-damar sistemi və qan dövranı.** Quru həyat tərzinə keçmək və ağciyər tənəffüsü ilə əlaqədar olaraq, suda-quruda yaşayanların qan-damar sistemi balıqların qan-damar sistemindən xeyli fərqlənir.

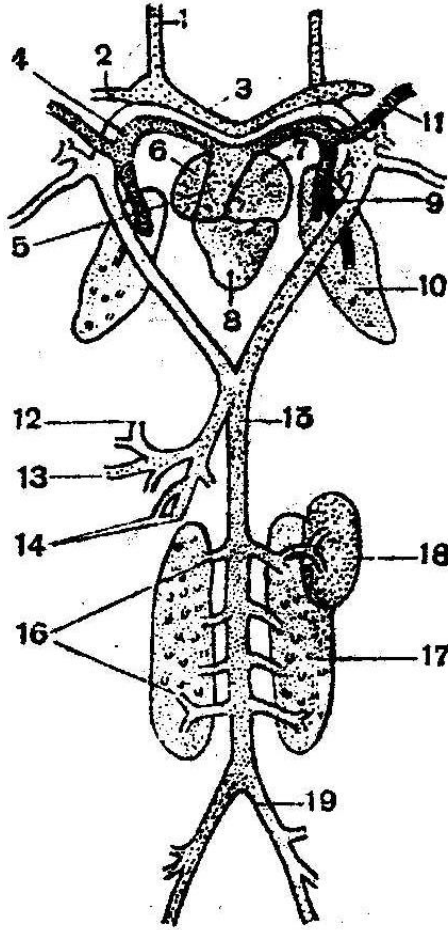
Suda-quruda yaşayanların yetkin fərdlərində ürək bir-birindən tam ayrılmış iki qulaqcıq və bir mədəcikdən ibarətdir, yəni üçkəməralıdır. Sağ qulaqcığa nazik divarlı vena sinusu birləşir, mədəcikdən isə arteriya konusu çıxır. Mədəcik divarlarının qalın olması ilə fərqlənir. Hər iki qulaqcıq ümumi axarla mədəciyə açılır. Mədəcikle qulaqcıqlar arasında atrio-ventri-

kulyar klapan var, o mädəcik yığılarkən qanın geriye – qulaqcıqlara axmasının qarşısını alır. Arteriya konusu mädəciyin sağ tərəfindən ayrılır, onun daxilində uzun spiral klapan olur.

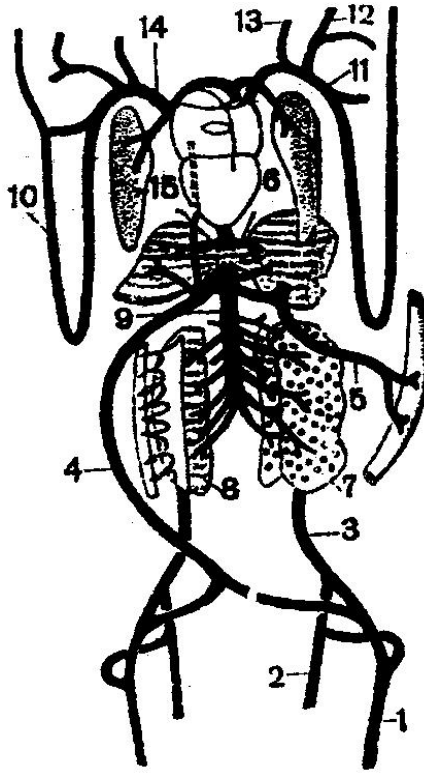
Arteriya konusundan ümumi aorta çıxır və ondan üç cüt arteriya qövsü ayrılır. Bu qövslərin öndəki cütü ümumi yuxu arteriyası (*arteria carotis communis*) adlanır və balıqlarda olan birinci gətirici qəlsəmə arteriyasının homoloqudur (şəkil 56). Bu qövslər ümumi arteriya damarının qarın tərəfindən çıxdığı yerdə xarici və daxili yuxu arteriyalarına (*arteria carotis externa et interna*) ayrılır və başı qanla təmin edir. Ümumi aorta kökündən yenə də qarın tərəfdən çıxan, balıqların ikinci qəlsəmə qövsünə homoloq olan ikinci cüt və ya sağ və sol aorta qövsləri çıxır (*arcus aortae*). Onlardan gövdə əzələlərini və ön ətrafları qanla təchiz edən, peysər-onurğa və körpücükaltı arteriyalar ayrıldıqdan sonra ürəkdən aşağı onurğa sütununun altında tək bel aortasına (*aorta dorsalis*) açılırlar. Bel aortasından həzm borusunu qanla təmin edən güclü bağırsaq-mezenteri və digər daxili orqanlara qan aparan arteriyalar şaxələnir. Bel aortası daha sonra arxa ətrafları qanla təchiz edən iki qalça arteriyasına (*arteria iliaca*) ayrılır.

Nəhayət, arteriya konusunun bel tərəfindən balıqların dördüncü qəlsəmə qövsünə homoloq olan sağ və sol ağciyərdəri arteriyası (*a.pulmo-cutanea*) ayrılır (üçüncü cüt). Dəriyə gedən böyük dəri arteriyası amfibilər üçün çox səciyyəvidir.

Venoz qan bədənin geri tərəfindən və arxa ətraflardan bud (*vena femoralis*) və oturaq (*v.ischiadica*) venalarına yığılaraq cüt qalça və ya böyrəklərin qapı venasına (*v.portae renalis*) tökülür. Böyrəklərdə kapillyarlara ayrılıb qapı sistemini əmələ gətirir (şəkil 57). Sağ və sol bud venalarından ayrılan venalar tək qarın venasına (*v. abdominalis*) qarışaraq qaraciyərə gəlir və kapillyarlara ayrılır, qaraciyərin qapı sistemini – qarın və qapı venaları əmələ gətirir.



**Şəkil 56.** Qurbağanın arteriya sisteminin sxemi: 1-xarici yuxu arteriyası, 2-daxili yuxu arteriyası, 3-ümumi yuxu arteriyası, 4-ağciyər-dəri arteriyası, 5-arteriya konusu, 6-sağ qulaqcıq, 7-sol qulaqcıq, 8-mədəcik, 9-ağciyər arteriyası, 10-ağciyər, 11-dəri arteriyası, 12-qaraciyər arteriyası, 13-mədə arteriyası, 14-bağırsaq arteriyası, 15-bel aortası, 16-böyrək arteriyası, 17-böyrək, 18-sol toxumluq, 19-qalça arteriyası.



**Şəkil 57.** Qurbağanın vena sisteminin sxemi: 1-bud venası, 2-oturaq venası, 3-qalça venası, 4-tək qarın venası, 5-qaraciyərin qarı venası, 6-qaraciyər venası, 7-sol yumurtalıq, 8-böyrək, 9-aşağı boş vena, 10-böyük dəri venası, 11-körpücükaltı vena, 12-daxili vidaci vena, 13-xarici vidaci vena, 14-yuxarı boş vena, 15-ağciyər.

Böyrəklərdən və cinsiyyət vəzilərindən çıxan venalar arxa boş venaya (*v.cava posterior*) açılır. Bu vena qaraciyərdən keçərək qısa qaraciyər venalarını da özünə birləşdirir və vena sinusuna açılır. Dəridən və ön ətraflardan gələn venoz qan körpücükaltı venalara (*v.subclavia*) yığılır. Körpücükaltı venalar xarici və daxili vidaci venalarla birləşərək cüt ön boş venalara tökülür. Yuxarı boş venalar da (*v.cava anterior*) vena sinusuna



açılır.Vena sinusuna həm də amfibilər üçün xarakterik olan və dəridən arterial qan gətirən böyük dəri venası (*v.cutanea magna*) açılır.Vena sinusu isə ürəyin sağ qulaqcığına açılır. Nəhayət, ağciyərlərdən arterial qan gətirən ağciyər venaları (*v.pulmonalis*) ürəyin sol qulaqcığına tökülür. Beləliklə, müxtəlif orqanlardan arxa və ön boş venalara yığılan venoz və dəri venası ilə dəridən gələn arterial qan ürəyin sağ qulaqcığında qarışır. Qulaqcıqlar yığıldıqda onlarda olan venoz və arterial qan mədəciyə daxil olur.Mədəciyin divarında olan çıxıntılar qanın tam qarışmasına imkan vermir.Beləliklə, mədəciyin sağ hissəsində venoz qan, sol hissəsində arterial qan, ortasında isə qarışıq qan olur.Ürəyin mədəciyi sıxıldıqda onun sağ tərəfindən çıxan arteriya konusuna əvvəlcə venoz qan daxil olaraq ağciyər-dəri arteriyasına keçir.Arteriya qövsləri və yuxu arteriyalarının yarığı bu vaxt arteriya konusunun spiral klapanı ilə qapanmış olur. Mədəciyin sonrakı sıxılması nəticəsində arteriya konusunda təzyiq artır, spiral klapan yana əyilir, aorta qövslərinin dəliyi açılır və mədəciyin mərkəzi hissəsindən qarışıq qan oraya keçir.Nəhayət, ən axırda mədəciyin sol hissəsində olan arterial qan arteriya konusuna keçərək oradan yuxu arteriyalarına ötürülür.Göründüyü kimi, ağciyərlərə venoz qan, bədənə qarışıq qan, başa isə arterial qan gedir.Lakin, suda-quruda yaşayanlarda ikinci (kiçik) qan dövranının əmələ gəlməsinə baxmayaraq, ürəkdə bir mədəcik olduğu üçün venoz və arterial qan dövranı hələ tam ayrılmayıb.

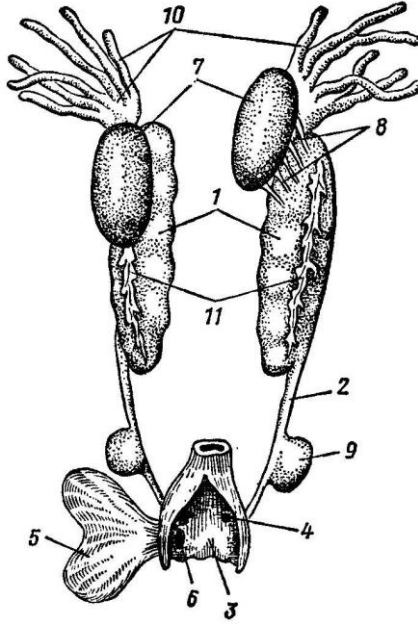
Suda-quruda yaşayanların sürfələrinin ürəyi balıqlarda olduğu kimi ikikameralıdır və bir qan dövranları var.Ürək bir qulaqcıq və bir mədəcikdən ibarətdir.Arteriya konusu var və 4 cüt gətirici qəlsəmə arteriyaları ayrılır.Birinci 3 cüt gətirici qəlsəmə arteriyaları daxili və xarici qəlsəmələrdə kapilyarlara ayrılır. Maddələr mübadiləsi getdikdən sonra bu kapilyarlar birləşərək çıxarıcı qəlsəmə arteriyaları əmələ gətirir.Birinci qəlsəmə qövsünün çıxarıcı arteriyasından yuxu arteriyaları ayrılır və başı qanla təmin edir.İkinci və üçüncü çıxarıcı qəlsəmə arteriya-

ları uyğun olaraq sağ və sol aorta köklərinə birləşir. Sağ və sol aorta kökləri tək bel aortasına keçir. Dördüncü cüt gətirici qəlsəmə arteriyaları kapilyarlara ayrılmadığından (dördüncü qəlsəmə qövsündə xarici və daxili qəlsəmələr inkişaf etmir), qan birbaşa bel aortasının köklərinə tökülür. Çömçəquyuğun inkişafının sonrakı mərhələlərində bu qan dövrəni və qan-damar sistemi reduksiya olunur. Ağciyərlər əmələ gəlir, uzununa arakəsmə qulaqcığı sağ və sol hissələrə ayırır, gətirici qəlsəmə arteriyası yuxu arteriyalarına, ikinci cüt bel aortasının köklərinə tökülür, 3-cü cüt reduksiya olunur (quyuqlularda saxlanılır), 4-cü cüt dəri-ağciyər arteriyasına çevrilir. Daha çox dəyişikliklər quyruqsuz amfibilərdə gedir.

**İfrazat orqanları və su-duz mübadiləsi.** Suda-quruda yaşayanlarda balıqlardan fərqli olaraq su-duz mübadiləsində bədəndən xaric edilən azot məhsullarında dəyişiklik baş vermişdir. Suda-quruda yaşayanlar da balıqlar kimi suyu bütün bədən səthləri ilə qəbul edir. Suyun və azot mübadiləsi qalıqlarının artığı orqanizmdən ifrazat orqanları vasitəsilə kənar edilir. Rüşeym və sürfə mərhələlərində ifrazat orqanı vəzifəsini baş və ya pronefros böyrəklər yerinə yetirir. Metamorfos zamanı isə pronefros tipik sidik axarları (Volf kanalları) olan gövdə və ya mezonefros böyrəklərlə əvəz olunur. Suda-quruda yaşayanların böyrəkləri yastı, uzun və yığcam orqanlar olub selom boşluğunda, oma fəqərəsi nahiyəsində onurğanın yanlarında yerləşir. Böyrəklərin qarın səthi üzərində düzgün olmayan formaya malik, sarımtıl, mühüm daxili sekresiya vəziləri olan böyrək-üstü vəzilər yerləşir (şəkil 58).

Hər böyrəkdən kloakaya açılan bir sidik axarı çıxır. Sidik, kloakanın qarın səthində yerləşən və güclü genişlənmə bilən iri sidik kisəsinə (*vesica urinaria*) yığılır. Yetkin amfibilərdə zülal məhsullarının parçalanması sidik, sürfələrində isə ammoniyak halında ifraz olunur. Böyrəklər zəngin damarlı yumaqcıqlar və kanalciqlərdən ibarətdir. Yumaqcıqlardan Bauman kapsullarına tərkibində parçalanma məhsulu və orqanizmə lazımlı çoxlu

miqdarda faydalı maddələr qalmış qan plazması daxil olur. Bu «ilk sidik» adlanır və böyrək kanalcıqları ilə sidik axarlarına tökülür.



**Şəkil 58.** Erkək qurbağanın sidik-cinsiyət sistemi: 1-böyrəklər, 2-sidik borusu, 3-kloaka boşluğu, 4-sidik-cinsiyət dəyliyi, 5-sidik kisəsi, 6-sidik kisəsinin dəliyi, 7-toxumluq, 8-toxum çıxaran kanalcıqlar, 9-toxum qovuğu, 10-piy cismi, 11-böyrəküstü vəzi.

Böyrək kanalcıqlarının divarlarından aşağı molekullu əhəmiyyətli birləşmələr (şəkərlər, vitaminlər və s.) aktiv sürətdə geri sorulur. Bu proses orqanizimə lazım olan maddələrin itkisinin qarşısını alır. Sidik kisəsində yığılan sidiyin tərkibindəki su kisənin divarları tərəfindən sorulduqdan sonra qatılaşmış sidik kloakaya və oradan isə xaricə axıdılır. İfrazat məhsullarının müəyyən hissəsi dəri və ağciyərlər vasitəsilə ifraz edilir. Su mübadiləsində dərinin rolu xüsusilə böyükdür. Suda-quruda

yaşayanların dərisi yüksək rütubətli sahələrdə suyu soraraq dərialtı limfa boşluqlarına yığır. Bunun hesabına qısa müddətdə onların kütləsi 20-50%-ə qədər arta bilər. Quraqlıq şəraitdə su nəinki sidik və fekali kütləsi ifrazında itirilir, eyni vaxtda dəridən buxarlanır. Quraqlıq sahələrdə yaşamağa uyğunlaşmış növlərdə (quru qurbağalarında) dərinin qalınlaşması və nisbətən qərniləşməsi buxarlanmanın qarşısını xeyli alır.

**Cinsiyyət orqanları və nəsilvermə xüsusiyyətləri.** Sudaquruda yaşayanların cinsiyyət orqanları ifrazat orqanları ilə əlaqəlidir. Böyrəklərin ön tərəfinin qarın nahiyəsində yerləşən, cüt, girdə və ağımtıl rəngli toxumluqların (*testes*) ayrıca axarları yoxdur. Toxumluqların hər birindən bir neçə toxumçıxarıcı kanalcıqlar ayrılaraq böyrəyin ön hissəsindən keçib Volf kanalına (sidik axarına) açılır. Deməli, Volf kanalı həm sidik axarı, həm də toxumçıxaran boru vəzifəsini görür. Hər bir Volf kanalının aşağı hissəsində genişlənmə (toxum qovluğu – *vesicula seminalie*) əmələ gəlir və çoxalma vaxtı spermatozoid üçün müvəqqəti rezervuar olur. Toxumluqların üzərində amfibilər üçün xarakter olan qeyri-düzgün formalı, barmaqvarı çıxıntılarından ibarət sarı rəngli piy cisimləri yerləşir. Piy cisimlərinin vəzifəsi toxumluqları və onun içərisində inkişaf etməkdə olan spermatozoidləri qidalandırmadır. İlin fəsillərindən asılı olaraq, onlar müxtəlif böyüklükdə olur. Piy cisimləri payızda böyük, yazda isə intensiv spermatogenezlə əlaqədar kiçik olur. Amfibilərin əksəriyyətinə kopulyasiya orqanı yoxdur.

Dışinin cinsiyyət orqanları yumurtalıqlar (*ovarium*) cütüdür və toxumluqlardan fərqli olaraq dənəvər quruluşlu olub, selom boşluğunda yerləşir (bax: şəkil 58). Erkəyin toxumluqlarında olduğu kimi, yumurtalıqların da üzərində sarı rəngli piy cisimləri yerləşir. Yumurtalıqların da böyüklüyü ilin fəsillərindən asılıdır, onlar yay və payızda, adətən, çox kiçik, yazda isə bütün qarın boşluğunu dolduraraq həddindən artıq böyük olur. Yetişmiş yumurtalar yumurtalığın divarını deşərək oradan çox nazik, uzun və qıvrım yumurta borusuna və ya Müller kanalına

keçir.Hər bir yumurta borusunun ön ucu genişlənərək qıf şəklini alır və ürəyin altında selom boşluğuna açılır, arxa ucu isə çox genişlənərək balalıq hissəyə çevrilir və oraya müvəqqəti olaraq yetişmiş yumurtalar yığılır.Çoxalma vaxtı yumurta borusu çox uzanır, divarları qalınlaşır və selikli zülal pərdələri ifraz edir ki, onlar da həlməşik şəklində yumurtaları əhatə edir.

Beləliklə, suda-quruda yaşayanların erkəklərində sidik və cinsiyyət axarları vəzifəsini yalnız Volf kanalı gördüyü halda, dişilərdə sidik axarı vəzifəsini Volf kanalı, cinsi axar vəzifəsini isə Müller kanalı görür. Bu da amfibilərin sidik və cinsiyyət axarlarının qarşılıqlı münasibətinin qığırdaqlı balıqlarda və sümüklü balıqların bir neçə qrupunda, o cümlədən, pəncəüzgəclilərin sidik-cinsiyyət sistemi quruluşunda olduğunu göstərir. Suda-quruda yaşayanların çoxalma biologiyasının əsas xüsusiyyəti yumurtanın inkişafı üçün şit su mühitinin vacibliyidir. Nəsilvermənin xarakterinə ətraf mühitin temperaturu və rütubətlik səviyyəsi də xeyli təsir edir.

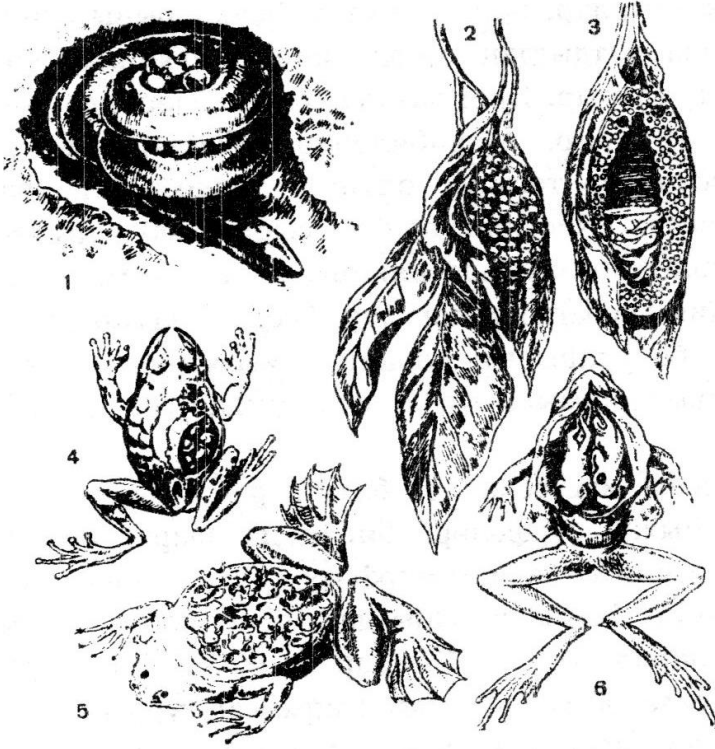
Quyruqsuzların 2-3 növü müstəsna olmaqla, qalanların mayalanması xaricidir.Əlverişli şəraitdə və suyun münasib temperatur şəraitində qurbağalar cütləşir (balıqlardan fərqli olaraq). Bu vaxt erkək qurbağa dişinin belinə çıxır, ön ətrafları ilə onun gövdəsini qucaqlayaraq möhkəm sıxır və bununla da dişi qurbağanın qarın boşluğundakı kürülərin tökülməsinə kömək edir. Bu cür cütləşmənin quyruqsuzlar üçün böyük bioloji əhəmiyyəti var.Çünki bu vaxt həm də hər iki fərdin kloakaları bir-birinə çox yaxın olduğundan kürü tökülən kimi erkək öz spermasını (toxum mayesini) onun üzərinə buraxaraq oradaca mayalayır.Ona görə də mayalanmış yumurtaların faizi yüksək olur.Quyruqlular arasında həm xarici, həm də daxili mayalanmaya təsadüf olunur. Xarici mayalanmada (məsələn, küncedişlilər fəsiləsi) dişi öz kürülərini selikli kisə içərisində xaricə buraxır, erkək isə öz spermatoforunu (spermatozoid kisələrini) onun üzərinə qoyur. Toxunma sahəsində spermatozoidlər kürü kisələrinə daxil olaraq oradakı kürüləri mayalayır.Daxili mayalanmada isə (məsələn,

tritonlarda) erkəyin xaricə qoyduğu spermatoforu dişi kloakasına çəkir.Kloakada spermatozoidlər yumurta borusunun aşağı hissəsinə (balalığa) keçərək oradakı yumurta hüceyrələrini mayalayır.Bəzi salamandraların erkəyi dişiyə dolaşaraq, öz kloaka dəliyini dişinin kloakasına yaxınlaşdırıb spermatofor kisəsini oraya buraxır. Ayaqsızların mayalanması daxilidir. Erkək kloakasının divarından əmələ gəlmiş cütləşmə orqanını (*Phalloseum*) buraraq xaricə çıxarıb dişinin kloakasına daxil edir və öz toxum mayesini oraya tökür.

Suda-quruda yaşayanların böyük əksəriyyəti öz kürüsünü suya tökür. Lakin kürüsünü hövzələrin kənarında nəm sahələrdə, suyun səthində olan bitkilərin yarpaqları üzərinə, rütubətli qaya yarıqlarına, daşlar arasına, yeraltı yuvalara və s. yerlərə tökənlər də var.Ağac qurbağalarının əksəriyyəti və fillomeduzlar kürülərini suda bitən ağaclarda düzəldikləri yuvalara qoyur. Bunun üçün onların (*Phyllomedusa*) dişiləri arxa pəncələri ilə yarpaqları bir-birinə yaxınlaşdırır və kürülərini onların arasına tökürlər.Yarpaqların kənarına düşən selik onları yapışdırır.Bu vaxt baramaşəkilli boru əmələ gəlir və rüşeym onun içində inkişaf edir.Belə «yuvalar» nazik budaqlardan asılı vəziyyətdə olur, yırtıcılardan yaxşı qorunur və çömçəquyruq əmələ gəldikdən sonra onun divarını asanlıqla deşərək suya düşür, metamorfozu orada keçirir.Yumurtanın inkişafına lazım olan rütubəti bəzi növlər öz gövdələri hesabına təmin edir.Belələrinə misal yumurtalarını daşlar arasına, oyuqlara, yeraltı yuvalara və s. yerlərə qoyan bəzi salamandraları və ayaqsızları göstərmək olar. Onlar yumurtaların ətrafına ilanvarı dolanaraq onları nəm saxlayırlar.

Cənubi Amerika dəmirçi ağacqurbağası dayaz sularda dairəvi yuva düzəldir və öz kürüsünü onun içərisində əmələ gələn hovuzcuğa tökür.Belə yuvalar kürünü yaxşı qoruyur. Povituxa quruqurbağasının erkəyi qamçışəkilli borunun içərisində olan kürü kütləsini dal ayaqlarına yapışdırmaqla çömçəquyruq əmələ gələnə qədər özü ilə gəzdirir. Ağacadırmaşan qurbağa

(*Dendrobates*) öz kürülərini nəm mamır üzərinə qoyur, erkək qurbağa isə kürünü qoruyur, çömçəquyuqlar çıxdıqdan sonra onun gövdəsinə yapışırlar və erkək qurbağa onları su hövzəsinə gətirir. Surinam pipasının (*Pipa pipa*) yumurtaları dişinin beli üzərində xüsusi gözcüklərdə inkişaf edir (şəkil 59). Çoxalma vaxtı dişinin kloakası uzanaraq yumurtaqoyan şəkildə belinə qatlanır. Erkək yumurtaqoyanın üstündən basaraq mayalanmış kürüləri dişinin belində əmələ gələn gözcüklərə daxil edir. Çömçəquyuğun inkişaf mərhələləri gözcüklərdə başa çatır və onlardan xırda qurbağalar çıxır. Kaldi ağac qurbağasının (*Fleetonotus goelchi*) dişisi kürü kütləsini belində gəzdirir, yumurtadan metamorfozu başa vurmamış çömçəquyuqlar çıxır. Kisəli ağacqurbağasının (*Gastrotheca*) kürüləri isə dişinin belində əmələ gələn dəri kisələrdə inkişaf edir, kisədən bəzi növlərdə kiçik qurbağalar, başqa növlərdə isə çömçəquyuqlar çıxır ki, onlar da inkişafını suda başa çatdırırlar. Darvin rinoderması kürülərini torpaq üzərinə qoyur, erkək onları udaraq səs kisələrinə toplayır. Kürüdən çıxan çömçəquyuqlar səs kisələrinin divarına birləşərək oradan qan vasitəsilə qida və oksigen alırlar, parçalanma məhsullarını isə ağız boşluğuna verirlər. Metamorfoz başa çatdıqdan sonra kiçik qurbağalar erkəyin ağızından xaricə tullanır. Eyni vaxtda səs kisələrində 20-30 çömçəquyuq inkişaf edir. Amfibilərin bəzilərində yumurtadiri doğma hadisəsinə təsadüf olunur. Afrikada diri bala doğan quruqurbağasında (*Nectophrynoides occidentalis*) kürülər yumurta borularının aşağı hissəsində inkişaf edir və metamorfozu başa vurmuş kiçik qurbağalar doğulur. Odlu salamandranın yumurtaları yumurta borularının balalıq hissəsində inkişaf edir və tamamilə formalaşmış sürfə doğulduqdan sonra sərbəst həyat keçirir.



**Şəkil 59.** Suda-quruda yaşayanların nəsil qayğısı: 1-gimnofon (Seylon halqavarı qurdu), 2-Cənubi Amerika ağacqurbağasının yuvası, 3- kürəyaaq qurbağanın yuvası, 4-kisəli ağacqurbağası (bel kisəsində kürülər görünür), 5-Surinam pipası, 6-Darvin rinoderması erkəyinin səs kisələrində inkişaf etməkdə olan çömçəquyuqlar.

Bir sıra müstəsnalara baxmayaraq suda-quruda yaşayanların kürüdən çıxan sürfələri bir qayda olaraq inkişaflarının ilk mərhələsini və ya metamorfozu su mühitində keçirir. Kürünün forması və sayı da amfibilərdə çox müxtəlif olur. Bəzi növlərin (əsl qurbağalar və əksər ağacqurbağaları) kürüləri sıx kütlə, digərlərininki (sarımsaqiyl qurbağa, quru qurbağaları) enli və nazik lent şəklində, qalanlarınki (povituxa quruqurbağası) sapşəkili bağlarla bir-birinə birləşmiş şəkildə qoyulur. Tritonlar, sa-



lamandralar və ağacqurbağaların yumurtaları tək-tək qoyulur və onlar sualtı substrata yapışır. Amfibilərin məhsuldarlığı çox geniş miqyasda dəyişərək növün ölümü, yaşama dövrü, nəsil qayğısına qalma dərəcəsi və digər ekoloji xüsusiyyətləri ilə sıx surətdə bağlıdır. Adətən, nəsil qayğısına qalan və kürüləri az tələf olan növlərin məhsuldarlığı aşağı olur. Nəsil qayğısına qalmayan yaşıl qurbağalar 5-10 min, ot qurbağaları 800-4000, boz quru qurbağaları 1200-7000, tritonlar 500-600 ədəd kürü tökdüyü halda, özlərinə kürüləmək üçün «yuva» düzəldən fillo-meduz, ağacqurbağaları 200-ə qədər, pipalar cəmi 40-100, Darvin rinoderması 20-30 yumurta qoyur. Yuvalarını qoruyan ayaqsızların bəzi növlərinin yumurtalarının sayı cəmi 10-15 ədəd olur. Deməli, nəsil qayğısı gücləndikcə məhsuldarlıq aşağı düşür.

**Rüşeymin inkişafı.** Erkən yazda göl, nohur və çaylardan qurbağa səsləri (qurultu) eşidilir. Bununla onlar yaxın su hövzələrində olan qurbağaları cəlb edirlər. Optimal şəraitdə və suyun münasib temperaturunda qurbağalar cütləşir. Bu vaxt dişi qurbağaların yumurtalığı yetişmiş iri yumurta hüceyrələri ilə dolu olur. Yetişmiş yumurtalar (kürülər) qarın boşluğuna, oradan isə cüt yumurta borularının qıfına keçir. Boru ilə hərəkət etdikcə yumurtalar bir neçə selik (həlməşik) qatı ilə örtülür. Kloakaya yaxın hər bir yumurta borusu genişlənir və nazik divarlı kisə əmələ gətirir ki, yumurtalar qısa müddətə – mayalanma baş verənədək oraya toplanır. Mayalanmadan 3-4 saat sonra yumurtanın tam, lakin qeyri-bərabər bölünməsi başlayır. Embrional inkişafın sürəti suyun temperaturundan çox asılıdır. Məsələn: ot qurbağasının qoyduğu yumurta suyun temperaturu 6-8°C olduqda, suyun temperaturu 20-25°C olan suya nisbətən dörd dəfə yavaş gedir. Ona görə də kürünün qoyulduğu gündən sürfənin çıxdığı günə qədər vaxt 5 gündən 15-30 günədək dəyişə bilər.

Çömçəquyruq böyüyüb inkişaf edərək müəyyən həddə çatdıqdan sonra metamorfoz getməyə başlayır. Bu proses qal-

xanvarı vəzinin ifraz etdiyi tiroksin hormonunun təsiri nəticəsində baş verir. Belə ki, həmin hormonun təsirindən çömçə-quyruğun quyruğu itir, ətraflar inkişaf edir, qəlsəmələr ağciyərlə əvəz olunur, dəridə selik vəziləri əmələ gəlir, ağızın quruluşu dəyişir, sidikdə ammoniyakın üstünlüyü sidik cövhərinin üstünlüyü ilə əvəz olunur və eyni vaxtda orqanizmdə daha bir sıra nəzərə az çarpan quruluş və vəzifə dəyişikliyi baş verir. Bəzi quyruqlu amfibilərin sürfə mərhələsində çoxalma hadisəsi (neoteniya) baş verir.

**Mərkəzi sinir sistemi və hiss orqanları.** Quruda yaşamağa keçmək mərkəzi sinir sistemi və hiss orqanlarını da dəyişmişdir. Ön beyin balıqların ön beynindən böyük olub, daha yaxşı inkişaf etmiş və tam iki yarımkürəyə ayrılmışdır. Ön beyin yan mədəciklərinin nəinki dibi, həm də onların divarları və üstü də beyin (əsəb) maddəsi ilə əhatə olunmuşdur. Beləliklə, amfibilərdə əsl beyin tağı - *arxipallium* əmələ gəlir ki, ona balıqlardan yalnız ikicürtənəffüslülərdə təsadüf olunur. Qoxu payları yarımkürələrdən olduqca zəif ayrılır. Aralıq beyinin üzəri qonşu hissələrlə çox az örtülür. Onun üstündə epifiz yerləşir, dibindən isə qıf ayrılır ki, ona yaxşı inkişaf etmiş hipofiz birləşir. Orta beyin nisbətən kiçikdir və sümüklü balıqlarından zəif inkişaf edib. Az və eynitipli hərəkətlə əlaqədar olaraq beyincik başlanğıc haldadır. Baş beyindən balıqlarda olduğu kimi, 10 cüt sinir çıxır (I-X). Onurğa beyninin sinirləri güclü bazu və çanaq kələfi əmələ gətirir ki, onlar da uyğun olaraq ön və arxa ətrafları innervə etmək üçündür. Suda-quruda yaşayanların simpatik sinir sistemi yaxşı inkişaf etmişdir və onurğa boyu uzanmış iki sinirdən ibarətdir. Hiss orqanları quruya çıxmaqla əlaqədar xeyli mürəkkəbləşərək, onların davranışlarını həm suda, həm də quru mühitində idarə etməyə imkan verir.

Su mühitində işığın az, şəffaflığın zəif olması çox uzağı görməyə imkan vermədiyi üçün balıqlar, adətən, yaxını görə bilirlər. Quru mühitində isə uzağı görməyə maneçilik olmadığı üçün suda-quruda yaşayanların gözləri əşyaları xeyli uzaq mə-

safədən görməyə uyğunlaşmışdır. Bu uyğunlaşma gözün qərnı təbəqəsinin (qışasının) balıqlara nisbətən daha qabarıq, göz büllurunun isə iki tərəfdən qabarıq linza şəklində olmasında özünü əks etdirir. Akkomodasiya balıqlarda olduğu kimi, büllurun yerini dəyişməsi ilə yaranır. Lakin balıqlarda akkomodasiya oraqları çıxıntının yardımını ilə olurdusa, amfibilərdə quru onurğalılarına xas olan kirpik əzələlərinin yığılıb açılması hesabına olur. Quru mühitə keçməklə, gözləri qurumaqdan və çirklənməkdən qoruyan hərəki göz qapaqları və qırpma pərdələri əmələ gəlmişdir. Üçüncü göz qapaqları və ya qırpma pərdələri gözlərin ön küncündə yerləşir. Amfibilərin sürfələrinə balıqlarda olduğu kimi göz qapaqları yoxdur.

Amfibilərin eşitmə orqanlarının da quruluşu balıqlarınkından mükəmməl və mürəkkəb olub, səs dalğalarını suda və quruda qəbul etməyə uyğunlaşmışdır. Hava suya nisbətən səsi pis keçirdiyinə görə eşitmə orqanında yeni hissə-orta qulaq və ya təbil boşluğu əmələ gəlir ki, orada səs dalğalarını gücləndirən və ilk dəfə suda-quruda yaşayanlarda əmələ gələn üzəngi (*stapes*) sümüyü yerləşir. Orta qulaq boşluğu çənə və qəlsəmə qövsləri arasında yerləşən qəlsəmə yarığının rudimentindən əmələ gəlir. Bu, bir çox balıqlarda udlağı xarici mühitlə birləşdirən spirakulum (boru) şəklində qalır. Orta qulağın xarici dəliyi nazik təbil pərdəsi ilə əhatə olunur, daxili dəliyi isə nazik kanal-yevstaxi borusu vasitəsilə ağız-udlaq boşluğuna açılır. Bunun sayəsində təbil pərdəsinə olan daxili və xarici təzyiq bərabərləşir və çox güclü səslər vaxtı pərdənin cırılmasının qarşısı alınır. Çöpvarı üzəngi sümüyü dilaltı qövsün üst elementi olan hiomandibularinin homoloqu olub, bir ucu ilə təbil pərdəsinə, digər ucu ilə daxili qulaqda yerləşən oval pəncərəyə söykənir və səs dalğalarını ötürməyə xidmət edir. Quyuqsuzlarda və ayaqsızlarda orta qulaq boşluğu reduksiya etməsinə baxmayaraq eşitmə sümükləri (üzəngi) yaxşı inkişaf edir.

Suda-quruda yaşayanların qoxu orqanlarında qırıqların sayı çox olduğuna görə onların səthi balıqlarınkına nisbətən da-

ha genişdir. Bundan başqa, qoxu hissəsində müəyyən sahə ayrılaraq qoxu orqanının kor qurtaran ayrıca şöbəsini əmələ gətirir ki, bu *Yakobson* orqanıdır. Yakobson orqanı quru onurğalılar üçün xas olub, ağız boşluğundakı yemin iyini müəyyənləşdirməyə xidmət edir. Nəhayət, qoxu orqanının divarlarında bütün quru onurğalılarında olduğu kimi çoxlu miqdarda borulu vəzilər inkişaf edir ki, onların hormonu qoxu kisələrinin selikli qişasını daim nəm saxlayır.

Amfibilərdə qoxu kisələri cütdür. Onlar cüt burun dəlikləri vasitəsilə xarici mühitlə, daxili burun dəlikləri vasitəsilə (xocanalara) isə ağız boşluğu ilə birləşir. Bunun sayəsində qoxu orqanı həm də tənəffüs aktında iştirak edir, çünki nəfəsalma vaxtı hava qoxu orqanları vasitəsilə qəbul edilir.

Yuxarıda göstərilən hiss orqanlarından əlavə, suda-quruda yaşayanların sürfələrində və həmişə suda yaşayan formalarda yan xətt orqanı da inkişaf edir. Lakin balıqların yan xətt orqanından fərqli olaraq bunlarda həmin orqan bütün gövdəyə səpələnmiş şəkildə olur və başda daha sıx yerləşir. Amfibilərin hamısının dərisinin epidermis qatında hissi sinirlərin sərbəst qurtaran ucları yerləşir. Onlar temperaturu, rütubəti və ətraf mühitin kimyəvi dəyişikliyi hiss edir.

## **SUDA-QURUDA YAŞAYANLARIN ETOLOGİYASI, EKOLOGİYASI VƏ BİOSENÖZDA ROLU**

**Davranışın xüsusiyyətləri.** Mərkəzi sinir sisteminin quruluşu ilə əlaqədar olaraq suda-quruda yaşayanların davranışı çox sadədir. Quyruqluların və ayaqsızların çoxu az hərəkətlidir. Quyruqsuzların əksəriyyəti cəld, lakin eynitipli hərəkət edir, bunlar quruya nisbətən suda daha hərəkətlidirlər. Suda-quruda yaşayanların əsas davranışı sadə şərtsiz reflekslər və instinktiv hərəkətdən ibarətdir. Belə davranışlar onların yaşama və yayılma, qışlama və çoxalma yerlərini müəyyən edir, qida tapmaq, təhlükədən yayınmaq, çoxalmaq üçün cütlər əmələ gətir-

mək və s. hadisələr də bu davranışlar hesabına olur. Suda-quruda yaşayanların fərdlərinin populyasiya münasibətləri də sadədir. Yetkin amfibilər məhdud sahələrdə tək həyat tərzini keçirir. Adətən, fərdi sahələrin dəqiq sərhədi olmur. Bunun səbəbi onların yemini təşkil edən onurğasızların hər yerdə yayılmasıdır. Bir çox növlər çoxalma və qışlama dövrü bir yerə toplanır. Bu vaxt onlar, qoxu, görmə və kimyəvi yaddaşa əsaslanırlar. Fərdlərin çoxalma vaxtı məhdud sahələrə toplanması əslində mütəşəkkil xarakter daşımır, bu cütlər əmələ gələnə qədər davam edir. Qışlama üçün bir yerə toplanan heyvanlar arasında da mürəkkəb əlaqə yoxdur.

**İllik dövr.** Mövsümlə əlaqədar olaraq mühitin temperaturunun kəskin dəyişməsi suda-quruda yaşayanların həyat tərzinə çox böyük təsir göstərir. Sıx tropik meşələrdə temperatur və rütubət stabil və yüksək olduğu üçün amfibilər bütün il boyu aktiv olurlar. Lakin tropik zonaların bəzi vilayətlərində yağışlı və quraq mövsümlər ardıcıl olaraq bir-birini əvəz etdiyi üçün onların həyat şəraitini kəskin dəyişdirir. Quraqlıq mövsümdə amfibilər lilə, yeraltı yuvalara, daş və ağac kökləri altına girərək yay yuxusuna gedirlər.

Mülayim və şimal qurşaqlarda yay yuxusuna getmə hadisəsi olmur və amfibilər qışda fəal deyillər. Temperatur 8-12°C olduqda və gecələr 3-5°C-yə endikdə artıq onlar qışlama yerlərinə toplaşır və qış yuxusuna gedirlər. Göl, nohur və çəmən qurbağaları su hövzələrində qışlayır. Quru qurbağaları, ağac qurbağaları, triton və salamandralar isə quruda (daşlar və ağac kökləri altında, mamırlar arasında, gəmiricilərin yuvasında və s.) qışlayırlar. Sərt, soyuq və qarşız qış aylarında bəzən torpaq çox dərin qatlara qədər donur və bu vaxt quruda qışlayanların ölüm faizi suda qışlayanlarınkindən yüksək olur. Mülayim qurşaqlarda amfibilərin yaşamasını təmin edən əsas amil temperatur, tropik və subtropiklərdə isə rütubətdir. Qış və yay yuxusuna gedən vaxt amfibilərdə metabolizmin səviyyəsi kəskin azalır, oksigen sərfi 2-3 dəfə aşağı düşür. Qış yuxusu vaxtında

amfibilərin cinsiyyət vəziləri formalaşır. Erkən yazda onların aktiv həyata keçməsi nəsil verməklə əlaqədardır. Yetkin fərdlər çoxalmaq üçün eyni su hövzəsindən bir neçə dəfə istifadə edir. Çoxaldıqdan sonra davranışları kəskin dəyişir. Çəmən, quru, ağac və sarımsaqiylı qurbağalar su hövzələrini tərkdən çox yayıldıqları sahələrə gedir, tritonlar daha 2-3 ay su hövzələrində qalır sonra oradan uzaqlaşır, yaşıl qurbağalar isə qısa qəddər öz yerində qalır.

Amfibilərin fəallığı sutka ərzində də dəyişir. Yay isti keçdikdə tritonlar, anac qurbağa və yaşıl qurbağa bütün sutka ərzində fəal olur. Quru qurbağaları, qonur və ağac qurbağaları isə toranlıq və gecə həyatı keçirir. Havalar isti keçərkən suda-quruda yaşayanların əksəriyyəti səhər işıqlanmağa başladığında və axşam toranlıqda aktiv həyat keçirirlər.

Həyat şəraitinin dəyişməsilə əlaqədar olaraq bəzi amfibilərin orqanlarının quruluşunda da dəyişiklik əmələ gəlir. Bunu tritonlarda daha aydın görmək olar. Belə ki, onların dəriləri su həyat tərzini keçirərkən vəzilərin ifraz etdiyi nazik seliklə əhatə olunduğu halda, bu selik quru həyat tərzində qalınlaşır və kobudlaşır. Eyni vaxtda heyvanların xarici görünüşü də dəyişir. Məsələn, daraqlı tritonlar su həyat tərzini keçirərkən (bu vaxt onlar həm də çoxalır) onların belində və quyruğunda bədən boyu daraqvarı çıxıntılar əmələ gəlir. Müəyyən olunmuşdur ki, həmin çıxıntılar da uyğunlaşma xarakteri daşıyır. Çünki tritonlar su həyat tərzini keçirərkən, əsasən, dəri vasitəsilə tənəffüs edirlər və həmin çıxıntılarda külli miqdarda dəri arteriya və venaları şaxələnərək sıx tor əmələ gətirir. Payızda amfibilər qışlama yerlərinə miqrasiya etməyə başlayır ki, bu da temperaturun aşağı düşməsilə əlaqədardır. Quyruqsuzlar Azərbaycanda ilin çox hissəsi, hava şəraiti yaxşı olduqda isə il boyu fəal olur. Beləliklə, mövsümlə əlaqədar həyat şəraitinin dəyişməsi suda-quruda yaşayanların biologiyasının kəskin dəyişməsinə səbəb olur.

Amfibilərin həyat şəraiti və ətraf mühiti çox müxtəlifdir. Onların bəziləri tam su həyatı keçirərək heç vaxt sudan kənara

çıxmır. Quyuqlu amfibilərin əksəriyyəti bu qrupa daxildir. Bunlardan proteyləri, sirenləri, bəzi amfiuqları göstərmək olar. Quyuqsuzlardan yalnız Afrika məhmızlı qurbağaları bu qrupa daxildir. Quyuqsuzların əksəriyyəti yarım su həyat tərzi keçirir. Çoxalma vaxtı onlar suda, sonra isə quruda yaşayır və çox vaxt su hövzələrindən uzaq məsafələrdə məskən salırlar. Quru qurbağaları, sarımsaqiyli qurbağa və qonur qurbağa belələrinə aiddir. Yaşıl quru qurbağasına hətta Qaraqum və Qızılqum səhralarında təsadüf olunur. Quyuqlulardan Odlu və Qafqaz salamdraları da bu qrupa daxildir. Yaşıl qurbağalar vaxtlarının çoxunu sudan kənarında keçirirlər. Lakin, su hövzələrindən uzağa getmir və təhlükə hiss etdikdə bir dəfə sıçramaqla suya tullanırlar.

Amfibilərin üçüncü ekoloji qrupunu ağacda yaşayan formalar təşkil edir. Buraya daxil olan quyuqsuz amfibilər tropik meşələrin sakinləridir. Onların çoxalmaları da ağacda olur. Bunun üçün onlar ağac koğuşlarında və iri yarpaqlar üzərində toplanmış sudan istifadə edirlər. Avropanın cənub rayonlarında, Qafqazda və Uzaq Şərqdə yaşayan ağacqurbağası da vaxtının çoxunu ağacda keçirməsinə baxmayaraq, çoxalmaq üçün su hövzələrinə qayıdır. Bu qurbağaların barmaqlarının altında girdə, yapışqanlı əmziklər olduğu üçün onlar budaq və yarpaqlar üzərində asanlıqla hərəkət edə bilir. Amfibilərin digər ekoloji qrupunu ayaqsızlar təşkil edir. Bunlar demək olar ki, həmişə rütubətli torpaq altında yaşayır və nadir hallarda torpağın üst qatlarına çıxırlar. Yuxarıda göstəriləni kimi, müxtəlif şəraitlərdə yaşamalarına baxmayaraq, suda-quruda yaşayanların coğrafi yayılması bir sıra xüsusi (spesifik) amillərin olmasından asılıdır. Bunlardan ən başlıcaları temperatur (istilik), yüksək rütubət, su hövzəsinin olması, suyun və torpağın kimyəvi tərkibidir.

Suda-quruda yaşayanların bədən temperaturu xarici mühitin temperaturundan cəmi 0,5-1°C yüksək olur. Odur ki, onların da bədən temperaturu balıqlar kimi xarici mühitin tempera-

turundan asılıdır – poykilotermdirlər. Buna görə amfibilərin yaşama və yayılması üçün istilik əsas amildir. Xarici mühitin temperaturu 5-8°C olduqda əksəriyyəti fəaliyyətdən düşərək qış yuxusuna gedir, -2°C-də isə məhv olurlar. Suyun temperaturu aşağı olduqda kürü və sürfələrin inkişafı dayanır. Məhz buna görə tropik vilayətlərdə amfibilərin növü, fərdləri çoxdur və geniş yayılıblar. Tropik qurşaqdan qütblərə getdikcə onların növləri azalır. Şimal qütb dairəsinin bəzi sahələrində yalnız çəmən və sivrisifət qurbağalara (*Rana temporaria* və *R. terrestris*), habelə Sibir dördbarmaq tritonuna (*Hynobius keyserlingi*) təsadüf olunur. Quru və çox yüksək iqlim şəraiti də bu heyvanlara mənfi təsir göstərir. Belə şəraitdə onların nazik dərisi bədəndən su itkisinin qarşısını ala bilmir və heyvan məhv olur. Qurbağaların əksər növü üçün ən yüksək temperatur hədudu 40°C-dir. Dəri tənəffüsü yalnız rütubətli sahələrdə mümkün olduğu üçün amfibilərin yayılmasında rütubətin də rolu böyükdür. Ona görə də onların əksəriyyəti rütubət çox olan vaxt - sübh tezdən daha fəal olurlar.

Suda-quruda yaşayanlar şor sulara və şoranlaşmış torpaqlarda yaşaya bilmir. Müəyyən edilmişdir ki, natrium-xloridin 1 %-li məhlulu onların sürfəsinə və bir çox yetkin formalarına öldürücü təsir göstərir. Bu, amfibilərdə duz mübadiləsinin zəif, dərinin isə yüksək dərəcədə keçiricilik qabiliyyətinə malik olmasından irəli gəlir. Məhz buna görədir ki, onların növlərinin 60%-dən çoxu tropik və subtropik zonaların şirin su sahilləri və nəmişlik sahələrində məskən salıblar. Buna görədir ki, dənizlər amfibilər üçün keçilməz səddir və onlara okean adalarında, bəzilərində onlar üçün hətta optimal yaşama şəraiti olmasına baxmayaraq təsadüf olunmur. Mülayim qurşaqda suda-quruda yaşayanlar azsaylı olurlar. Yalnız bəzi sahələrdə onlara külli miqdarda rast gəlinir. Avropa meşələrinin bəzi sahələrində 1 ha-da 5-300 çəmən qurbağası, həmin rayonun cənub göl və çaylarının sahillərində isə 1200-dən artıq göl qurbağası sayılmışdır. A.M. Ələkbərov (1978) Kürəğzı balıqçılıq təsərrüfatının gölləri sa-



hillərində 1 ha-da 200-300 göl qurbağası saydığını yazıb. Fransanın dağ çayları vadilərində 1 ha sahədə 1000-ə qədər xallı salamandraya təsadüf olunur. Suda-quruda yaşayanların kürü, sürfə, körpə və yetkin fərdləri balıqlar, su ilanları, bataqlıq və su quşları tərəfindən yeyilir. Qurbağalar quruda da bir sıra quşlar, ilanlar, kirpilər, yırtıcı məməlilər və s. heyvanlar tərəfindən külli miqdarda yeyilir.

Amfibilərin özünümüdafiə uyğunlaşması çox zəif inkişaf edib. Ən effektiv müdafiə uyğunlaşması dəri vəziləri yandırıcı və zəhərli selik ifraz edən növlərdə (quru qurbağaları, sarımsaqiyli və anac qurbağalar və salamandralar) inkişaf etmişdir. Belələrini, adətən, məməlilər və quşlar yemirlər. Çünki seliynin tərkibində olan zəhər qana keçdikdə güclü zəhərlənmə baş verir. Belə zəhərli seliynin kiçik dozası itə vurularsa, bir saat müddətində ölür.

Qoruyucu rənglərin də suda-quruda yaşayanlar üçün əhəmiyyəti böyükdür. Bəzi amfibilərin gövdəsinin müəyyən hissəsi əlvan və parlaq olur və xəbərdarlıq əhəmiyyəti kəsb edir. Belələrinə anac qurbağaları və salamandraları misal göstərmək olar. Yaşıl və qonur qurbağaların rəngi yaşadıkları mühitin rəngindən seçilmir. Anac qurbağaları rənglərini dəyişə bilir. Onlar yarpaq üzərində parlaq yaşıl rəngdə olduqları halda, gövdə və budaq üzərində boz və ya qonur rəngdə olurlar. Amfibilərin yalnız tək-tək növləri aktiv müdafiə olunur. İri qurbağalar (öküz və buyuzlu qurbağalar) yırtıcının üzərinə atılır və onu dişləməyə cəhd edir. Yaşıl qurbağalar quş balalarına, xırda gəmiricilərə və balıqlara hücum edir. Öküz qurbağa siçovulun və hətta su ilanının üzərinə atılaraq onları tutub yeyir.

Amfibilər arasında itirilmiş orqanın bərpa olunması (regenerasiya) hadisəsinə təsadüf edilir. Bəzi salamandraların quyruğundan tutduqda onu atır və quyruq sonra yenidən regenerasiya edir. Bu heyvanların itirilmiş ayaqları da regenerasiya (bərpa) olunur. Quyruqsuzlarda regenerasiya metamorfoz başa çatana qədər olur, sonra isə bu xüsusiyyət itir.

Yaşama müddətinə görə amfibiləri qısa ömürlü heyvanlar qrupuna daxil etmək olar. Belə ki, təbii şəraitdə anac qurbağalar 3-4 il, salamandralar 8-9 il yaşayır. Süni şəraitdə (akvarium və terrariumda) yaxşı qulluq edildikdə isə daha çox yaşayırlar. Belə şəraitdə sarımsaqiylı qurbağanın 11 ilədək, çəmən qurbağası və salamandranın 18, ağac qurbağasının 22, daraqlı tritonun 28 ilə qədər, boz quruqurbağasının isə 36 il yaşaması müəyyən edilib.

### **SUDA-QURUDA YAŞAYANLARIN İQTİSADI ƏHƏMİYYƏTİ**

Bütün suda-quruda yaşayanlar bu və ya digər dərəcədə təbiət və əhali üçün əhəmiyyətlidir. Əlbəttə, başqa onurğalılara nisbətən suda-quruda yaşayanların iqtisadi əhəmiyyəti azdır. Lakin kənd təsərrüfatı və meşə zərərvericilərilə, insana və ev heyvanlarına xəstəlik keçirən onurğasızlarla (molyusklar, həşərat, o cümlədən, malyariya ağcaqanadları və onların sürfələrilə və s.) yemlənən heyvanlar olduqları üçün faydalıdırlar. Amfibilər, xüsusən quru qurbağaları, həşəratyeyən quşların işini gecələr davam etdirdikləri üçün (quşlar yatarkən) daha xeyirlidirlər. Bu qurbağalar hətta quşların yemədiyi bir çox pis qoxu və dad verən həşəratları yeyirlər. Bir çox amfibilər vətəgə balıqlarının, su-bataqlıq quşlarının və bəzi xəzdərili məməlilərin (norkanın, safsarın, samurun və s.) yemində mühüm yer tutur.

Bəzi ölkələrdə (Avropada, Şimali Amerikada, Cənub-Şərqi Asiyada və s.) iri qurbağa və salamandraların ətindən ərzaq kimi istifadə edirlər. Qurbağa budu qida kimi xüsusən qiymətli sayılır və buna görə ildə yüz milyonlarla qurbağa ovlanır. ABŞ-da öküz qurbağanı artıran fermalar mövcuddur.

Bioloji mübarizə yolu ilə kənd təsərrüfatı zərərvericilərinə qarşı mübarizə üçün də bəzi amfibilər, xüsusən, quru qurbağalarının artıran fermalar fəaliyyət göstərir (məsələn, Kanadada). Nəhayət, elm və tədris, tibbi və bioloji təcrübələrin aparıl-

masında laboratoriya heyvanı kimi qurbağalardan geniş istifadə olunur. Bu məqsəd üçün iri tədris və elmi laboratoriyalarda hər il 10 minlərlə qurbağa lazım olur.

Amfibilər yalnız müəyyən sahələrdə və şəraitdə ziyanlı olur. Belə ki, bəzi balıqartırma təsərrüfatlarında göl qurbağaları balıq körpələri ilə qidalanaraq balıqçılığa ziyan vurur. Lakin Volqanın aşağı hissələrində yerləşən balıqçoxaltma – yetişdirmə təsərrüfatlarında aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, bu ziyan 0,1%-dən də azdır. Son illərdə Qərbi Avropa dövlətləri ərazisində suda-quruda yaşayanların sayı kəskin azalmışdır. Bunun əsas səbəbi bu heyvanların yaşama sahələrinin dəyişdirilməsi, çirkləndirilməsi və mənimsənilməsidir. Ona görə amfibilərin qorunması biomüxtəlifliyin saxlanması üçün tərkib hissəsi kimi etiraf olunur.

## ANAMNİLƏR VƏ AMNİOTLAR

Onurğalılar həyat şəraitinə, yumurtanın quruluşuna və embrional inkişaf xüsusiyyətinə görə iki qrupa – anamnilerə (*Anamnia*) və amniotlara (*Amniota*) ayrılır. Balıqlar və suda-quruda yaşayanlar anamnilerə; sürünənlər, quşlar və məməlilər isə amniotlara daxildir.

Qığırdaqlı balıqlar və bəzi suda-quruda yaşayanlardan başqa, anamnilerin hamısında mayalanma xaricidir, yumurta suda inkişaf edir, sürfə su həyatı keçirir. Suda-quruda yaşayanların sürfəsi (çömçəquyruq) isə yalnız metamorfoz keçirdikdən sonra sudan quruya çıxır. Bu xüsusiyyətinə görə anamniler ilk su onurğalıları olub ya həmişə suda yaşayır, ya da inkişafın ilk mərhələsini suda keçirir.

Amniotlar anamnilerdən fərqli olaraq, ilk quru onurğalılarıdır. Bunlarda mayalanma daxildir. Yumurta ilə çoxalan amniotların yumurtaları quruda inkişaf edir; yumurta sarı maddəsi ilə zəngindir, sürfə mərhələsi yoxdur, inkişaf metamorfozsuz gedir. İkinci dəfə su mühitinə keçən amniotlar yumurta qoy-

maq üçün quruya çıxır (dəniz tısbağaları, timsahlar, suilanı və s.), digərləri diri bala doğur (dəniz ilanları, balinakimilər).

**Yumurtanın quruluşundakı fərqlər.** Anamnilərin yumurtası (kürüsü) həlməşikli pərdə ilə əhatə olunub. Bu pərdə suda yumurtanın öz formasını saxlanmasını təmin edir. Yumurtada sarı maddəsi az olur, rüşeymin inkişafına lazım olan su yumurtaya xaricdən daxil olur.

Amniotların yumurtaları quruda qoyulur və sərt qabıqla örtülür. Belə qabıq yumurtanı qurumaqdan qoruyur. Yumurtada rüşeymin formalaşmasını təmin edən sarı maddəsi çox olur. Rüşeymin inkişafını təmin edəcək qədər suyu olan yumurta ağı da çoxdur. Yumurtanın formasını saxlamağa xidmət edən xarici qatlar sıx və möhkəmdir; kərtənkələ və ilanlarda perqament kağızı kimi, timsahlarda, tısbağalarda və quşlarda sərt və kirəcli olur. Kirəcli təbəqədə nazik kanalcıqlar olur ki, bu kanacıqlardan yumurtanın daxilinə yalnız hava keçə bilər.

**Rüşeymin inkişafında olan fərqlər.** Anamnilərin yumurta hüceyrəsi tam, amma qeyri-bərabər bölünür. İnkişafın sonrakı mərhələlərində formalaşmış sürfə yumurtanın pərdəsini dələrək suya düşür və qəlsəmələrlə tənəffüs edir. Sürfənin inkişafı suda başa çatır.

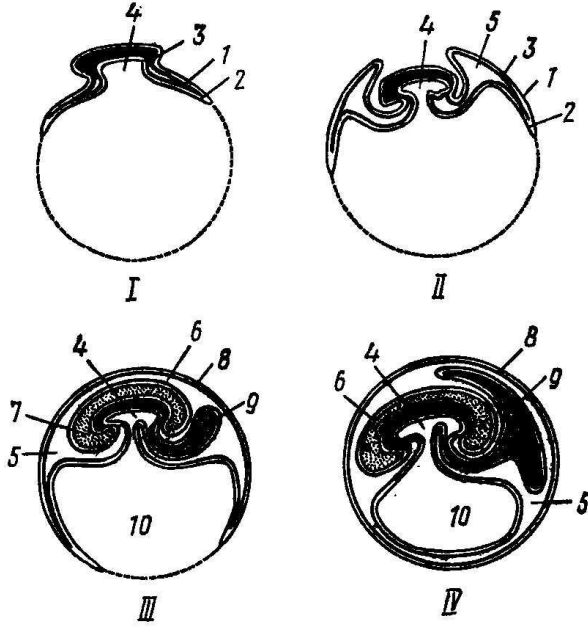
Amniotların yumurta hüceyrəsi sarı maddə ilə daha zəngindir, bölünmə yalnız animal qütbədə gedir. İnkişaf etməkdə olan yumurtada vacib uyğunlaşma əhəmiyyəti olan bir sıra mühüm pərdələr əmələ gəlir. Bu pərdələrə amnion, seroz və allantois aiddir.

İnkişafın ilk mərhələlərində rüşeymin ətrafında bükük şəkildə iki pərdə əmələ gəlir. Bu pərdələr geriye doğru böyüyərək rüşeymi əhatə edir. Xarici pərdə seroz (*serosa*), daxili pərdə isə *amnion* adlanır (şəkil 60). Bu yolla əmələ gələn amnion bütöv qapalı kisə formasını alır və rüşeym onun içərisində qalır. Kisənin içərisi *amnion boşluğu* adlanır. Amnion boşluğu xüsusi hüceyrələrin ifraz etdiyi eyni adlı maye ilə dolur. Nəticədə, anamnilərin sürfəsi suda üzduyü kimi, amniotların rüşey-

mi də bu maye içərisində üzür. Amnion mayesi həm də rüşeymi qurumaqdan, mexaniki təsirlərdən qoruyur və onun üçün optimal mühit yaradır. Amnion boşluğu xarici mühitdən tamamilə təcrid olunduğu üçün oraya rüşeymin tənəffüsünü təmin edən oksigen daxil ola bilmir. Bununla yanaşı, rüşeymin parçalanma-mübadilə tullantıları da xaric ola bilmir, bunlar amnion boşluğuna ifraz olunsaydı rüşeymin zəhərlənib məhv olmasının səbəb olardı. Ona görə rüşeymdə xüsusi orqan-allantois və ya sidik qovuğu əmələ gəlir. Bu qovuq bir tərəfdən rüşeymin tənəffüsünü təmin edir, digər tərəfdən ifrazat tullantılarını özündə toplayır. Allantois rüşeym bağırsağının arxa çıxıntısı kimi əmələ gəlir, daha sonra qovuğa çevrilərək amnion və seroz pərdələri arasında olan boşluqda yerləşir. Allantoisin seroz pərdə ilə birləşən xarici divarında zəngin qan kapillyar toru inkişaf edir. Bu kapilyarlardakı qan yumurta qabığı məsamələrindən içəriyə daxil olan hava hesabına oksigenlə təmin olunur. İbtidai amniotlar olan sürünənlərin və quşların rüşeym dövründə tənəffüsü belə gedir.

Ali amniotlarda (məməlilərdə) allantoisin və seroz pərdənin amniona birləşmiş hissəsi *plasantanın* (rüşeymlə ana orqanizmi arasında əlaqə yaradan orqanın) əmələ gəlməsində iştirak edir. Qəlsəmə yarıqları amniotların rüşeymində inkişafın ilk mərhələlərində əmələ gəlir və tezliklə itir, yalnız birinci cüt qəlsəmə yarığı dəyişilərək orta qulaq boşluğuna çevrilir. Nəhayət, formalaşmış rüşeym ətrafındakı pərdələri və yumurtanı dəlilərək xaricə çıxıb sərbəst yaşamağa başlayır.

Belə çoxalma xüsusiyyəti sayəsində (yumurtanın quruluşu, rüşeymin inkişafı) amniotlar suda-quruda yaşayanlardan fərqli olaraq su mühitindən əlaqələrini tamamilə kəsərək quru həyatına keçiblər.



**Şəkil 60.** Amniotların rüşeym pərdələrinin əmələ gəlməsi: 1-ektoderma, 2-entoderma, 3-mezoderma, 4-bağırsağ boşluğu, 5-bədən boşluğu, 6-amnion, 7-amnion boşluğu (amnion mayesi ilə doludur), 8-seroz, 9-allontois, 10-sarılıq kisəsi

**Yetkin fərdlərin fərqi.** Yetkin fərdlər arasındakı əsas fərqlər amniotların quru mühitində yaşamağa uyğunlaşması ilə əlaqədar olaraq bütün orqanlar sisteminin quruluşunun az və ya çox dərəcədə dəyişməsində özünü göstərir. Anamnülərin dərisi vəzilərlə zəngindir, üzəri bu vəzilərin ifraz etdiyi seliklə örtülür. Dəri keçiricidir, su və qaz mübadiləsində və parçalanma tullantılarının xaric edilməsində iştirak edir. Məməlilər müstəsna olmaqla amniotların dəri vəzilərinin sayı həyat şəraitinə uyğun olaraq kəskin azalır, epidermisin üst qatı qərniləşir, dərinin keçiriciliyi yox olur və ya cüzi qalır. Bunun sayəsində tənəffüs və ifrazatda demək olar ki, dəri iştirak etmir, orqanizmdən su itkisinin qarşısı alınır, bədən qurumaqdan qorunur. Buna görə

amniotlar çox quraqlıq yerlərdə belə yaşaya bilirlər. Amniotların dəri törəmələri olan qərni pulcuqlar, caynaqlar, lələklər, tüklər dərinin epidermis qatı hesabına əmələ gəlir. Qərni pulcuqlar bədəni mexaniki təsirlərdən və kimyəvi zədələnmələrdən qoruyur, quşların lələyi, məməlilərin tükləri daxili istiliyi saxlamaq vəzifəsini yerinə yetirərək orqanizmdə temperaturun sabitliyini təmin edir. Orqanizmin dayaq və əzələ sisteminin mükəmməlləşməsi anamnilerə nisbətən amniotların hərəkətliliyini artırır ki, bu daha sonra skeletin tamamilə formalaşması, hətta sümükləşməsinə, onurğanın müvafiq hissələrə ayrılmasına, ətraf qurşaqlarının əmələ gəlməsinə və ox skeletə birləşməsinə, əzələ sisteminin inkişafına və diferensiasiyasına səbəb olur. Qüvvətli çənələrin əmələ gəlməsi çeynəmə əzələlərinin inkişafına, həzm sisteminin diferensiasiyası yem spektrinin genişlənməsinə imkan yaradır. Amniotlarda oksigenə olan tələbatın yüksəlməsi ağciyərlərin səthinin artmasına, döş qəfəsinin əmələ gəlməsi isə tənəffüsün intensivləşməsinə səbəb olmuşdur.

Anamniler üçün səciyyəvi olan bədən böyrəkləri (mezo-nefros böyrəklər) amniotların yalnız rüşeymində fəaliyyət göstərir. Sonra çanaq böyrəkləri (metanefros böyrəklər) və eyni vaxtda onların axarları (sidik boruları) inkişaf edir. Amniotların qan-damar sistemi daha çox diferensiasiya edir. Ürəyin mədəciyi iki hissəyə ayrılır. Amniotların baş beyini, xüsusən ön beyin və beyinciyin nisbi həcmi böyüyür, hiss orqanları daha da təkmilləşir, reseptorların effektivliyi yüksəlir. Amniotlarda yan xətt orqanı yoxdur.

Bütün bu dəyişikliklər anamnilerə nisbətən amniotların həyat fəaliyyətinin daha progressiv olmasını və xarici mühitin qeyri-uyğun şəraitinə qarşı davamlılığını təmin edir. Ali sinir fəaliyyətinin mürəkkəbləşməsi fərdi təcrübənin (vərdişin) rolunu artırır, növdaxili davranışları və növlərarası qarşılıqlı münasibətləri dərinləşdirir. Həyat fəaliyyətinin yüksək səviyyəsi amniotların ətraf mühitin abiotik və biotik amillərinə qarşı daha

dözümlü olmasına və praktiki olaraq qurunun bütün biotoplarında yayılmasına imkan yaradıb. Sürünənlər, quşlar və məməlilərin bəzi qrupları ikinci dəfə su biotoplarını mənimsəyərək anamnillərlə müvəffəqiyyətlə rəqabət mühitində yaşayırlar.

## SÜRÜNƏNLƏR sinfi – *REPTİLİA*

**Xarakteristikası.** Sürünənlər onurğalılardan əsl quru həyatı keçirən ilk sinfidir (*Amniota*). Bununla əlaqədar olaraq, onlarda bir sıra uyğunlaşma əlaməti əmələ gəlib. Digər ali onurğalılarda olduğu kimi, bunlarda da mayalanma daxildir. Çoxalmaları quruda gedir. Sarı və ağ maddə ilə zəngin olan iri yumurtalarının üzəri möhkəm qabıq ilə örtülü olur. Rüşeymin inkişaf prosesində amnion, seroz və allantois əmələ gəlir ki, bunlar sürünənlər üçün də xarakterikdir. Sürünən mərhlələri olmadığına görə yumurtadan çıxmış balalar yetkin fərdlərdən yalnız kiçik olmaları ilə fərqlənir. Dəridə vəzilər yoxdur, dəri qurudur. Dərini epidermisin qərnə qatı, qərnə pulcuq və qalxancıq törəmələri örtür, bu, orqanizmdən suyun buxarlanmasının qarşısını alır. Quru mühitinə uyğunlaşmaqla əlaqədar olaraq sürünənlərin bədəni, balıqlara və suda-quruda yaşayanlara nisbətən daha çox hissələrə ayrılmışdır, bunların baş beyini daha yüksək inkişaf etmişdir. Ön beyin yarımkürələrində boz maddə (ikinci beyin tağı və ya neopallium) inkişaf etməyə başlayır, tənəffüs yalnız ağciyərlərlə gedir, döş qəfəsi əmələ gəlir və bunun sayəsində tənəffüs amfibilərə nisbətən daha mükəmməl olur. Ürək və arteriya qövsləri daha çox diferensiasiya etmişdir; ürək üçkəmərali olub, mədəcik tam olmayan arakəsmə ilə iki hissəyə ayrılıb. Suda-quruda yaşayanlardan fərqli olaraq, mədəcikdən üç sərbəst arteriya çıxır – sağ və sol aorta qövsləri və ağciyər arteriyası. Böyrəkləri *metonefros* (çanaq) böyrəkdir. Skelet tamamilə sümükləşərək çox progressiv inkişaf etmişdir. Ox skelet beş hissəyə ayrılır, kəllədə bir peysər çıxıntısı var.



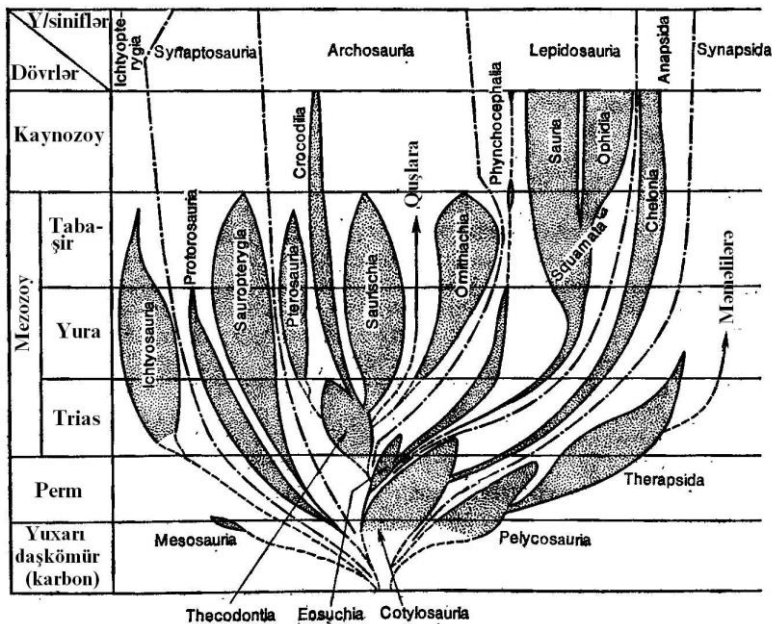
Yuxarıda yazılanlara baxmayaraq sürünənlər ali onurğalılardan ən ibtidai quruluşlu sinfidir. Amfibilərdə olduğu kimi, bunlarda da iki aorta qövsü var, ona görə də bədəndə arterial və venoz qan qarışması baş verir, bədən temperaturu sabit deyil (poykiloterm).

## SÜRÜNƏNLƏRİN MƏNŞƏYİ VƏ TƏKAMÜLÜ

Sürünənlərin qazıntı qalıqları yuxarı daş kömür (karbon) dövründən başlayır. Bu qazıntılara əsasən sürünənlərin primitiv steqosefallardan (320 milyon il əvvəl) başlanğıc götürməsi güman edilir. Karbon dövrünün ortalarında reptililərin yeni bir budağı – seymurilər inkişafa başlayır. Seymurilər suda-quruda yaşayanlarla sürünənlər arasında keçid mövqə tutur, hətta bəzi paleontoloqlar onları suda-quruda yaşayanlara daxil edirlər. Karbon dövründə anapsidlər yarımsinfinin kotilozavrlar və ya bütövkəllililər (*Cotylosauria*) dəstəsi meydana gəlir və sonrakı sürünənlərin hamısının başlanğıcını verir (şəkil 61).

Sürünənlər sinfi yura və təbaşir dövrlərində (140 milyon il) yer üzərində çoxluq təşkil edərək «hökmranlıq» ediblər. Kaynozoy erasının başlanğıcında (65 milyon il əvvəl) çoxsaylı və nəhəng reptililər qırılıb, hazırda onların yalnız qazıntı qalıqları tapılır.

1841-ci ildə ingilis paleontoloqu Riçard Oyen əldə olan bütün məlumatları ümumiləşdirərək qazıntı halında tapılan nəhəng sürünənlərin sümük qalıqlarına əsasən bu qədim onurğalıları «dinozavrlar» adı altında birləşdirmişdir (dinozavr-dəhşətli kələz deməkdir). Belə birləşdirilməyə baxmayaraq, keçən əsrin axırlarında müəyyən edilib ki, dinozavrlar əslində kərtənkələ çanaqlılardan və quş çanaqlılardan ibarət iki müxtəlif qrupdur. Bu qruplar bir-birindən asılı olmayaraq daha qədim sürünənlər olan psevdozuxilərdən əmələ gəliblər.



Şəkil 61. Sürünənlərin təkamülü və ya nəsil ağacı

Hər iki dinovavrlar qrupunun nümayəndələri eyni mühitdə yaşadıklarına görə xarici şəraitin təsiri altında bir sıra oxşar (konvergent) əlamətlər, ən başlıcası isə, nəhənglik inkişaf etmişdir. Dinovavrların əksəriyyətinin çox nəhəng olmasına baxmayaraq, baş beyin təəccüb doğuracaq dərəcədə kiçik olub, ona görə də onların bəzilərində ona fəqərələri nahiyəsində baş beyindən xeyli böyük olan ikinci sinir mərkəzi və ya onurğa beyinin genişlənməsi («çanaq beyini») inkişaf edibmiş. «Çanaq beyinin» vəzifəsi, əsasən, arxa ətrafları hərəkətə gətirmək olub. Daha iri dinovavrların ayrı-ayrı nümayəndələrində onurğa beyinin çanaq genişlənməsinin həcmi baş beyin həcmindən 20 dəfə böyük olmuşdur. Dinovavrların əksəri arxa ətrafları üstündə hərəkət edib. Ən böyük nümayəndələrin əksəriyyəti yarımsu həyatı keçiriblər.

Dinozavrlarla eyni zamanda xarici görünüşləri və həyat tərzləri, doğrudan da fantastik olan digər sürünənlər yaşamışdır. Bunlar dəniz sahillərində yaşayan, pərdəvarı qanadları olan uçan *pterozavrlar* (uçan kələzlər) olub. Bu qəribə canlılar dəniz üzərində uçaraq balıqlarlı, üzən xərçəngkimiləri və başayaqlı molyusklarlı suyun səthindən ovlayıblar.

Mezozoy erasının bir sıra tam su sürünənləri də olub. Belələrindən xarici görünüşcə müasir delfinlərə oxşayan ixtiozavrları, uzun və hərəkətli boynu, kürəkşəkili ətrafları olan nəhəng pleziozavrları və xarici görünüşcə timsahlara oxşayan, lakin uzunluqları 1 m-dən artıq olmayan mezozavrları göstərmək olar. Bunlar hamısı yırtıcı olub, balıq və digər dəniz heyvanları ilə yemləniblər.

Reptililər erası sayılan mezozoyda bu heyvanlar geniş uyğunlaşma xüsusiyyətinə malik olublar. Lakin bu qəribə və nəhəng varlıqların hamısı mezozoy və karnozoy eralarında məhv olaraq Yer üzündən siliniblər.

Kotilozavrlar (*Cotylosauria*) adlanan qədim sürünənlərin bir sıra əlamətləri steqozavrlara yaxın olub. Belə ki, onların əksəriyyətinin bir oma fəqərəsi olub, boyun hissələri zəif inkişaf edib, çiyin qurşaqlarında balıqlara məxsus olan dəri mənşəli kleytrum sümükləri qalıb. Kəllə qutu şəklində olub (qrupun bütövkəlləlilər adı da buradan götürülüb). Kəllədə gözlər, burun və tənə orqanı üçün dəliklər olub.

Azsayılı kotilozavrların ən primitivləri Şimali Amerika və Şimali Dvnanın perm dövrü çöküntülərindən tapılmış seymurilər (*Seymouria*) olmuşdur. Bu primitiv heyvanlar amfibilər və reptililər arasında keçid təşkil etsələr də, sürünənlərə aid olmaları şübhəsizdir. Seymurilərin fəqərələrinin quruluşu onurğanın elastikliyi və möhkəmliyi təmin edib, iki ön boyun fəqərəsinin dəyişməsi nəticəsində atlas və epistrofey əmələ gəlib. Quru heyvanlarında səmti müəyyən etməkdə, hərəkətdə olan şikarı tutmaqda və yırtıcıdan qorunmaqda boyunun hərəkətliyinin böyük əhəmiyyəti olub. Seymurilərdə ətraflar və ətraf

qurşaqları tamamilə sümükləşib, uzun sümük qabırğaları varmış, lakin döş qəfəsləri olmayıb. Ətrafları steqosefalların ətrafından güclü olduğu üçün bədəni rahat qaldıra biliblər, kəllədə peysər çıxıntısı olub. Belə heyvanların uzunluğu 0,5 m-dən az olub, su ilə əlaqələrini saxlayıblar. Kotilozavrların ən irisi V.P. Amalitski tərəfindən Şimali Dvinada tapılmış Pareyzavrlardır. Onların uzunluğu 3 m-ə qədər olub. Kotilozavrların əksəriyyəti bitki ilə, bəziləri isə molyusklarla qidalanıb. Onlar permin ortalarında yüksək inkişaf səviyyəsinə çataraq, çoxsaylı olublar. Lakin triasın ortalarında kotilozavrların müxtəlif dəstələrindən əmələ gəlmiş daha yüksək ixtisaslaşmış və progressiv olan digər reptililər kotilozavrları sıxışdırmış, nəticədə onlar məhv olmuşlar. Perm kotilozavrlarından dövrümüzdə qədər yaşayan yalnız tısbağalardır (*Chelonia*).

Kotilozavrlar, seymurilər və tısbağalar *Anapsidia* yarım-sinfində birləşdirilir. Güman edirlər ki, yuxarı daş kömür dövründə kotilozavrlardan təkrar su həyatına keçən iki yarım-sınıf *proqanozavrlar* (*Proganosauria*) və *ixtiopteriqlər* (*Jchthyopterygia*) əmələ gəlmişdir. Birinci yarım-sınıfın nümayəndələri uzunluğu 1 m-ə qədər olan, xarici görünüşcə timsahlara oxşar heyvanlar olub. Onların sudan kənara çıxma bilməmələri və balıqla qidalanmaları ehtimal olunur. İkinci yarım-sınıf triasda əmələ gəlib, yuxarı təbaşir dövrünə qədər yaşayıb (dəqiq əcdadları məlum deyil). Onlar xarici görünüşcə müasir delfinlərə oxşamışlar. Bədəni oxlovvarı, çənələri önə doğru xeyli uzanmış, quyruq üzgəcləri iri və ikipaylı, cüt üzgəcləri isə kürək şəklində olub. Uzunluqları 14 m-ə çatırmış, onurğasızlarla və balıqlarla yemlənilər, yumurta-diridoğan olublar.

Mezozoy erası dənizlərində trias dövrünün əvvəllərində yaşayan daha bir qrup sürünənlərə (*Pelycosauria*, *Pelikosavlar*) təsadüf olunur. Bunların bədəni enli və yastı olub, quyruğu zəif inkişaf edibmiş, boyunu çox uzun (bəzilərinin boyun fəqərələrinin sayı 70-ə qədərmiş), başı kiçik olub. Üzmə orqanı vəzi-fəsini yaxşı inkişaf etmiş kürəkşəkilli cüt üzgəclər yerinə yetir-

mişdir. Uzunluğu 50 sm-dən 15 m-ə qədər olan *pelikosavrlar* balıqlarla və molyusklarla qidalanmışlar. Təbəşir dövrünün axırlarında onlar heç bir nəslə qalmadan qırılıblar.

Perm dövründə kotilozavrlardan sürünənlərin böyük bir qrupu olan diapsidlər ayrılmışdır. Diapsidlər kəllədə iki gicgah çuxurunun olması ilə xarakterizə olunur. Bu qrup daha sonra 2 yarımşinifə-lepidozavrlara (*Lepidosauria*) və arxozavrlara (*Archosauria*) ayrılıb. Lepidozavrların eozuxilər (*Eosuchia*) dəstəsinin nümayəndələri kərtənkələyə oxşar kiçik (0,5 m-ə qədər) primitiv sürünənlər olmuşdur. Onların fəqərələri amfisöl olub, çənə və damaq sümükləri üzərində xırda dişlər varmış, triasın əvvəlində nəsiləri kəsilməmişdir. Perm-də eozuxilərdən bir qrup xortumbaşlılar (*Rhynchocephalia*) ayrılmışdır. Bu qrup böyük gicgah çuxurunun, üst çənənin önündə qısa xortumun (dimdiyin) və qabırğalarda qarmaqvarı çıxıntının olması ilə səciyyəli olmuşlər. Xarici görünüşcə iri kərtənkələyə oxşayan xortumbaşlılar yura dövrünün axırlarında qırılmış, onlardan hazırda yalnız Yeni Zelandiya adalarında yaşayan *hatteriya* (*Sphenodon punctatus*) qalmışdır.

Hazırda növlərinin sayı çox olan pulcuqlular (*Squamata*) dəstəsinin tarixi hələlik tam aydınlaşdırılmayıb. Görünür, ilk pulcuqlular perm dövrünün sonunda primitiv diapsidlərdən (ola bilsin ki, eozuxilərdən) ayrılıb və təbəşir dövründə daha müxtəlif və çoxsaylı olublar. Təbəşir dövrünün sonunda kərtənkələlərdən ilanlar əmələ gəlib. Pulcuqluların ən yüksək inkişafı karnozoy erasının üçüncü dövründə olub, onlar hazırda yaşayan sürünənlərin böyük əksəriyyətini təşkil edir.

Mezozoy erasında yaşamış Arxozavrlar (*Archosauria*) yarımşinfinin nümayəndələrinin xarici görünüşü və ekoloji uyğunlaşmaları daha müxtəlif olmuşdur. Onlar suda və quruda məskən salmaqla yanaşı, havanı da zəbt etmişdilər. Arxozavrlar yuxarı perm-də eozuxilərdən ayrılmış tekodontlardan və ya psevdosuxilərdən başlanğıc götürmüş və triasda ən yüksək tərəqqiyə çatmışlar. Kərtənkələyə bənzəyən bu heyvanların uzun-

luğu 15 sm-dən 5 m-ə qədər olmuş, əksəriyyəti quru həyatı keçirmiş, adətən, arxa ətrafları ön ətraflardan uzun olmuşdur. Ehtimal ki, tekodontların bəziləri (*Ornitozuxilərin*) ağac həyatı keçiriblər, quşların onlardan əmələ gəlməsi güman edilir. Tekodontların yarımsu həyatı keçirənləri də olmuşdur. Triasın sonunda onlardan timsahlar (*Crocodilia*) əmələ gəlmişdir. Təbaşir-yura dövrlərində timsahların müxtəlifliyi yüksək olub.

Triasın ortalarında tekodontlardan uçan kələzlər və ya *pterozavrlar* əmələ gəlir. Yura dövrünün başlanğıcında bunların sərçə boyda olanları ilə yanaşı, qanadlarını açdıqda eni 8-10 m-ə çatan nəhəngləri də yaşayıb. Uçma orqanı vəzifəsini bədənin yanları ilə və ön ətrafların 4-cü barmağı boyuca uzanan dəri qatı (pərdə) yerinə yetirib. Ön ətrafın 4-çü barmağı uzun, birinci üç barmağı isə sərbəst və qısa olub, caynaqla qurtarıb. Onların vasitəsilə pterozavrlar qayalara və ağac gövdələrinə dırmana biliblər. Enli döş sümüyü üzərində müasir quşlarda olduğu kimi yaxşı inkişaf etmiş til olub. Sümüklərinin çoxu pnevmatik, kəllə sümükləri isə bir-birinə bitişik olub. Çənələri uzun, dimdiyə oxşar olub, üzərində dişlər yerləşib. Quyruğunun uzunluğu və qanadlarının forması çox müxtəlif olub. Bəzilərinin (ramforinxlər) quyruğu uzun, qanadları uzun və ensiz, digərlərinin (pterodaktililər) qanadları enli, quyruğu isə çox qısa olmuşdur. Pterozavrların dəniz və iri göllərin sıldırım qayalı sahillərində yaşadıkları ehtimal olunur. Balıq və iri onurğasızlarla qidalanıblar. Davranışları qağayı və borudimdiklilərə oxşayıb, şikarını onlar kimi suyun üzərindən götürürmüş. Pterozavrlar yura və təbaşir dövrlərində çox geniş yayılıblar, təbaşir dövrünün sonunda isə heç bir nəslə qalmadan məhv olublar.

Trias dövrünün əvvəlində yırtıcı psevdozuxilərdən (tekodontlardan) növbəti qol-Dinozavrlar (*Dinosauria*) ayrılıb. Dinozavrlar reptililərin daha çoxsaylı və müxtəlif növlü qrupudur. Onların içərisində uzunluğu 1 m-ə qədər olanlarla yanaşı, 30 m-ə çatan nəhənglər də olub. Bəziləri yalnız arxa ətrafları üzərində hərəkət ediblər. Onların zahiri görünüşləri çox müxtəlif

olmaqla, hamısının başı kiçik olub. Onurğa beyni çanaq nahiyəsində genişlənmə əmələ gətirib, onun həcmi baş beynin həcmindən böyük olub. Quruda və suların dayaz sahillərində yaşayıblar.

Triasin başlanğıunda dinozavrlar çanaqlarının quruluşuna görə fərqlənən iki qrupa ayrılıb: *kərtənkələçanaqlılar* (*Saurischia*) və *quşçanaqlılar* (*Ornithischia*). Kərtənkələçanaqlıların əksəriyyəti arxa ətrafları üzərində hoppanmaqla hərəkət edib. Bu vaxt ağır quyruq dayaq və tarazlıq rolunu yerinə yetirib. Ön ətraflar qısa olub, yemi tutmağa xidmət edib. Bunların arasında uzunluğu 10-15 m-ə çatan, çənələrində güclü dişləri olan cəld-hərəkətli və yırtıcı tserotozavrlarla yanaşı, bitki yeyən növlər də olub. Kərtənkələçanaqlıların bitki ilə qidalanan növləri daha nəhəng olub. Bunlardan quyruğu və boynu yaxşı inkişaf edən *diplodoku* (uzunluğu 26-30 m, kütləsi 20-25 t) *brontozavrı* (20 m) və *braxozavrı* (24 m, kütləsi hətta 50 t) göstərmək olar. Belə nəhənglər yarım su həyatı keçirib və su bitkiləri ilə qidalanıblar.

Quşçanaqlıların da əksəriyyəti uzun arxa ətraflar üzərində hərəkət formasını saxlayıb. Lakin daha sonra əmələ gələn növlərdə hər iki ətraf eyni uzunluqda olduğu üçün yenidən dörd ayaq üzərində hərəkətə keçiblər. Qidalanma xarakterlərinə görə hamısı bitkiyeyən olub. Bunların ən nəhəngi olan *iquanodontun* uzunluğu 10-15 m-dən artıq olub, hündürlüyü 9 m-ə çatıb, 2 ayaq üzərində hoppanmaqla hərəkət edib. 4 ayaq üzərində hərəkət edən quşçanaqlılarda yırtıcıdan müdafiə üçün müəyyən törəmələr əmələ gəlib.

Nəhayət, sürünənlərin son qolu demək olar ki, ümumi kökdən ilk dəfə ayrılmış *məməliyəbənzərlər* və ya *sinapsidlər* (*Thsqomorpha seu Synapsida*) olmuşdur. Sinapsidlərin rütubətli biotoplarda məskən salmış, hələ amfibi xüsusiyyətlərini saxlayan, primitiv daş kömür kotilozavrlarından ayrılması güman edilir. Sinapsidlər sürünənlərin xüsusi inkişaf xəttini başlayıb. Pelikozavrlar (*Pelicosauria*) dəstəsinə aid edilən primitiv məməliyəbənzər kotilozavrlara çox yaxın olmuşlar. Onların yaxşı

inkişaf etmiş qarın qabırğaları və iki tərəfdən basıq (amfisöl) fəqərələri olmuşdur. Lakin dişləri alveollarda yerləşmiş, kəllələrinin gicgah nahiyəsində yan çuxurlar olub. Bu əlamətlər heç bir reptili qrupuna məxsus deyil. Uzunluğu 1-2 m-dən artıq olmayan pelikozavrlar xarici görünüşcə kərtənkələyə oxşayıb. Bəzilərində, az da olsa, dişlər differensiallaşmışdır. Əksəriyyəti quru həyatı keçirib, lakin su kənarında yaşayan və suda məskən salan nümayəndələri də olub.

Perm dövrünün sonuna yaxın pelikozavrlar qırılır və onları daha əvvəl əmələ gəlmiş yüksək quruluşlu məməli dişli sürünənlər-*teriodontlar* (*Teriodontia*) əvəz edib. Onlarda dişlər aydın surətdə diferensiallaşmışdır, sümük damaq əmələ gəlir, tək peysər çıxıntısı ikiyə bölünür. Alt çənələri əsasən, diş sümüyündən ibarət olmuşdur. Ətrafların yeri dəyişmiş, dirsək geriyə, diz isə önə keçir. Nəticədə ətraflar digər sürünənlərdə olduğu kimi, bədənin yanlarında deyil, altında yerləşib. Skeletdə məməlilərlə ümumi olan bir çox əlamətlər əmələ gəlib.

Perm dövrünün məməliyəbənzər çoxsaylı sürünənləri xarici görünüşünə və həyat tərzlərinə görə bir-birindən xeyli fərqləniblər. Onların kiçiyi siçan, irisi kərkədan böyüklüyündə heyvanlar olmuşdur. Bitki yeyənlər (*Moschopa*) ilə yanaşı, *inos-transeviya* (*Inostrancevia*) kimi iri və güclü köpək dişləri olan yırtıcılar da varmış. Teriodontların bitki və qarışıq yemlərlə qidalanan, az ixtisaslaşmış növləri məməlilərə daha yaxın olmuşdur. Trias dövründə çoxsaylı olan və geniş yayılmış məməlidişli teriodontlar yura dövrünün əvvəllərində daha yırtıcı qruplar (*Synoqnaethus* və s.) arxozavrları və dinozavrları sıxışdırıb aradan çıxarıblar.

Kaynozoy erasının başlanmasına yaxın sürünənlərin böyük əksəriyyəti məhv olur və müasir sürünənlər mezozoy faunasının cüzi qalıdır. Bu böyük hadisənin səbəbi yalnız ümumi şəkildə məlumdur. Mezozoy sürünənlərinin əksəriyyətinin çox yüksək dərəcədə ixtisaslaşmış (dar uyğunlaşmış) heyvanlar olması diqqəti cəlb edir. Onların yaşama effekti özünə



məxsus həyat şəraitindən asılı olub. Güman edirlər ki, belə uyğunlaşma mezozoy sürünənlərinin qırılmasının əsas səbəblərindən biri olub. Digər tərəfdən, təbaşir dövründə iqlimdə və ayrı-ayrı coğrafi ərazidə güclü dəyişikliklər baş vermişdir. Buna səbəb həmin dövrün sonunda yer üzərində möhtəşəm dağəmələgəlmə prosesi və onun nəticəsində qurunun və dənizlərin yenedən bölünməsi, iqlimin mövsümdən və təbii zonalardan asılı olaraq kəskin dəyişməsi olmuşdur. Buna müvafiq olaraq Yer üzünün bitki örtüyü də dəyişmişdir, mezozoy florasının hakim qrupları olan saqovniklər və iynəyarpaqlılar yeni tip bitkilərlə, örtülütəxumlarla əvəz olunmuşdur. Təbiidir ki, bu dəyişikliklər bütün heyvanlara, xüsusi dar ixtisaslaşmış sürünənlərə öz təsirini göstərməyə bilməzdi. Nəhayət, qeyd etmək lazımdır ki, sürünənlərin kütləvi məhv olması mezozoyun sonunda quşların və məməlilərin sürətlə inkişafı vaxtına düşüb. Daha yüksək və mükəmməl quruluşlu iki yeni sinfin (quşlar və məməlilərin) təşəkkül tapması və yer üzərində formalaşan yeni təbii landşaftların bu heyvanlar üçün daha əlverişli olması şübhəsiz ki, sürünənlərin sıxışdırılmasına təsir göstərib. Quşlar və məməli heyvanlarda metabolizm prosesinin və davranışın yüksək olması sayəsində dəyişən şəraitə daha yaxşı uyğunlaşaraq, bütün yaşama sahələrini intensiv tutmuş, yeni resurslardan daha səmərəli istifadə edə bilmişlər. Onlar zəif hərəkətli sürünənlərlə yaşama uğrunda mübarizədə hərtərəfli üstünlüyə malik olmuşlar.

## SÜRÜNƏNLƏRİN TƏSNİFATI

Ənənəvi təsnifata görə sürünənlər sinfinin 6000-6300-ə qədər növləri vardır. Bunlar 3 yarımşinifə (əvvəllər yarımşiniflər 7 olub), cəmi 4 dəstəyə (dəstələr 17 olub) aiddir:

Anapsida yarımşinfi – *Anapsida*

-Seymurimorflar dəstəsi – *Seymouriomorpha*

-Kotilozavrlar dəstəsi – *Cotylosauria*

Tısbağalar dəstəsi – *Chelonia*

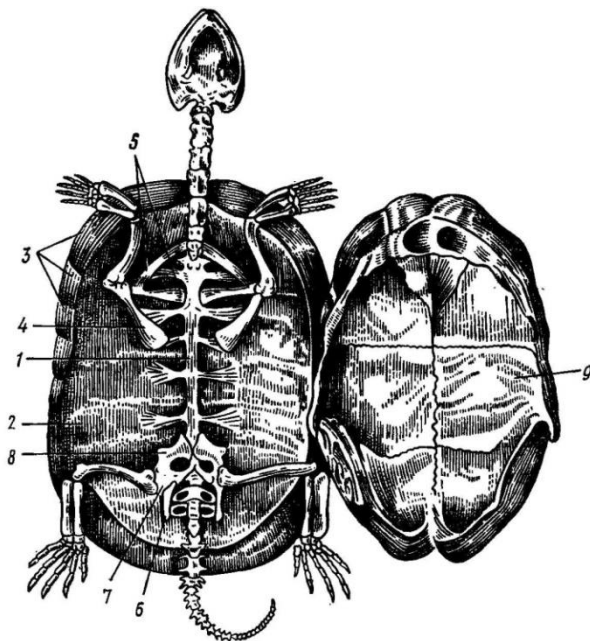
- Proqanozavrlar yarım sinfi – *Proganosauria*
  - Mezozavrlar dəstəsi – *Mesosauria*
  - İxtiopteriqlər yarım sinfi – *Jchthyopterygia*
  - İxtiozavrlar dəstəsi – *Jchthyosauria*
  - Sinaptozavrlar yarım sinfi – *Synptosauria*
  - Protorozavrlar dəstəsi – *Protosauria*
  - Zauropteriqlər dəstəsi – *Sauropterygia*
  - Lepidozavrlar yarım sinfi – *Lepidosauria*
  - Eozuxilər dəstəsi – *Eosuchia*
  - Xortumbaşlılar dəstəsi – *Rhynchocephalia*
  - Pulcuqlular dəstəsi – *Squamata*
  - Arxozavrlar yarım sinfi – *Archosauria*
  - Tekodontlar (Psevdozuxilər) dəstəsi – *Tecodontia*
  - Timsahlar dəstəsi – *Crocodylia*
  - Pterozavrlar (Uçan kələzlər) dəstəsi – *Pterosauria*
  - Kərtənkələçanaqlı dinozavrlar dəstəsi – *Saurischia*
  - Quşçanaqlı dinozavrlar dəstəsi – *Ornithischia*
  - Sinapsidlər və ya məməliyəbənzərlər yarım sinfi – *Synapsida*
- da*
- Pelikozavrlar dəstəsi – *Pelycosauria*
  - Terapsidlər dəstəsi – *Therapsida*
- Qarşısında «–» işarəsi qoyulmuş taksonlar hazırda yaşamır, dərslərdə onlar haqqında ayrıca məlumat da verilmir.

## **Anapsidlər yarım sinfi – *Anapsida***

### **Tısbağalar dəstəsi – *Chelonia* və ya *Testudines***

Tısbağalar müasir sürünənlər içərisində xüsusi uyğunlaşmış və ümumi qrupdan çox kənara çıxmış dəstədir və gicgah çuxurunun olması ilə səciyələnilir<sup>1</sup>. Onların əsas xüsusiyyəti gövdəsinin üstədən, altından və yanlardan örtən sümük zirehin olmasıdır. Tısbağalar baş, boyun, quyruq və ayaqlarını da zirehin içərisinə çəkə bilir (şəkil 62). Zireh çox effektiv passiv müdafiə orqanı

olub *karapaks* və ya bel, *plastron* və ya qarın hissələrindən ibarətdir. Karapaks dəri mənşəli sümük bel lövhələrindən və onlara qarışmış qabırğalardan, eləcə də onurğanın çox hissəsindən, *plastron* isə qarın qabırğalarına homoloq olan sümük lövhələrdən və onlara birləşmiş döş və körpücük sümüklərindən əmələ gəlir. Əksər növlərdə sümük zireh üstədən qərni qalxançılarla, yumşaqdərili tısbağalarda isə dəri ilə örtülü olur. Quru tısbağalarının çanağı kümbəzvari, dəniz tısbağalarının çanağı isə yastı və sürüşkən olur. Tısbağalarda yalnız onurğanın boyun və quyruq hissələri sərbəst və hərəkətlidir, qalan hissələri isə karapaksə birləşir. Kürək və karakoid sümükləri sərbəstdir. Çanaq sümükləri ya karapaksə qarışır, ya da bağlar vasitəsilə ona birləşir. Tısba-



**Şəkil 62.** Tısbağanın skeleti. Qarın qalxanı (*plastron*) ayrılıb sağa çevrilmişdir: 1-onurğa, 2-qabırğa lövhəsi, 3-bel qalxanının (*karapaks*) yan lövhələri, 4-karakoid, 5-kürək sümüyü, 6-qalça sümüyü, 7-oturaq sümüyü, 8-qasıq sümüyü, 9-plastron

ğaların kəlləsinin quruluşu da səciyyəvidir: bunlarda az və ya çox dərəcədə sümük damaq əmələ gəlir, dişlər yoxdur, çənələrin kənarları iti və kəsici qərnə qılla əhatə olunub. Zireh içərisində yerləşməklə əlaqədar olaraq tısbağaların gövdə əzələləri zəif, hərəkətiliklə əlaqədar boyun, ətraf və quyruq əzələləri güclü inkişaf edib. Ağciyərləri böyükdür, mürəkkəb quruluşludur. Tənəffüs amfibilərdə olduğu kimi, ağız boşluğunun dibinin qalxıb-enməsi ilə gedir. Lakin tısbağalarda tənəffüs aktında çiyin və çanaq əzələləri və boyun hissə də iştirak edir; ayaqları və boyunu çanağın içərisinə çəkildikdə ciyərdə olan hava boşalır, əksinə uzatdıqda isə hava ciyərlərə daxil olur. Su tısbağalarında udlağın kapilyarlarla zəngin olan çıxıntıları və cüt anal qovuqları (kloaka çıxıntıları) əlavə tənəffüs orqanı vəzifəsini görür. Baş beyin onurğa beyninə nisbətən kiçikdir. Görmə və qoxu orqanları yaxşı, eşitmə orqanları zəif inkişaf etmişdir.

Tısbağaların yayılması, əsasən, isti iqlimlə əlaqədardır. Onlar rütubətli yerlərdə, tropik ölkələrdə, isti çəmənlikdə və səhralarda yaşayırlar. Tısbağalar dəstəsinin hazırda 210-a qədər növü var, bunlar 12 fəsiləyə, 4 yarımdəstəyə aiddir; Rusiyada 4, respublikamızda 3 növü Aralıq dənizi tısbağası (*Testudo graeca*), Avropa bataqlıq tısbağası (*Emys orbicularis*), Xəzər tısbağası (*Mauremys caspica*) yayılmışdır.

**Gizliboyun tısbağalar yarımdəstəsi – *Cryptodira*.** Bunların 6 fəsiləsi, 140-a qədər növü var, şirin sulara və quruda yaşayırlar. Buraya daxil olan tısbağaların ən səciyyəvi xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, bunlar baş və boyunlarını zirehin altına çəkildikdə boyun əyilərək gizlənir. Yarımdəstənin xarakterik fəsilələri bunlardır: su tısbağaları və quru tısbağaları.

Şirinsu tısbağalarına (*Emydidae*) kiçik və orta böyüklükdə olan 80-ə qədər növ daxildir; onlar Afrika, Çənubi Avropa, Asiya və Amerikanın su hövzələrində yayılıb. Şimal-Qərbi Afrikada, Pireney və Balkan yarmadalarında, Suriya və Türkiyədə, İran, Qafqaz, Krımda durğun və sakit axan su hövzələri sahillərində yayılan Xəzər tısbağası (*Mauremys caspica*) və

Avropa bataqlıq tısbağası (*Emys orbicularis*) daha tipik növlərdir.

Quru tısbağaları fəsiləsinə (*Testudinidae*) kiçik (uzunluğu 12 sm-ə qədər), böyük və hətta zirehinin uzunluğu 1,5 m-ə, kütləsi 400 kq-a qədər olan Qalapaqos fil tısbağaları (*Testudo elephantops*) daxildir. Quru tısbağaları Afrikada, Cənubi Avropada, Asiyada və Cənubi Amerikada daha geniş yayılıb. Respublikamızın faunasına bu fəsilədən olan Aralıq dənizi tısbağası daxildir və Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib.

**Dəniz tısbağaları yarım dəstəsi – *Chelonioidi*.** Dənizdə yaşamağa yüksək səviyyədə uyğunlaşmış tısbağalardır. Bunların ön və arxa pəncələrinin sümükləri uzanaraq yastılaşıb kürək şəklini alıb, digər tısbağalara nisbətən zirehləri zəif inkişaf edib, kiçikdir, ona görə də baş və ətraflar zirehin altına çəkilib bilmir (yerləşmir). Tipik nümayəndəsi Yaşıl tısbağadır (*Chelonia mydas*). Zirehinin uzunluğu 1 m-dən çox olan, kütləsi 450 kq-a çatan bu nəhəng tısbağa (buna həm də Sup tısbağası deyilir) tropik dənizlərin sahil zonalarında və çayların dənizə töküldüyü sahələrdə yaşayır. Çoxalma miqrasiyası vaxtı 2 min km-ə qədər məsafə qət edir. Diametri 5 sm olan 70-dən 200-ə qədər kürə formalı yumurta qoyur. Əti çox dadlı və keyfiyyətli olduğundan onları suda və sahildə külli miqdarda ovlayırlar. Ətini Avropa və Amerikaya da aparırlar. Ehtiyatı çox azaldığı üçün hazırda qorunur. Bissa və ya Karetta adlı tısbağa da (*Chelonia imbricata*) dənizdə yaşayır, sup tısbağasına yaxındır, lakin ondan zirehin kiçik (60-80 sm) olması ilə fərqlənir. Bissanın ətinədən az istifadə olunur. Zirehini örtən qərni qat qiymətli olduğundan çoxlu miqdarda ovlanır.

**Yumşaq dəri tısbağalar yarım dəstəsi – *Trionychoidei*.** Qərni lövhələrin olmaması ilə digər tısbağalardan kəskin fərqlənir. Bunların zirehi üstədən yumşaq dəri ilə örtülüdür, güman ki, ona görə də zəif inkişaf etmişdir. Ağzın ucu kiçik, yumşaq və hərəkətli xortumla qurtarır. Burun dəlikləri xortumun qurtaracağında yerləşir. Barmaqların arasında üzüm pərdəsi var.

Yumşaqdərili tısbağaların 25 növü var. Afrikanın, Şərqi Asiyanın və Şimali Amerikanın şirin sularında yayılıb. Tipik nümayəndəsi trioniksidir (*Trionyx chinensis*). Bu tısbağa Çində və Uzaq Şərqdə yayılıb. Cəld üzəndir, uzun müddət (2-10 saat) suyun altında qala bilir, 30-dan 70-ə qədər yumurta qoyur. Balıqla və onurğasızlarla qidalanır. Çində və Yaponiyada ətindən ərzaq kimi istifadə edilir.

**Yanboyun tısbağalar yarım dəstəsi – *Pleurodira*.** Boyunu yana əydikləri üçün bunlara yanboyun tısbağalar deyilir. Boyun fəqərələrində uzun yan çıxıntılar olur. Bu çıxıntılara güclü əzələlər birləşir. Həmin əzələlərin yığılması nəticəsində boynunu zirehin altına çəkir. Yalnız Cənub qurşağın tropik zonasındaki şirin sularda yayılıblar. 45-ə qədər növü var.

## **Lepidozavrlar yarım sinfi – *Lepidosauria***

### **Xortumbaşlılar dəstəsi – *Rhynchocephalia***

Bu dəstəyə müasir sürünənlərin ən qədim qrupunun yeganə nümayəndəsi olan *hatteriya* (*Sphenodon punctatus*) daxildir. Xarici görünüşcə iri kərtənkələyə oxşada, hatteriyanın anatomik quruluşu özünəməxsus qədimlik və primitivliklə səciyyələnir. Baş və gövdənin üzəri qərni pulcuqların ən primitiv forması olan xırda pulcuqlarla örtülüdür. Fəqərələri balıqlarda olduğu kimi amfisöldür, fəqərələrin cismi arasında xorda qalır. Steqosefalların qarın zirehinin qalığı sayılan dərialtı qarın qabırğaları var. Amfibilərdə olduğu kimi xış sümükləri üzərində də dişlər olur. Yaxşı inkişaf etmiş təpə gözü var. Təbil boşluqları və təbil pərdələri yoxdur. Kəllə qutusu diapsid quruluşdadır. Cütləşmə (kopulyasiya) orqanı yoxdur, bu əlamət reptililər içərisində yeganə haldır. Uzunluğu, adətən, 50 sm-dir, yaşlı erkəklər isə 70-75 sm-ə qədər ola bilir. Yeni Zelandiyanın şərqində və cənubunda sahilə yaxın adalarda yayılıb. Antropogen təsirlərin artması, eləcə də təbiətdə vəhşi itlər və siçovullar tərəfindən tələf edilməsi

nəticəsində hazırda hatteriyanın nəslə kəsilmək üzrədir. Hatteriya az hərəkətli heyvan olub, gecə həyatı keçirir. Albatros və digər okean quşlarının yuvasında yaşayır, lakin onların yumurta və balalarına toxunmur. Qurdlar, həşərat və ilbizlərlə qidalanır. 20 yaşında cinsiyyət yetkinliyinə çatır. Payızda, adətən, 9-12, bəzən 15-17 yumurta qoyur. Yumurtalarını torpağa basdırır. Süni şəraitdə 50 ildən çox yaşadığı məlumdur.

## **Pulcuqlular dəstəsi – *Squamata***

Pulcuqlular müasir reptililərin həm növlərinin, həm də fərdlərinin sayına görə çoxsaylı qrupudur. Müxtəlif şəraitdə yaşayan və bütün qitələrdə yayılan bu dəstəyə 6000-ə qədər növ daxildir. Pulcuqluları 4 yarımdeştəyə ayırırlar: buqələmunlar (xamelyonlar), kərtənkələlər, amfisbenlər və ilanlar.

**Buqələmunlar yarımdeştəsi – *Chamaeleontes*.** Kərtənkələlərə yaxın olan, ağacda yaşamağa uyğunlaşmış reptililərdir. 90-a qədər növü olan buqələmunların ən kiçiklərinin uzunluğu 3-5 sm, irilərininki isə 50, bəzən 60 sm-ə çatır. Əksər növlərinin uzunluğu 25-35 sm-dir. Bunlarda bədən yanlardan basıqdır, bel-də iti til var. Ayaqları uzundur, barmaqları bir-birinin qarşısında yerləşdiyindən pəncələri kəlbətin şəklindədir. Bunun sayəsində budaqdan möhkəm yapışır. Quyruğu da uzun və ilişkəndir (tutucudur), ağacda hərəkət vaxtı quyruğunu budağa dolayaraq ondan istifadə edirlər. Buqələmunların görmə orqanları olduqca orijinal quruluşdadır: göz qapaqları qalın və qabarıqdır, qapaqlarda kiçik bəbək dəliyi var. Gözlər bir-birindən asılı olmayaraq 180° fırlana bildiyi üçün görmə sahələri çox genişdir. Bunun şikarı axtarmaqda və tutmaqda böyük əhəmiyyəti var. Dilin uzunluğu gövdənin uzunluğuna bərabərdir, onun ucu enli və yapışqanlıdır, müəyyən məsafədə olan həşəratı çox məharətlə ovlaya bilər. Mühitin müxtəlif amillərinin (ışıq, temperatur, rütubət, və s.) təsirindən asılı olaraq dəri pigmentlərinin funksional vəziyyətindən asılı olaraq rəngini dəyişə bilirlər. Sakit və dinc

heyvanların yeganə özünümüdafiyə usulları rəngini ətraf mühitin rənginə uyğun dəyişmələridir; bunlara buqələmun (xamelyon) adı da elə buna görə verilib. Buqələmunlar 16-dan 80-ə qədər yumurta qoyur, yumurtalarını çox dərin yuvalarda basdırır. Bəzi növlər yumurta-diridoğandır. Növlərinin çoxu Madaqaskar adasında yayılıb. Afrikada bir neçə, Hindistanda, Kiçik Asiyada və Seylon adasında daha az, Avropada isə (İspaniyanın cənubunda) yalnız bir növü qeyd edilib.

**Kərtənkələlər yarım dəstəsi – *Lacertilia*.** Çoxsaylı və geniş yayılmış qrupdur. Bədən formaları olduqca müxtəlifdir, çoxunun bədənini uzunsovdur, boyun və quyruq hissələri yaxşı inkişaf etmişdir. Əksər növlərində ön və arxa ətraflar yaxşı inkişaf edib. Lakin ətraflar formaca olduqca müxtəlifdir; ayaqları reduksiya edən və tamamilə olmayan növləri də var. Ayaqsız kərtənkələlər xarici görünüşcə ilanlara oxşasalar da, döş sümüyünün, ətraf qurşaqlarının və hərəkətli göz qapaqlarının olması ilə onlardan fərqlənir. Üst çənələri kəllə qutusuna hərəkətsiz birləşir. Əksəriyyəti təhlükə hiss etdikdə quyruğunu atır (*autotomiya*). Orta qulaqda təbil pərdəsi var, yaxşı eşidirlər. Müasir faunada kərtənkələlərin 3300-ə qədər növü var. Bunlar 350 cinsə, 20 fəsiləyə mənsubdur. Bu zəngin yarım dəstənin respublikamızda 32 növü yayılıb. Aşağıdakı fəsilələr daha səciyyəvidir.

**Gekkonlar fəsiləsinin (*Gekkonidae*)** nümayəndələrinin uzunluğu 3,5 sm-dən 35 sm-ə qədər olur; 80 çinsi, 600-ə qədər növü var. Primitiv quruluşlu gecə heyvanlarıdır. Barmaqlarının altında yerləşən lövhəciklər üzərində külli miqdarda mikroskopik tükcüklər var. Bunun sayəsində onlar qayalara, ağac gövdələrinə və divara yaxşı dırmana bilir. Bu cür təchiz olunmuş ətraflar şaquli səth üzərində, hətta evin tavanında belə hərəkət etməyə imkan yaradır. Gekkonlar tropik, subtropik rayonlarda daha geniş yayılıb. Kırım, Qafqazda və Orta Asiyada rast gəlinir. Respublikamızda Xəzər gekkonu (*Tenuidactylus caspicus*) yayılıb.



**İquanalar fəsiləsinin (*Iguanidae*)** nümayəndələri quruda və ağacda yaşayır, yarımsu həyat tərzini keçirənlər də var. Xarici görünüşcə kələzlərə (*Aqamalara*) oxşayır. Fəsiləyə 700-ə qədər növ daxildir. Bunlar yalnız qərb yarımkürəsində (Cənubi Kandanadan Argentinaya qədər) yayılıb. İri (1,5 m-ə qədər) kərtənkələlərdir, bitki və heyvani obyektlərlə qidalanırlar.

**Kələzlər və ya aqamalar fəsiləsinə (*Agamidae*)** 30-dan artıq cins, 300-ə qədər növ daxildir. Onlar xırda və orta böyüklükdə kərtənkələlərdir, uzun barmaqlarla təchiz olunmuş ayaqları yaxşı inkişaf etmişdir. Yerdə və ağacda yaşayırlar. Afrika, Asiya və Avstraliyanın səhralıqlarında daha geniş yayılıb. Dağlıq ölkələrdə, qayalıqlarda və tropik meşələrdə yaşayırlar. Orta Asiyada iri (25-35 sm) çöl aqaması, Dağıstan və Zaqafqaziyada ona yaxın olan Qafqaz aqaması (*Paralaudakia caucasica*) yayılıb. Azərbaycanda bu fəsilədən olan xarabalıq aqaması (*Trape-lus ruderatus*) Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib. Qulaqlı girdəbaş və qumluq girdəbaşı Orta Asiyada da təsadüf edilir. Hər iki növ təhlükə hiss etdikdə dalğavari hərəkət edərək qumun altına girib gizlənir. Azərbaycan faunasına aqamalar fəsiləsinin girdəbaş cinsindən Cənubi Qafqaz girdəbaşı (*Phrynocephalus horvathi*) və İran girdəbaşı (*Phrynocephalus persicus*) iki növü yayılıb. Cənub-Şərqi Asiyada yaşayan uçan kələz də (*Draco volans*) bu fəsiləyə daxildir. O, 30 m-ə qədər süzmə uçuşu edə bilər.

**Sinklər və ya Parlaqkərtənkələlər fəsiləsi (*Scincidae*)** 50 cinsi, 700-ə qədər növü əhatə edir. Bunlar qazıcı həyat tərzinə uyğunlaşmış, torpağın altında yaşayırlar. Bir çoxlarında ayaqlar az və ya çox dərəcədə reduksiya etmişdir. Bədənin üzəri balıq pulcuğuna oxşar hamar pulcuqlarla örtülüdür. Dərinin qərnini örtüyü altında sümük lövhələr var. İsti və mülayim iqlimli ölkələrdə yaşayırlar. Azərbaycanda 3 cinsə aid 4 növü – Şneyder kərtənkələsi (*Eumeces schneiderii*), Ön Asiya mabuyası (*Trachylepis septemtaeniata*), Zolaqlı çilpaqgöz (*Ablepharus bivittatus*) və Asiya çilpaqgözü (*A. pannonicus*) yayılmışdır. Axırncı üç növ

Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib.

**Əsl kərtənkələlər fəsiləsinin (*Lacertidae*)** nümayəndələri xırda və orta böyüklükdədir. Bunların bədəni yığcamdır, uzun quyruğu var. Fəsiləyə Avropa və Afrikada yaşayan 22 cins, 170 növ daxildir. Respublikamızda əsl kərtənkələlərin növ tərkibi zəngindir, onların 5 cinsə aid 21-yə qədər növünə təsadüf edilir.

**Koramallar fəsiləsinə (*Anguidae*)** 80 növ ayaqlı və ayaqsız sakit kərtənkələ daxildir. Bunlar xarici görünüşcə ilana oxşayır. Əksəriyyəti Şimali Amerikada, bəziləri isə Cənubi Amerikada, Avropada və Cənub-Şərqi Asiyada yayılıb, Azərbaycanda tamamilə ayaqsız olan yalnız iki növə təsadüf edilir. Bunlar cılız koramal (*Anguis fragilis*) və adi koramaldır (*Pseudopus apodus*). Hər iki növ zərərverici həşəratla, ilbiz və böcəklə qidalandığı üçün faydalı hesab edilir.

**Varanlar fəsiləsinə (*Varanidae*)** çox uzun və hərəkətli quyruğu olan müasir kərtənkələlərin ən iriləri daxildir. Varan gövdəsini yerdən qaldıraraq cəld qaçır. Fəsilənin Afrikada, Cənubi Asiyada, Malay arxipelağında və Avstraliyada yayılmış bir cinsi, 30 növü var. Orta Asiyada boz varan (*Varanus griseus*) yayılıb. Onun uzunluğu 1,5 m-ə çatır. Varanların ən irisi İndoneziyanın Komodo və Flores adalarında yaşayan uzunluğu 4 m-ə qədər olan nəhəng Komodo (*V.komodoensis*) varanıdır.

**Zəhərdislilər fəsiləsinə (*Helodermatidae*)** cəmi iki növ zəhərli kərtənkələ daxildir. Onların ayaqları qısa, quyruğu yox və kütdür. Zəhərdislilər ləng heyvanlardır. Uzunluğu 60 sm-ə çatır, dişləri zəhərli olduğu üçün insanı dişləməsi təhlükəlidir, Şimali və Mərkəzi Amerikada yaşayır.

**Amfisbenlər yarım dəstəsi – *Amphisbaenia*.** Amfisbenlər qurduvarı heyvanlardır, üzəri pulcuqla deyil, ümumi qərnə pərdə ilə örtülüdür, yeraltı-qazıcı yaşayışa uyğunlaşmışlar. Bunlarda ətraflar yoxdur (şəkil 63). Torpağı qazmağa uyğunlaşma ilə əlaqədar olaraq başları xüsusi quruluşa malikdir, möhkəm qalxancıqlarla

örtülüdür. Soxulcan kimi torpağın altında həm irəli, həm də geriyyə hərəkət edə bilir. Ona görə bunlara ikiyerişlilər deyilir. Afrikada, Qərbi Asiyada, Mərkəzi və Cənubi Amerikada yayılan 140 növü var.

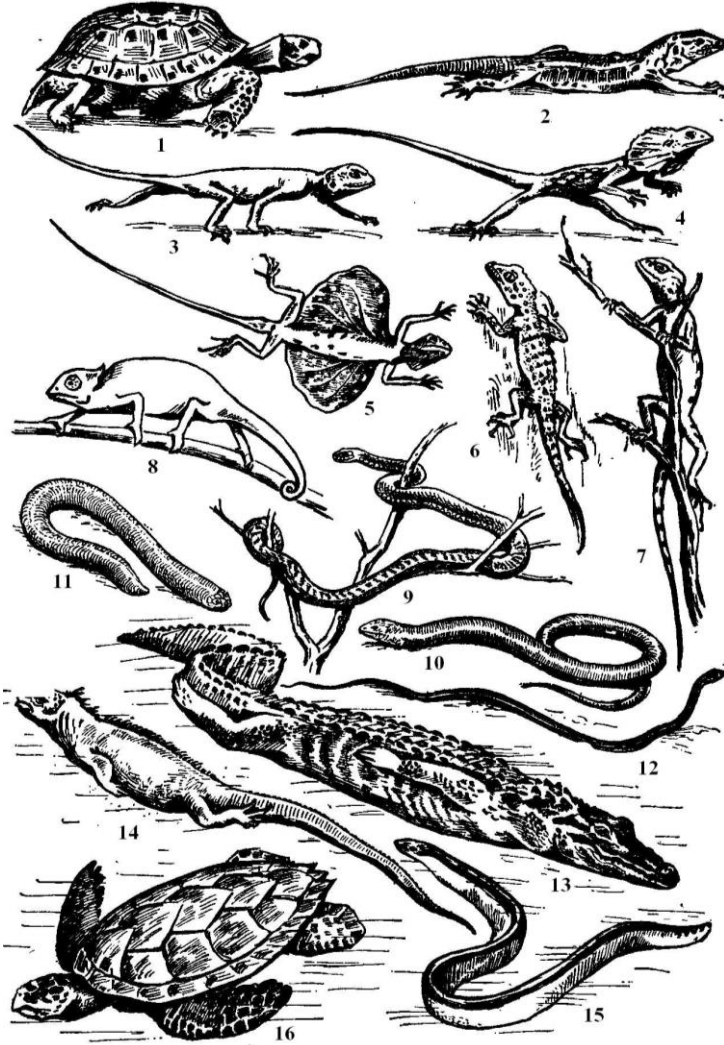
**İlanlar dəstəsi – *Serpentes*.** Ağacda, kolda, yerdə və sud hərəkət etməyə uyğunlaşblar, şikarı bütöv udur, üzəri pulcuqla örtülüdür, ayaqları yoxdur, ayaqsız kərtənkəllərdən hərəki göz qapaqlarının və təbil pərdələrinin yoxluğu ilə fərqlənir. İlanlarda ətraflar, ətraf qurşaqları və döş sümüyü atrofiya etmişdir. Yalnız bəzi növlərdə çanağın və arxa ətrafların rudimenti qalır. İlanlarda iri şikarı tutmağa və udmağa uyğunlaşma ilə əlaqədar olaraq kəllənin quruluşunda bəzi dəyişikliklər əmələ gəlmişdir. Belə ki, çənə aparatı sümükləri, onlarla əlaqədar olan damaq, qanadvarı və pulcuq sümükləri bir-birilə yığılıb-açıla bilən elastiki bağlar vasitəsilə birləşir. Qida udularkən alt çənənin sağ və sol hissələri irəli və geri hərəkət edir, adama elə gəlir ki, ilan şikarı deyil, şikar ilanı udur. Qapalı döş qəfəsinin olmaması da iri şikarı udmağa imkan verir. İti dişlərin ucları geriyyə əyilədiyi üçün yem yalnız içəriyə doğru ötürülür. İlanların böyük əksəriyyəti zəhərsizdir və şikarlarını mexaniki təsirlə, yəni dişləri ilə tutur və gövdəsilə boğub öldürür. Zəhərli ilanlar-da bir cüt içi kanallı və ya borulu zəhər dişi olur ki, onlarla sancma yerinə zəhər axır. İlanların hərəkət xüsusiyyəti ilə əlaqədar olaraq fəqərələrinin sayı çoxdur (141-435-ə qədər). Ağciyərin sağ hissəsinin yaxşı inkişaf etməsi (sol hissə olmur və ya rudimentdir), sidik kisəsinin olmaması, böyrəklərin və cinsiyyət vəzilərin çox uzun olması da ilanlar üçün səciy-yəvidir.

İlanların 12 fəsiləni əhatə edən 3500-dən çox növü məlumdur. Səciyyəvi fəsilələri bunlardır: kor ilanlar, yatağanlar, təlxələr, aspidlər, dənizilanları, gürzələr və zıncırovlular. Azərbaycanda 5 fəsilə 18 cinsə aid 28 növ ilan var ki, onlardan 6 növü insan üçün təhlükəli-zəhərli (gürzələr), 22 növü isə zəhərsizdir.

**Kor ilanlar fəsiləsinə (*Thyphlopidae*)** 170-ə qədər növ daxildir. Onlar qazıcı həyat keçirir, başı gövdəyə sərhədsiz keçir, gözləri dərinin altında yerləşir, uzunluğu 80 sm-ə qədər olur. Kor ilanlar Mərkəzi və Cənubi Amerikada, Cənubi Afrikada, Cənubi Asiyada, Avstraliyada və Hind okeanı adalarında yayılmışlar. Orta Asiyada və Azərbaycanda qurdvari kor ilan (*Xerotyphlops vermicularis*) yayılıb.

**Yatağanlar fəsiləsinin (*Boidae*)** növləri (80 növ) tropik və subtropik ölkələrdə yayılıb. Ən iri ilanlar bu fəsiləyə daxildir, uzunluğu 10 m-ə qədər çatır. Kloakanın yanlarında dal ayaqlarının rudimenti qalır. Əksəriyyəti gecə həyatı keçirir, şikarı çox sakitliklə yaxın məsafədən cəld tutur, onun bədəninə bir necə dəfə qayış kimi dolanaraq boğub öldürdükdən sonra udur. Yatağan ilanların ən irisi torlu piton (*Python reticulatis*) və anakondadır (*Eunectes murinus*). Birinci Cənubi-Şərqi Asiyada, anakonda isə Cənubi Amerikada (Amazonka vadisində) yaşayır. Orta Asiyada şərq yatağancığı (*Eryx tataricus*), Qafqazda, (o cümlədən, Azərbaycanda) isə qərb yatağanı (*E.jaculus*) yayılıb. Bunların hər ikisi fəsilənin ən kiçik növləridir, uzunluqları 1 m-dən artıq olmur.

**Təlxələr fəsiləsi (*Colubridae*).** Müasir ilanların yarısı təlxələr fəsiləsinə daxildir, növlərinin sayı 1600-a çatır (Azərbaycanda 18 növ). Bunların arasında zəhərsiz, sakit ilanlarla yanaşı, çox güclü zəhərli ilanlar da var. Uzunluqları da müxtəlifdir: 3 m-dən artıq olan nəhənglər və 10-15 sm kiçik növləri məlumdur. Adi suilanı (*Natrix natrix*) və əsl suilanı (*N. tessellata*) daha geniş yayılıb. Adi suilanının rəngi qarıdır və gözlərinin gerisində simmetrik sarı ləkələr var. Hər iki növ Azərbaycanda geniş yayılıb.



**Şəkil 63.** Müasir sürünənlərin bədən formaları və hərəkət tipləri. *Sakit (yavaş) hərəkət:* 1- Quru tısbağası, *Qaçış:* 2-cəld kərtənkələ, 3-çöl aqaması, 4-sürətlə qaçan plaşlı kərtənkələ. *Süzmə hərəkəti:* 5-uçan kərtənkələ. *Dırmaşanlar:* 6-Xəzər gekkonu, 7-çöl aqaması, 8-buqələmun, 9-Afrika bumslanqı. *Ayaqsız sürünənlər:* 10-koramal, 11-amfisben, 12-ox ilan. *Üzənlər:* 13-Missisipi alliqatoru, 14-dəniz iquanası, 15-dəniz ilanı (pelamida), 16-dəniz tısbağası (bisea).

Yalnız quş yumurtaları ilə qidalanmağa uyğunlaşmış kiçik yumurtayeyən ilanlar qrupu da təlxələr fəsiləsinə daxildir. Həmin fəsilədən olan yalnız suilanları şikarlarını zəhərləyib öldürür. Lakin onların zəhəri iri heyvan və insan üçün təhlükəli deyil. Bunlardan dam ilanlarını (*Telescopus*), kələzilan (*Malpoleon*) və qum ilanlarını (*Psammophis*) göstərmək olar. Orta Asiya və Zaqafqaziyada yayılan ox ilan da bu fəsilədənndir. Fəsilənin ən zəhərli nümayəndəsi Afrika bumslanq ilanındır, onun zəhərinin təsiri heç də kobranın zəhərindən geri qalmır.

**Aspidlər fəsiləsinə (*Elapidae*)** 11 cins, 180 növ daxildir. Fəsilənin tipik nümayəndəsi kobra və ya eynəkli ilandır (*Naja paya*). Onun zəhəri çox güclüdür, sinir sistemini iflic edir. Kobra hirsələnəndə gövdəsinin ön hissəsini dik qaldıraraq boyun hissəsini şişirdir və beləcə xəbərdarlıq edir. Bu ilan Türkmənistan, Özbəkistan və Tacikistanın cənub rayonlarında yaşayır. Aspidlər fəsiləsinin digər güclü zəhərli növlərindən uzunluğu 3 m-dən çox olan taypanı və Kral kobrasını göstərmək olar. Taypan Avstraliyada, Kral kobrası isə Asiyada yayılıb.

**Dəniz ilanları fəsiləsi (*Hydrophidae*)** aspidlərə yaxın olub, Sakit və Hind okeanlarının tropik sularında yayılıblar, növlərinin sayı 40-dan artıqdır. Baş kiçik, quyruğu yanlardan basıq və enlidir. Quruda yaşayan zəhərli ilanlara nisbətən bunların zəhəri daha güclüdür. Əksəriyyəti dənizdən heç vaxt çıxmır, yumurta-diridoğandırlar. Balıqla qidalanırlar.

**Gürzələr fəsiləsinə (*Viperidae*)** 60 növ zəhərli ilan daxildir. Onların üst çənələri qısa olduğu üçün ağzını açarkən cüt zəhər dişləri qabağa yönəlir. Avropa və Sibirdə adi gürzə (*Vipera berus*) geniş yayılıb. Adətən, meşədə yaşayır. Gecə ov edir. Gəmiricilər, quşlar, kərtənkələ, qurbağa və həşəratla qidalanır. Yumurta-diridoğandır. Qışı böyük sürü halında yeraltı sığınacaqlarda keçirir. Orta Asiya və Qafqazda adi gürzəyə yaxın, lakin ondan iri olan (2 m-ə qədər) Levantin gürzəsi (*V. lebetina*) yayılıb. Azərbaycanda gürzələrin 6 növü yayılıb.

1. Levantin gürzəsi – *Macrovipera lebetina*,
2. Radde dağ gürzəsi – *Montivipera raddei*,
3. Adi qalxansifət – *Gloydius halys*,
4. Lotiev çöl gürzəsi – *Vipera lotievi*,
5. Şamaxı çöl gürzəsi – *Vipera shemakhensis*,
6. İrəvan gürzəsi – *Vipera eriwanensis*

Gürzələrin zəhəri çox təhlükəlidir. Orta Asiyanın cənubunda, Afrika və Ərəbistanda fəsilənin daha bir növü torpaq əfisi (*Echis carinatus*) yaşayır. Uzunluğu 70 sm-ə qədər olan efanın da zəhəri çox güclü və təhlükəlidir.

**Zınqırovlu ilanlar fəsiləsi (*Crotalidae*)** gürzələrə yaxın olub, Amerikada yaşayır. Bunların quyruğunda hərəkətli qərni pulcuqlar var. İlan bu pulcuqları tərpadərkən zınqırov səsinə bənzər səs eşidilir (fəsilənin adı da buradan götürülmüşdür). Belə səs ilan həyəcanlanarkən quyruğun dalğavarı hərəkət etdirilməsi nəticəsində pulcuqların bir-birinə sürtünməsindən yaranır. Zınqırovlu ilanların sancması çox təhlükəlidir.

## **Arxozavrlar yarım sinfi – *Archosauria***

### **Timsahlar dəstəsi – *Crocodylia***

Timsahlar müasir sürünənlərin ən yüksək quruluşlu taksonu olub, yarımsu həyatına uyğunlaşmışlar. Bunlarda çənəarası və üst çənə sümüklərinin, damaq çıxıntılarının, eləcə də damaq sümüklərinin böyüməsi nəticəsində sümük damağın əmələ gəlməsi səciyyəvi əlamətdir. Sümük damağın əmələ gəlməsi ağız boşluğunu iki hissəyə, yəni üst burun-udlaq və alt ağız boşluğuna ayırır. Bunun sayəsində xoanalar birbaşa ağız boşluğuna deyil, burun-udlaq yoluna açılır, o da öz növbəsində udlaqla birləşir. Bununla əlaqədar olaraq, yem ağızda olarkən tənəffüsə maneəçilik etmir, o, yalnız udularkən tənəffüs bir anlığa çətinləşir. Belə progressiv əlamət məməlilərə də aiddir. Timsahların dişləri məməlilərdə olduğu kimi yuvalarda (alveollarda) yerləşir. Ürək də quşlar və məməlilərininki kimi 4-kameralıdır, lakin 2

aorta qövsü olduğu üçün arterial və venoz qan müəyyən qədər qarışır. Su həyatı ilə əlaqədar olaraq, timsahların daha bir sıra uyğunlaşmaları var. Belə ki, bunlarda damağın arxa hissəsində damaq pərdəsi adlanan əzələli büküşləri var. Bu büküş özünün aşağı kənarı ilə dilin arxasını (udlağı) qapayır. Damaq pərdəsinin belə vəziyyəti ağız boşluğunu udlaqdan ayırır. Ona görə timsahlar yalnız burnunun ucunu sudan xaricə çıxararaq suda ağzı açıq vəziyyətdə də nəfəs ala bilər. Timsah başını suya saldıqda xarici burun deşiklərinin kənarlarında yerləşən xüsusi klapanlar həmin dəlikləri qapayır. Timsahların ağciyərləri çox böyükdür, həm də dənəvər quruluşludur ki, bu da bəzən suyun altında uzun müddət qalmağa imkan verir.

Timsahların bədəni uzunsovdur, 6 m-ə qədər çatır. Bədənin gövdə hissəsi üstdən, quyruq hissəsi isə yanlardan basıqdır. Quyruq əsas hərəkət-üzmə orqanıdır. Ön ətraflarında beş sərbəst, arxa ətraflarında isə üzmə pərdəsi olan 4 barmaq var. Bədən qərnə qalxancıqlarla örtülüdür. Belə qalxancıqların altında sümük lövhələr var. Xarici burun dəliklərinin olması, gözlərin xüsusi qabarlar üzərində yerləşməsi timsahın suya girərkən tə nəffüs etməsini və ətraf mühiti görməsini təmin edir.

Timsahlar şirin və şortəhər sulara yaşayır. Quruya az-az çıxır. Yumurta qoymaqla çoxalır, xüsusi qayda ilə düzəldikləri yuvalara 10-dan 100-ə qədər qaz yumurtası böyüklüyündə yumurta qoyur. Bəzi növlərin erkəkləri yuvanın yanında qalaraq yumurtaları qoruyur, 1,5-2,0 aydan sonra yumurtadan balalar çıxır. Timsahların yemi çox müxtəlifdir: molyuskları, xərçəngləri, balıqları, quşları, hətta iri məməliləri belə yeyirlər; insana da hücum edirlər. Timsahlar dəstəsinin 3 fəsiləsi (alliqatorlar, əsl timsahlar, qaviallar), 21 növü var.

**Alliqatorlar (*Alligatoridae*) fəsiləsinin** növləri (7 növ) Çində Yantsızı çayında (*Alligator sinensis*), Cənub-Şərqi Amerikada (*A. mississippiensis*), eləcə də Mərkəzi və Cənubi Amerikanın su hövzələrində yaşayır.

**Əsl timsahlar (*Crocodylidae*) fəsiləsinin** növləri (13



növ) Asiya, Afrika, Avstraliya və Amerikanın tropik qurşaqlarında yayılıb, tipik nümayəndəsi uzunluğu 6-8 m-dən çox olan Nil timsahıdır (*Crocodilis niloticus*).

**Qaviallar (*Cavialidae*) fəsiləsinin** müasir faunada yalnız 1 növü yaşayır. Hindistan və Birma sularında yaşayan bu növ (*Cavialis gangeticus*) çox uzun rostrumu ilə xarakterizə olunur, bədənin uzunluğu 6 m-ə çatır.

## SÜRÜNƏNLƏRİN QURULUŞ İCMALI

**Bədən forması.** Hərəkət qaydalarının xeyli mürəkkəb və müxtəlif olması ilə əlaqədar olaraq sürünənlərin bədən forması da suda-quruda yaşayanlara nisbətən müxtəlifdir. Bəzilərinin bədəni xarici görünüşcə quyruqlu amfibilərə oxşasa da (kərtənkəllər, buqələmunlar, timsahlar və s.) onlardan əsaslı surətdə fərqlənir. Belə ki, sürünənlərin bədəni daha yığcamdır, boyun hissə gövdə hissədən yaxşı fərqlənir, quyruq nazikdir, ətraflar daha güclüdür, ətrafları vasitəsilə gövdəni yerdən qaldıraraq hərəkət edirlər. Bu cəhətdən ilanlar və ayaqsız kərtənkəllər müstəsnaqlıq təşkil edir. Kəllələr, girdəbaşlar, zolaqlı kərtənkəllər bərk substrat üzərində çox sürətlə hərəkət edir, bəziləri isə hətta iki ayaq üzərinə qalxaraq qaçır (plaşlı kərtənkələ). Ətraflarını itirmiş ilanlar nəinki torpaq üzərində və bitkilər arasında, həm də qum üzərində və ağac gövdələrində asanlıqla cəld hərəkət edə bilir. İlanlar həm də yaxşı üzür. Dəniz ilanlarında bədənin geri hissəsi balıqlarda olduğu kimi yanlardan yastılaşıb. Bu, onların daha yaxşı üzməsini təmin edir. Timsahların və bəzi kərtənkəllərin suda üzməsini quyruq hissə təmin edir. Tısbağalarda zirehin inkişafı passiv və mexaniki müdafiə orqanı istiqamətində getmişdir. Zəif, həm də sakit hərəkətli olmalarına baxmayaraq, tısbağalara bir çox biotoplarda təsadüf olunur, hətta şirin sularda və dənizlərdə yaşayanları var. Nəhayət, sürünənlərin ağacda yaşayan formaları az deyil. Belələrinin (məsələn, uçan kələz) arxa ətrafları daha uzun olur, gövdənin yanla-

rında dəri çıxıntılar əmələ gəlir ki, bunun sayəsində süzmə hərəkəti edərək ağacdan-ağaca uçurlar.

Beləliklə, sürünənlərin təkamülü quruda, suda və havada hərəkət istiqamətində getmişdir ki, bunun sayəsində onlar sudakuruda yaşayanlara nisbətən daha geniş yayılmışlar. Bunlar hamısı birlikdə sürünənlərin progressiv inkişafına şərait yaratmışdır.

**Dəri örtüyü.** Sürünənlərin dərisi və dəri örtüyü amfibilərdən xeyli fərqlənir. Sürünənlərdə dərinin üst hissəsi (epidermis) çoxqatlıdır, həm də qərniləşib. Qərniləşmiş qatda həmişə çoxlu miqdarda ölü hüceyrələr olur. Ölü hüceyrələr epidermisin alt qatında yerləşən canlı hüceyrələrin çoxalması hesabına bərpa olunur. Epidermisin qərni qatından pulcuqlar, qalxancıqlar, qərni çıxıntılar, tikancıqlar və s. törəmələr əmələ gəlir. Bu törəmələr heyvanın bədənindən suyun buxarlanmasının qarşısını alaraq onu qurumaqdan qoruyur. Sürünənlərin bəzi növlərində qərni pulcuqların altında (korium qatında) sümük lövhələr və piləklər yerləşir. Tısbağalarda onlar birləşərək sümük zireh əmələ gətirir. Epidermisin alt, koriumun üst hissəsində piqment hüceyrələri var. Reptililərin dərisi amfibilərdən fərqli olaraq bədənə sıx yapışır və demək olar ki, vəzilərdən məhrumdur. Kərtənkələlərdə budun daxili kənarlarında pulcuqlar üzərində bir sıra dəliklər yerləşir, bunlar *bud məsamələri* adlanır. Bu məsamələrdən yazda çoxalma vaxtı sapşəkili maddə ifraz olunur. Timsahların, ilanların və tısbağaların ağızında və bədən digər hissələrində də tək-tək vəzilər var. Bu vəzilərin ifraz etdiyi iyli maddə erkək və dişinin bir-birini tapmasına kömək edir və növün yayıldığı sahənin tutulduğunu bildirir. Sürünənlərin dərisinin qərni qatı ildə bir necə dəfə (qabıqqoyma vaxtı) dəyişir, qabıqqoyma ya hissə-hissə, ya da birdəfəyə baş verir. Dərinin qoruyucu əhəmiyyəti həmişə saxlanır.

**Hərəkət.** Sürünənlərdə hərəkətin təkamülü manevretmənin güclənməsi istiqamətində getmişdir ki, bu, yemlənmə, yırtıcıdan qorunma və optimal sığınacaq şəraiti tapmaq imkanları

nı genişləndirib.Məhz hərəkət sisteminin mürəkkəbləşməsi qurunun bütün sahələrini tutmaqla yanaşı, bəzi növlərin su hövzələrini də mənimsəməsinə imkan yaratmışdır.Üzəri sümük, qərni qalxan, zireh və digər törəmələrlə örtülmüş, buna görə də passiv müdafiə uyğunlaşması qazanmış tısbağalarda, nəslə kəsilməmiş bir çox sürünənlərdə hərəkətlilik məhdud olub.

Sürünənlərin bəziləri dörd ayaq üzərində nisbətən yavaş hərəkət edir, tipik skelet quruluşuna malikdir.Bunların eyni uzunluqda olan qısa cüt ətrafları gövdənin yanlarında yerləşir, gövdə xeyli hərəkətli olur, quyruq çox uzun olmur, boyun hissə qısadır.Belələrinə hatteriyani və əksər kərtənkəlləri missal göstərmək olar.Narın torpaq və qum üzərində hərəkət etməyə uyğunlaşanların barmaqlarında qərni çıxıntılar əmələ gəlir, bunların (bəzi kərtənkəllər, girdəbaşlar və s.) bədənləri yastı olur.Varanlarda, digər səhra kərtənkəllərində, timsahlarda bədənin nisbi ölçülərinin böyüməsi və ətrafların gövdənin altına keçərək onu yerdən qaldırması quruda hərəkətin sürətlənməsinə səbəb olub.Bəzi sürünənlər (plaşlı və səhra kələzləri, bəzi iquanlar, əksər nəslə kəsilməmiş dinozavrlar) iki ayaq üzərində daha sürətlə hərəkət edə biliblər.Belə hərəkət edənlərdə quyruq çox uzun olur, ön ətraflar qısalararaq qidanı tutmağa xidmət edir. Sıx otlar, kollar və ağac kökləri arasında məskən salan formalarda (ilanlar və ayaqsız kərtənkəllər) sürünərək hərəkət etmək daha effektiv olduğundan ətraflar yox olmuşdur, belələrinin hərəkəti ilanvari hərəkət adlanır.İlanvari hərəkət şirin su və dəniz ilanlarında daha effektiv olur. Tısbağaların su həyat tərzinə keçməsi zirehin yastılaşması, nisbətən reduksiyası və pəncələrin güclü kürəklərə çevrilməsi ilə təmin edilmişdir.Nəhayət, nəslə kəsilməmiş reptililərin (ixtiozavrların) bəzi qruplarının bədən forması və ətrafların quruluşu balıqlardakı kimi olmuşdur, bunlar suda çox yaxşı üzə bilmişlər.Nəslə kəsilməmiş uçan kələzlərin seyrək meşələrdə və sahil qayalıqlarda yaşamaları güman edilir.Bunlar bədənin yanlarında və ətraflar arasında olan dəri bükülərin köməyi ilə aktiv süzmə uçuşları ediblər (pterozavrlar).

Beləliklə, sürünənlər sinfində dördayaqlılar (*Tetrapoda*) sinifüstünə xas olan bütün hərəkət formaları var. Bunun sayəsində sürünənlər suda-quruda yaşayanları sıxışdıraraq onlara qalib gəlmiş və mezozoy erası müddətində yer üzərində olan bütün yaşama sahələrini zəbt edərək hakim sinif olmuşdur. Sürünənlər təkamül nöqtəyi-nəzərindən də progressiv olub. Onlar sonrakı yüksək quruluşlu quşlar və məməlilərin də əcdadı olmuşlar.

**Skelet.** Sürünənlərin skeleti güclü və progressiv sümükləşmə ilə xarakterizə olunur.

**Onurğa.** Onurğa fəqərələrdən ibarətdir. Fəqərələr əksər növlərdə prosöldür (öndən basıq), hatteriya və bəzi digər ibtidai formalarda isə amfisöldür (iki tərəfdən basıq).

Sürünənlərin boyun hissəsi amfibilərin boyun hissəsindən fəqərələrin çox olması (7-10 fəqərə) və birinci fəqərənin ikinci fəqərəyə, həm də kəlləyə hərəki birləşməsi ilə fərqlənir. Belə birləşmə başın hərəkətliliyini təmin edir. Başın hərəkətliliyi 1-ci (*atlas*) və 2-ci (*epistropheus*) boyun fəqərələrinin xüsusi quruluşu hesabına baş verir. Atlas digər ali onurğalılarda olduğu kimi üzük formasındadır. O, sıx arakəsmə ilə üst və alt hissələrə - (dəliklərə) ayrılır. Üst hissədə baş beyin onurğa beyinə birləşir; alt hissəyə isə ikinci boyun fəqərəsi olan epistrofeyin dişşəkili çıxıntısı girir. Beləliklə, kəllənin hərəkətliliyi təkcə atlasla birləşmə hesabına deyil, həm də epistrofeyin dişşəkili çıxıntısına birləşmə hesabına təmin edilir ki, bu da başın hərəkətliliyini artırır.

Embrioloji inkişaf göstərir ki, dişşəkili çıxıntı birinci boyun fəqərəsinin epistrofeyə birləşmiş cismidir. Adətən, döş və oma fəqərələri bir-birindən aydın sərhədlə ayrılırmır. Ümumi sayı 16-25 olur. Bu fəqərələrin hamısında hərəki qabırğaların olmasına baxmayaraq, yalnız öndə yerləşən 5 fəqərəyə birləşmiş qabırğalar daha uzun olub döş sümüyü ilə birləşərək döş qəfəsini (*thorax*) əmələ gətirir. İlanlarda döş sümüyü və döş qəfəsi yoxdur. Embrioloji tədqiqatlar nəticəsində sübut olunub ki, döş

sümüyü qabırğaların aşağı uclarının bitişməsindən əmələ gəlir.

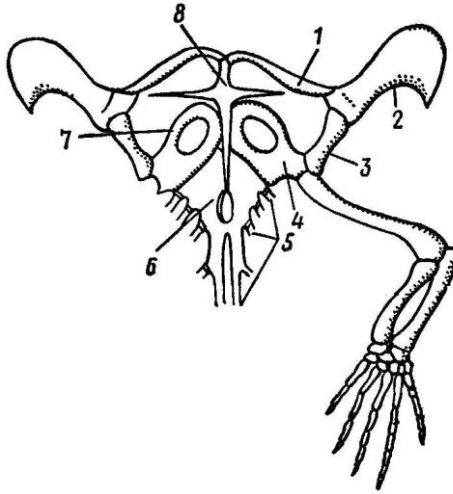
Onurğanın çanaq hissəsində 2 fəqərə olur, onlara çanaq qurşağı (qalça sümükləri) birləşir. Quyruq fəqərələrinin sayı çoxdur - 40-a qədərdir. Quyruğun ön fəqərələrində üst sümük, köndələn çıxıntılar və başlanğıc halda qabırğalar olur. Geriyə getdikcə çıxıntılar itir və fəqərələr çöpşəkili sümükcüklərə çevrilir. Bütün quyruqlu sürünənlərin quyruq fəqərələrinin cismi nazik qıgırdaq qatla ön və arxa hissələrə ayrılır. *Autotomiya* (quyruğun atılması) vaxtı fəqərələr bir-birinə birləşdiyi yerdən yox, məhz qıgırdaq arakəsmə olan hissədən ayrılır.

İlanlarda və ayaqsız kərtənkəllərdə fəqərələrin sayı daha çoxdur, onurğa yalnız gövdə və quyruq hissələrə ayrılır. Gövdə fəqərələrinin hamısında hərəki qabırğalar olur, onlar qarın qalxancıqlarına söykənir və ilanvarı hərəkəti təmin edir. Fəqərələrin ümumi sayı boyca nisbətən kiçik ilanlarda 140-a qədər, iri ilanlarda isə 435-ə qədər olur.

Beləliklə, aydın olur ki, sürünənlərin onurğası daha çox hissələrə ayrılır. Belə ayrılma başın hərəkətiliyini mürəkkəbləşdirir, ətraf qurşaqların gövdəyə möhkəm birləşməsini təmin edir. Bundan başqa, bütün amniotlar üçün xarakter olan döş qəfəsinin əmələ gəlməsi tənəffüs mexanizmini amfibilərdə olduğundan daha mükəmməl edir.

***Ətraflar və onların qurşaqları.*** Quru onurğalılarında ətraflar quruluşca mükəmməldir. Bu mükəmməllik ön ətraflarda bazu və said, arxa ətraflarda bud və baldır sümüklərinin uzanmasında, ön və arxa pəncələrin ümumi sahələrinin azalmasında özünü göstərir. Sürünənlərin çiyin qurşağı (şəkil 64) suda-quruda yaşayanların çiyin qurşağına yaxın olsa da, onlardan daha güclü sümükləşmə ilə fərqlənir. Karakoid və kürək sümüklərinin birləşdiyi yerdə oynaq çuxuru əmələ gəlir. Bu çuxura bazu sümüyünün başı keçir. Karakoid sümüyünə üstədən *kürək* sümüyü, öndən qıgırdaqdan olan *prokarakoid* birləşir; kürək sümüyünə isə yastı *kürəküstü* qıgırdaq bitişir. Hər iki tərəfin karakoid sümüyü və prokarakoid qıgırdağı tək *döş* sümüyünə birləşir.

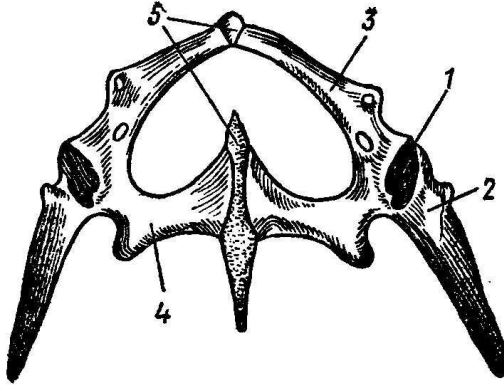
Döş sümüyü aşağı tərəfdən xaçşəkilli örtük sümüyü olan döşüstü sümüklə (*episternum*) də bitişir.



**Şəkil 64.** Kərtənkələnin çiyin qurşağı və ön ətrafları: 1-körpücük sümüyü, 2-kürəküstü qıgırdaq, 3-kürək sümüyü, 4-korakoid, 5-qabırğalar, 6-döş sümüyü, 7-korakoid, 8-döş üstlüyü

Digər örtük sümükləri olan körpücük sümükləri bir ucları ilə kürək sümüklərinə, digər ucları ilə döş üstü sümüyə birləşir. Sürünənlərdə qabırğaların döş sümüyünə birləşərək döş qəfəsi əmələ gətirməsi, çiyin qurşağının isə döş qəfəsi vasitəsilə ox skeletə birləşməsi ön ətrafların qurşağını daha möhkəm edir.

**Çanaq qurşağı** (şəkil 65) iki adsız sümükdən (*os innominata*) ibarətdir; bunların hər biri üç tipik çanaq sümüyünün (*qalça*, *qasıq* və *oturaq*) birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Hər üç sümüyün birləşdiyi yerdə *sirkə kasası* əmələ gəlir, oraya bud sümüyünün oynaqı keçir. Qalça sümükləri oma fəqərələrinin yan çıxıntılarına birləşir. Müasir sürünənlərin çanağı qapalıdır, sağ və sol qasıq, oturaq sümükləri bir-biri ilə qıgırdaq bağla (*simfizlə*) birləşir. Sürünənlərin çanaq qurşağı amfibilərdə olduğu kimi, bir fəqərəyə deyil, iki fəqərəyə birləşdiyindən daha möhkəmdir.



**Şəkil 65.** Kərtənkələnin çanaq qurşağı: 1-sirkə kasası, 2-qalça sümüyü, 3-qasıq sümüyü, 4-oturaq sümüyü, 5-qığırdaqarası bağ.

Hərəkət xüsusiyyətlərindən asılı olaraq müxtəlif qrupların sərbəst ətraf skeleti bir-birindən xeyli fərqlənsə də, ümumi quruluşca quru onurğalılara xas olan 5 barmaqlı tipindədir. Sudaquruda yaşayanlardan fərqli olaraq sürünənlərin hərəkəti oynaq ön ətrafda bilək (*əldaraqarxası*) sümükçüklərinin iki sırası arasında (*interkarpal* oynaq), arxa ətrafda isə ayaqdaraqarxası sümükçükləri sırasında (*intertarzal* oynaq) yerləşir. Beləliklə, sürünənlərin ətraflarının quruluşu və yerləşmə xüsusiyyəti onların suda-quruda yaşayanlarla məməlilər arasında keçid təşkil etdiyini göstərir.

**Kəllə.** Müasir amfibilərdən fərqli olaraq, sürünənlərin kəlləsi ilk qığırdaq kəllənin tamamilə sümükləşmiş və onu üst-dən, altdan və yanlardan örtən çoxlu miqdarda dəri mənşəli sümüklərin əmələ gəlməsilə xarakterizə olunur (şəkil 66). Yemlənmə və onu götürmə xüsusiyyətindən asılı olaraq, sürünənlərin kəlləsi çox müxtəlifdir. Sürünənlərin kəlləsi çənələrin çox uzun olması ilə xarakterizə olunur. Çənələrin uzanması şikarı aktiv surətdə izləməyi, onu tutmağı asanlaşdırır. Bununla əlaqədar reptililərin çənələri güclü çeynəmə əzələləri ilə təmin olunmuşdur. Onlar kəlləsinin müxtəlifliyi, çənələrin uzanması ilə

yanaşı, hiss orqanlarının da mürəkkəbləşməsilə müşayət olunub.

Kəllənin peysər nahiyəsində sümüklü balıqlarda olduğu kimi 4 sümük var: əsas, üst, iki yan peysər sümükləri. Bu hissədə peysər dəliyi, onun altında tək peysər çıxıntısı var. Peysər dəliyini tək əsas və cüt yan peysər sümükləri əmələ gətirir. Peysər çıxıntısının bir olması bütün sürünənlər üçün xarakterikdir. Əsas peysər sümüyünün önündə kəllə qutusunun əsasını əmələ gətirən enli əsas pazvarı sümük yerləşir. Ona ön tərəfdən reptillərdə çox zəif inkişaf edən parasfenoidin kiçik qalığı bitişir. Kəllə qutusunun ön hissəsinin əsasında örtük sümüklərindən olan xış sümükləri var. Bu sümüklərin yanlarında xoanalar yerləşir. Eşitmə kapsulu nahiyəsində üç cüt sümük əmələ gəlir (*otici*). Bunlardan ön eşitmə sümüyü sərbəst qalır, arxa eşitmə sümüyü yan peysər sümüyünə, üst eşitmə sümüyü isə üst peysər sümüyünə birləşir. Qoxu nahiyəsində sümükləşmə getmir, qığırdaq olaraq qalır. Kəllə qutusunu üstdən cüt örtük sümükləri-burun, alınözü (*praefrontale*), alın, təpə və tək təpəarası (*interparietale*) sümükləri örtür. Axırınçı sümüyün ortasında təpə orqanı dəliyi var. Kəlləni yanlardan çoxlu miqdarda cüt örtük sümükləri əhatə edir: bunlar *çənəarası*, *üst çənə*, *alınarxası* və ya *gözarxası* (*postfrontalia*), *gözüüstü* (*supraorbitale*), *almacıq* (*jugale*), *pulcuq*, *gözyaşı* və s. sümüklərdən ibarətdir.

İlk üst çənə olan damaq kvadrat qığırdağının arxa hissəsi cüt əvəzedici sümüklər olan kvadrat sümüklərinə başlanğıc verir. Kvadrat sümüyü yuxarı hissəsi ilə kəllə qutusuna, aşağı hissəsilə alt çənəyə birləşir. Damaq kvadrat qığırdağının ön hissəsi kəllənin əsasını əmələ gətirən və cüt örtük sümükləri olan *damaq* və *qanadvarı* sümüklərlə əhatə olunur. Sürünənlərdə *kəndələn* sümüklərin olması səciyyəvidir. Bu sümüklər qanadvarı sümükləri üst çənə sümüklərinə, kərtənkəllər və hatteriyada isə həm də üst qanadvarı sümüklərə birləşdirir.

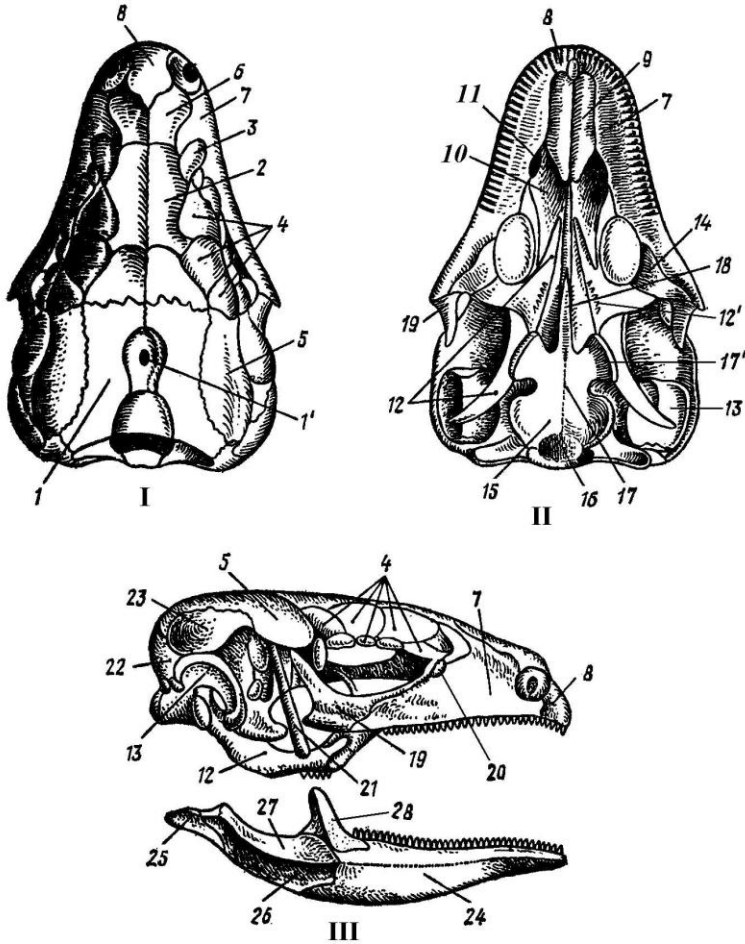
Qanadvarı sümüklərlə təpə sümükləri arasında əlaqə yaradan sütunvarı və ya üst qanadvarı (*epipterygoidei*) sümüklər



də sürünənlər üçün xarakterikdir. Mekkel qığırdağından əmələ gəlmiş alt çənə kvadrat sümüyü ilə birləşmiş oynaq sümüyündən, dəri mənşəli diş, *künc* və sürünənlər üçün çox səciyyəvi olan *küncüstü* (*supraangulare*) və *tac* (*coronare*) sümüklərindən ibarətdir.

**Əzələ sistemi.** İbtidai onurğalılara xas olan metamer quruluşlu əzələ sistemi reptililərdə yoxdur. Beşbarmaqılı ətrafın daha yaxşı inkişafı, boyun hissənin əmələ gəlməsi və bədənin daha çox hissələrə ayrılması, əzələ sisteminin daha mürəkkəb differensiasiya etməsinə səbəb olmuşdur. Belə ki, kəllə və gicgah çuxurlarında çənələri hərəkət etdirən güclü çeynəmə əzələləri inkişaf edir. Hərəkət boyun hissənin əmələ gəlməsilə əlaqədar olaraq boyun əzələləri yaranır. Gövdə hissədə əmələ gələn lentvarı əzələlər bədənin yanlara əyilməsini və ətrafların hərəkətini təmin edir. İlanlarda və ayaqsız kərtənkələlərdə hərəkəti təmin edən güclü dərialtı əzələlər əmələ gəlir və nəhayət, döş qəfəsinin əmələ gəlməsilə əlaqədar olaraq tənəffüs aktında mühüm rol oynayan və bütün amniotlar üçün xarakterik olan qabırğaarası əzələlər inkişaf edir.

**Həzm orqanları və qidalanma.** Sürünənlərin həzm sistemi suda-quruda yaşayanların həzm sisteminə nisbətən mürəkkəb quruluşludur. Bu, sürünənlərin həzm borusunun daha çox hissələrə ayrılması və bir sıra yeni törəmələrin əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır. Ağız boşluğu udlaqdan yaxşı ayrılır. Bu boşluqda amfibilərə nisbətən, yaxşı inkişaf etmiş vəzilər yerləşir. Vəzilərin ifraz etdiyi selik (sekret) yemi isladaraq udulmasını asanlaşdırır. Bəzi zəhərli ilanlarda və kərtənkələlərdə selik vəziləri zəhər vəzilərinə çevrilmişdir. Bu vəzilərin ifraz etdiyi zəhər, zəhər dişinin dibinə açılır. Ağız boşluğunun dibində irəliyə atıla bilən əzələli dil yerləşir. Dilin forması müxtəlifdir. Kərtənkələ və ilanlarda dilin ucu haçalanır. Buqələmunlarda əksinə, dilin ucu enli və yastı olub, hərəkət edən kiçik şikarı tutmaq üçündür.



**Şəkil 66.** Kərtənkələnin kəlləsi: I-üst, II-alt, III-yan görünüşü: 1-təpə sümüyü, 1'-təpə gözünün dəliyi, 2-alın sümüyü, 3-alınönü sümük, 4-gözüstü sümüklər, 5-gözarxası sümük, 6-burun sümüyü, 7-üst çənə sümüyü, 8-çənəarası sümük, 9-xış sümüyü, 10-damaq sümüyü, 11-xoana, 12-qanadvarı sümük, 13-kvadrat sümüyü, 14-köndələn sümük, 15-əsas peysər sümüyü, 16-peysər çıxıntısı (kondilus), 17-əsas pazvarı sümük, 18-parasfenoid, 19-almacıq sümüyü, 20-gözyaşı sümüyü, 21-sütun sümük, 22-pulcuq sümüyü, 23-gicgahüstü sümük, 24-diş sümüyü, 25-oynaq sümük, 26-künc sümüyü, 27-küncüstü sümük, 28-tac sümük.

Sürünənlərin əksəriyyətində şikarı tutmaq və saxlamaq üçün konusvarı dişlər var. Bu dişlər üst çənə, çənəarası, qanadvarı və alt çənə sümükləri üzərində yerləşir. Amfibilərdən fərqli olaraq sürünənlərdə *xış* sumüyü üzərində (hatteriya müstəsna olmaqla) dişlər yoxdur. Dişlər eyni quruluşludur, müvafiq sümüklərin kənarına birləşir, yalnız zəhərli ilanlarda xüsusi quruluşlu iri zəhər dişləri əmələ gəlir. Timsahlarda dişlər xüsusi yuvalarda (alveollarda) yerləşir, bunlara *tekodont dişlər* deyilir.

Boyunun inkişafı ilə əlaqədar olaraq qida borusu uzanır. İri şikarı mədəyə ötürməklə əlaqədar ilanların qida borusunda çox güclü əzələlər inkişaf edir. Mədə qida borusundan aydın sərhədlənir, onun divarları əzələlidir. Amfibilərə nisbətən sürünənlərin bağırsağı da uzundur, nazik bağırsaqla yoğun bağırsağın birləşdiyi yerdən başlanğıc halda olan kor bağırsağ çıxır. Bağırsağın qurtaracağı kloakaya açılır. Mədəaltı vəzi öz yerində, yəni bağırsağın birinci ilgəyində yerləşir. Qaraciyər böyükdür, öd kisəsi var. Mədəaltı vəzinin və öd kisəsinin axarları birbirinə yaxın yerdə bağırsağa sərbəst açılır.

Müxtəlif bioloji qruplar əmələ gətirən sürünənlərin qidası çox müxtəlifdir. Heyvani qidalarla qidalananlar daha çoxdur. Əksəriyyəti quru və su onurğasızlarını daha çox yeyir. Kiçik onurğalılarla, o cümlədən balıqlar, suda-quruda yaşayanlar, siçanlar və s. ilə də qidalananlar var. Timsahlar, iri ilanlar və varanlar nisbətən böyük şikara belə hücum edirlər. Əksər növlər qidanı bütöv udur. Tısbəğələrin əksəriyyətinin qidası bitkilərdir.

**Tənəffüs orqanları və qazlar mübadiləsi.** Suda-quruda yaşayanlardan fərqli olaraq sürünənlərin suda keçən inkişaf mərhələsi yoxdur. Rüşeymdə qəlsəmə yarıqları əmələ gəlmir, onun tənəffüsü əvvəlcə sarılıq kisəsində olan qan damarları, sonra isə allantois hesabına gedir. Yumurtadan çıxmış balaların bədəninin qərnə törəmələr örtüyünə görə dəri tənəffüsdə iştirak etmir, tənəffüs yalnız ağciyərlərlə gedir. Buna görə də ağciyərlər və nəfəs yolları sürünənlərdə daha çox diferensiasiya etmişdir.

Ağciyərlərin forması amfibilərdə olduğu kimi kisə şəkildə olsa da, sürünənlərdə onların daxili boşluğu çox mürəkkəb arakəsməli, torvaridir, ona görə də yüksək quruluşludur. Ali sürünənlər olan tısbağalar və timsahlarda ağciyərlərin daxili boşluğu daha yüksək quruluşludur. Belə quruluş quşların və məməlilərin ağciyərləri kimi süngər formalı sıx cisimciklər şəklini almışdır. Kərtənkələ və ilanlarda ağciyər kisələrinin daxili divarları qırıqlı, dənəvər quruluşda olub, tənəffüs səthini xeyli artırır. Xamelyonun və bəzi kərtənkələlərin ağciyərlərinin geri ucunda quşların hava kisələrinə oxşar nazikdivarlı barmaqvarı çıxıntılar olur, lakin bu çıxıntılarda qan oksidləşmir.

Amniotlara məxsus tənəffüs qaydası sürünənlərin nəfəs yollarının quruluşunda bir sıra dəyişikliklər əmələ gətirmişdir. Ağız boşluğunun dibində yerləşən xirdək yarığı eyni adlı kamerasına açılır. Xirdək kamerasını tək *üzgəcvarı* və cüt *calovşəkilli* qığırdaqlar saxlayır. Xirdəkdən uzun nəfəs borusu (*traxeya*) çıxır. Traxeya geridə bir cüt bronxlara (borulara) ayrılır. Bronxların hər biri müvafiq ciyəərə daxil olub, daha xırda boruquçlara şaxələnir.

Tənəffüs aktı da suda-quruda yaşayanlarda olduğundan əsaslı surətdə fərqlənir. Sürünənlərdə hava ağızla udulmur, döş qəfəsinin sıxılması və genişlənməsi nəticəsində burun dəliklərindən ağciyərlərə daxil olur. Döş qəfəsinin hərəkəti qabırğaarası əzələlər vasitəsilə təmin edilir.

Deyilənlərdən aydın olur ki, sürünənlərin ağciyərlərinin daha mürəkkəb quruluşlu və amfibilərə nisbətən hava ilə intensiv təmin olunması, onlarda qazlar mübadiləsini daha da mükəmməlləşdirir, bu isə öz növbəsində, onurğalılıqların quru yaşayış mühitinə uyğunlaşmasını təmin edən əsas amillərdən biridir.

**Qan-damar sistemi və qan dövrəni.** Sürünənlərdə tənəffüs orqanlarının mükəmməlləşməsi qan-damar sisteminin mükəmməlləşməsi ilə paralel getmişdir. Sürünənlərin qan-damar sistemi ağciyər tənəffüsü ilə əlaqədar olaraq suda-quruda

yaşayanlara nisbətən quru həyat tərzinə daha çox uyğunlaşıb. Bu uyğunlaşma ilk növbədə arteriya və vena damarlarının tam ayrılmasında özünü göstərir ki, bunun da sayəsində ürəkdə, arteriya və vena sistemində yeni uyğunlaşmalar əmələ gəlir.

Sürünənlərin əksəriyyətinin ürəyi amfibilərdə olduğu kimi üç kameralıdır: iki qulaqcıq, bir mədəcik. Qulaqcıqlar arasında olan arakəsmə tamdır, mədəcikdə isə arakəsmə tam deyil, lakin o da tam olmayan iki hissəyə-sağ və sol hissələrə ayrılır. Ürək yığılarkən (*sistola* vaxtı) mədəcik qısa müddətdə sağ və sol hissələrə ayrılır. Timsahlarda mədəciyin arakəsməsi tamdır, ürəyin iki müstəqil mədəciyi var.

Sürünənlərin *arteriya sistemi* bir sıra əsaslı xüsusiyyətlərə malikdir. Belə ki, arteriya konusu sürünənlərdə reduksiya etdiyindən mədəciyin müxtəlif hissələrindən üç müstəqil qan damarı çıxır. Onun sağ hissəsindən venoz qan aparan *ağciyər arteriyası* başlayır. Sonra o sağ və sol şaxələrə ayrılıb, ciyərlərə gedir. Mədəciyin sol-arterial qan olan hissəsindən *sağ aorta qövsü* (sağ aorta qövsündən yuxu və körpücükaltı arteriyalar ayrılır), ortasından isə *sol aorta qövsü* çıxır. Sağ və sol aorta qövsləri ürəyin aşağısında birləşərək bel aortasını əmələ gətirir (şəkil 67). Arteriya damarlarının bu cür differensiasiyası ilə əlaqədar olaraq ağciyər arteriyalarına yalnız venoz qan, sağ aorta qövsünə, bu qövsdən ayrılan yuxu və körpücükaltı arteriyalara arterial qan, sol aorta qövsünə isə qarışıq qan gedir. Buna müvafiq olaraq bel aortasında da qarışıq qan olur, amma arterial qan üstünlük təşkil edir. Bel aortası onurğanın altı ilə uzanır, ondan daxili orqanlara və əzələlərə şaxələr ayrılır. Çanaq nahiyəsində bel aortasından arxa ətraflara qan aparan iki iri qalça arteriyası ayrılır, bel aortası isə quyruq arteriyasına keçir.

Sürünənlərin *vena sistemi* arteriya sistemi qədər dəyişməyib. Qan quyruq nahiyəsindən quyruq venasına toplanır. Quyruq venası kloaka yaxınlığında cüt çanaq venalarına ayrılır. Çanaq venalarına arxa ətraflardan gələn bud venaları birləşir. Sonra çanaq venalarından böyrəklərin qapı venaları ayrılır, çanaq

venaları isə qarın venasına birləşir. Qarın venası daxili orqanlardan gələn bir sıra venaları qəbul etdikdən sonra qaraciyərə daxil olaraq onun qarı sistemini əmələ gətirir. Qaraciyərin qarı sistemindən çıxan qaraciyər venaları *arxa boş venaya* tökülür. Arxa boş vena sağ qulaqcığa açılır. Başdan yığılan qan cüt vidaci venalara toplanır. Vidaci venalar körpücükaltı venalarla birləşərək ön sağ və sol boş venaları əmələ gətirir. Bu venalar sağ qulaqcığa açılır. Ağciyərlərdən arterial qan gətirən sağ və sol ağciyər venaları birləşərək ümumi ağciyər venasını əmələ gətirir və sol qulaqcığa tökülür.

Qanın miqdarı sürünənlərdə amfibilərə nisbətən çoxdur. Ürək döyüntülərinin sayı və qanın damarlarda axma sürəti də sürünənlərdə yüksəkdir. Buna müvafiq olaraq sürünənlərdə maddələr mübadiləsi də nisbətən intensiv gedir.

**İfrazat orqanları və su-duz mübadiləsi.** İfrazat orqanları əsasən böyrəklərdir. Böyrəklər cütdür. Bu heyvanların tamamilə quru mühitinə keçməsinə təmin edən ən başlıca uyğunlaşmalardan biri də *mezonefros* (gövdə) böyrəklərin *metanefros* (çanaq) böyrəklərlə əvəz olunması və bununla da su-duz mübadiləsinin təkmilləşməsidir. Sürünənlərdə mezonefros böyrəklər rüşeymin ifrazat orqanı kimi əmələ gəlir və bala yumurtadan çıxana qədər fəaliyyət göstərir, sonra isə reduksiya olur. Onun əvəzinə metanefros böyrəklər inkişaf edir. Metanefros böyrəklər sıx, yığcam cismlər olub, çanaq nahiyəsinin bel divarında yerləşir. Onların inkişafı zamanı Volf borularının aşağı hissəsindən müvafiq sidik axarı ayrılır və kloakanın bel tərəfinə açılır.

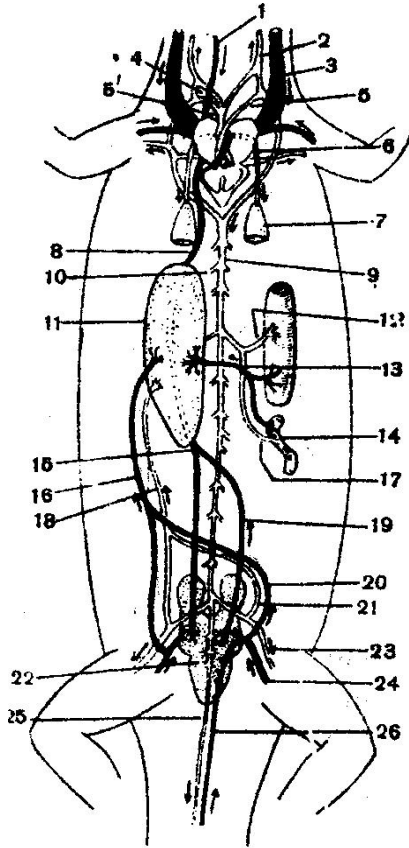
Kloakaya qarın tərəfdən sidik kisəsi də açılır. Timsahlarda, ilanlarda və bəzi kərtənkələlərdə sidik kisəsi yoxdur. Dəniz tısbağalarında və dəniz suyu içən bir sıra reptililərdə orqanizmdən duzun artığını xaric etmək üçün xüsusi vəzilər inkişaf edir (dəniz balıqlarında bu işi qəlsəmələr yerinə yetirir). Tısbağalarda belə vəzilər gözlərin ətrafında, dəniz iquanalarında isə burun boşluğunda yerləşir.

Sürünənlərin böyrəklərində baş verən dəyişikliklər eyni vaxtda orqanizmdən xaric olan azot mübadiləsi məhsullarının da tərkibinin dəyişməsinə səbəb olmuşdur. Belə ki, bu heyvanlarda son azot mübadiləsi məhsullarının tərkibində bir sıra maddələr-ammonyak, sidik turşusu, sidik və s. qalır, lakin onlardan biri üstünlük təşkil edir. Sürünənlərdə orqanizmdən xaric olan və üstünlük təşkil edən belə maddə xırda kristalcıqlardan ibarət sidik turşusudur (ağ sidik). Sidik turşusu suda çox zəif həll olur. Ona görə də sürünənlərin böyük əksəriyyətinin sidiyi qatıdır, onun kənar edilməsinə çox az su sərf olunur. Azot mübadiləsinin məlum olan son məhsulları (*ammonyak, sidik, sidik turşusu*) sırasında sidik turşusu ən az zəhərliyə malikdir. Sidik turşusunun bu xüsusiyyəti onun artığının yumurta sistemində toplanması vaxtı öz-özünü zəhərləmə təhlükəsini aradan qaldırır, ona görə ki, sürünənlərin rüşeymi amfibilərdən fərqli olaraq rüşeym pərdələrinə malik olan yumurta daxilində inkişaf edir.

**Cinsiyyət orqanları və çoxalmaları.** İfrazat və cinsiyyət orqanları bir-biri ilə sıx əlaqədə olduğundan onların inkişafı da paralel getmiş və daha mürəkkəb təkamül yolu keçmişdir. Buna görə ki, hər iki sistem çox vaxt eyni ad altında-sidik cinsiyyət sistemi kimi nəzərdən keçirilir.

Cinsiyyət vəziləri bədən boşluğunda, böyrəklərə yaxın, onurğanın yanlarında yerləşir. Cüt toxumluqlar oval cism şəklindədir. Toxumluqlardan çoxlu miqdarda kanalçıqları olan (bunlar gövdə böyrəyinin qalığıdır) toxumluq axarları (*epididymis*) ayrılır. Bu axarların kanalçıqları sürünənlərin erkəyində (eləcə də digər ali onurğalılarda) yalnız toxum kanalı vəzifəsini görən Volf kanalına açılır. Sağ və sol toxum kanalları kloakanın yaxınlığında müvafiq tərəfin sidik axarına tökülür.

Quru yaşayış mühitinə uyğunlaşma xüsusiyyətlərindən biri də daxili mayalanmadır. Bununla əlaqədar olaraq, hatteriya müstəsna olmaqla, sürünənlərin hamısının *kopulyasiya* (cütləşmə) orqanı var. Kərtənkələ və ilanlarda bu orqan kloakanın arxa divarından cüt kisə şəklində əmələ gəlir və cütləşmə vaxtı xaricə çıxır. Timsah və tısbağaların kopulyasiya orqanı təkdir.



**Şəkil 67.** Kərtənkələnin qan dövranının sxemi: 1-boş vena (təkdir), 2-yuxu arteriyası, 3-vidaci vena, 4-yuxu axarı, 5-sol aorta qövsü, 6-ağciyər arteriyası, 7-ağciyər, 8-aşağı boş vena, 9-bel aortası, 10-fəqərəarası arteriya, 11-qaraciyər, 12-bağirsaq arteriyası, 13-qaraciyərin qarı venası, 14-nazik bağırsaq, 15-aşağı boş vena, 16-qarın venası (təkdir), 17-müsəriqə arteriyası, 18-xarici müsəriqə arteriyası, 19-böyrək venası, 20-sol çanaq venası, 21-sol çanaq arteriyası, 22-böyrək, 23-arxa ətraf arteriyası, 24-arxa ətraf venası, 25-quyruq arteriyası, 26-quyruq venası.



Yumurtalıqlar qabarıq səthli, dənəvər formalı oval cism şəklindədir. Dişilərdə Volf kanalı yoxdur. Yumurta yolu vəzifəsini Müller kanalı yerinə yetirir. Nazikdivarlı geniş yumurta kanalları qıfla təchiz edilmiş ucları ilə bədən boşluğuna, digər ucları ilə kloakaya açılır. Mayalanma yumurta kanalının yuxarı hissəsində gedir. Bu kanalın orta və aşağı hissələrində vəzilər var. Timsah və tısbağaların yumurta kanalının ortasında olan vəzilərin hormonu rüşeym hüceyrəsini (sarı) əhatə edən yumurtanın ağını pərdə kimi əhatə edir, yumurta kanalının aşağısında olan vəzilərin ifrazı isə yumurtanın üzərini xaricdən örtən əhənglə zəngin (doymuş) perqamentvari pərdənin əmələ gəlməsində əsas material olur.

Rüşeymin inkişafı amniotlar üçün xarakter olan yolla gedir. Rüşeym pərdələri (*amnion*, *seroz*, *allantois*) əmələ gəlir. Kərtənkələ və ilanların rüşeyminin normal inkişafı üçün amnion məhluluna lazım olan su yumurta sarısının tərkibində olan yağların parçalanmasından (metabolik su) və xarici mühitdən adsorbsiya yolu ilə alınır. Sərt və sıx qabıqlı yumurtaları olan timsah və tısbağaların amnion məhluluna lazım olan su isə metabolik suyun və nisbətən çox olan yumurta ağının tərkibindəki suyun hesabınadır.

Sürünənlərin əksəriyyəti yumurtanı torpağın günəş enerjisi ilə yaxşı isinən yerlərinə basdırır, bəzi növlər isə yumurtalarını bitki qalıqları, çürüməkdə olan ağac və kütüklər altına qoyur, bitkinin çürüməsindən alınan istilik rüşeymin inkişafını təmin edir. Timsahların bəzi növləri qazdıqları kiçik çalaya yumurtalarını qoyduqdan sonra üzərini bitki qalıqları ilə örtür, dişi fərd yuvanın yanında qalaraq onu qoruyur, daha sonra yumurtadan çıxmış balaların yuvalardan çıxmasına kömək edir. İri kərtənkələlərin də bəziləri (varanlar və s.) yuvanı qoruyur. Pitonların dişisi yumurtaların ətrafına dolanaraq onları qorumaqla yanaşı, həm də öz bədəninin istiliyi hesabına hərərəti yüksəldir, belə yuvalarda temperatur ətraf mühitə nisbətən 6-12°C yüksək olur.

Müasir pulcuqlular arasında yumurta-diridoğanlar, hətta diribaladoğanlar da var. Adi gürzənin (*Vipera berus*), diridoğan kərtənkələnin (*Lacerta vivipara*), cılız koramalı (*Angus fragilis*) mayalanmış yumurtası dişinin cinsiyyət yollarında bütün inkişaf mərhələlərini keçirir, yumurta xarici mühitə qoyulan kimi ondan diri bala çıxır. Bəzən yumurta-diridoğma xarici mühitin şəraitindən asılı olur. Məsələn, diridoğan kərtənkələ cənubda yumurta qoymaqla, şimalda və dağlarda isə diri doğmaqla çoxalır. Sinklər, dəniz ilanları, xamelyonlar və s. arasında diribala doğanlar var.

Sürünənlər cinsiyyət yetkinliyinə müxtəlif yaşlarda çatır. Timsahlar və əksər tısbağalar 6-10, ilanlar əksərən 3-5, iri kərtənkələlər 2-3 yaşlarında, xırda kərtənkələlər isə 9-10 aylığında cinsiyyət yetkinliyinə çatır.

Balaların sayına görə sürünənlər suda-quruda yaşayanlardan xeyli geri qalır. Bunun əsas səbəbi sürünənlərin nəsil qayğısına qalması, o cümlədən, yumurtalarını gizli yerə qoymalarıdır. Sürünənlərin balavermə qabiliyyətinə metamorfozsuz inkişafın da böyük təsiri var. Timsahlar və iri tısbağalar adətən 20-30 (bəzi hallarda 100-ə qədər), kərtənkələlərin boyca kiçik növləri isə cəmi 1-2 yumurta qoyur, lakin belələri mövsüm ərzində bir necə dəfə nəsil verir. Kərtənkələlər arasında *partenogenetik* (mayalanmamış yumurta ilə və ya qız çoxalma) nəsil verənlər də var. Belələrinə bəzi qayalıq kərtənkələlərini (*Darevskia rostombekovi*, *D. dahli*, *D. armeniaca*) misal göstərmək olar. Adətən, partenogenetik yolla çoxalan kərtənkələlərin populyasiyaları yalnız dişi fərdlərdən ibarət olur.

**Sinir sistemi və hiss orqanları.** Suda-quruda yaşayanlara nisbətən sürünənlərin sinir sistemi daha mükəmməldir. Ön beyin daha böyükdür, yarımkürələrdə az da olsa beyin tağı və boz beyin maddəsindən ibarət olan qabıq əmələ gəlir. İlk beyin tağı (*arxipallum*) və *neopallumun* başlanğıcı aydın seçilir. Boz beyin maddəsi zəif inkişaf edib, ön beyin çox hissəsi zolaqlı cisimdən ibarətdir (şəkil 68). Ön beyin yarımkürələri aralıq beyini ört-

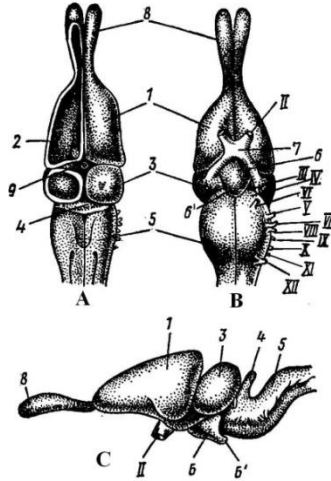
düyündən o, üstdən görünür. Aralıq beynin üzərində epifiz və yaxşı inkişaf etmiş təpə orqanı yerləşir. Təpə orqanı quruluşca gözə oxşayır, hatteriyada və bəzi kərtənkələlərdə işıq qıçıqlarını qəbul edir. Təpə orqanının sıx və şəffaf olan ön hissəsi göz bül-lurunu xatırladır, onun qədəhvarı arxa hissəsinin divarı isə piq-ment və hissi hüceyrələrlə təchiz olunmuşdur. Aralıq beynin alt hissəsindən beyin qıfı və hipofiz çıxır.

Sürünənlərin hərəkətinin mürəkkəb və müxtəlifliyi ilə əlaqədar olaraq beyinciyi suda-quruda yaşayanların beyinciyi-nə nisbətən iridir, yaxşı inkişaf edib. Uzunsov beyin bütün am-riotlar üçün xarakter olan üfüqi əyrilik əmələ gətirir, beyindən 12 cüt baş beyin siniri çıxır. Onurğa beynində *ağ* (ötürücü yol-lar) və *boz* (sinir hüceyrələri) maddələrin ayrıldığı aydın görü-nür. Onurğa beyni çiyin və çanaq qurşaqlarında ətrafların əzələ sisteminə xidmət edən sinir kələfi əmələ gətirir.

Baş beyin qeyd olunan xüsusiyyətləri sürünənlərin sinir fəaliyyətinin suda-quruda yaşayanlara nisbətən daha yüksək sə-viyyədə durduğunu göstərir. Bu da öz növbəsində anadangəlmə reflekslərin və instinktlərin meydana gəlməsi, yeni şərti ref-lekslərin formalaşması yolu ilə gedən daha mürəkkəb uyğun-laşma davranışlarının əmələ gəlməsinə imkan verir.

Hərəkətin mürəkkəbliyi və fərdlər arasındakı münasibət-lərin müxtəlifliyi ilə əlaqədar olaraq sürünənlərin hiss orqanları daha progressiv inkişaf etmiş və amfibilərə nisbətən quru həyat tərzinə yaxşı uyğunlaşmışdır.

*Gözlər* hərəkətli göz qapaqları ilə təchiz olunmuşdur. Alt qa-paq daha hərəkətli olub yaxşı inkişaf etmişdir. Üçüncü göz qa-paqları, yəni qırpma pərdələri də var. İlanlarda, bəzi kərtənkələ-lərdə qapaqlar birləşərək şəffaflaşır. Gözyaşı vəzilərinin ifrazı gözləri qurumaqdan qoruyur. Amfibilərdən fərqli olaraq, göz al-maları ağız boşluğuna enmir və yalnız fırlana bilir. Buqələ-munlarda gözlər bir-birindən asılı olmayaraq hərəsi ayrılıqda sərbəst hərəkət edir ki, şikarı güdmək və ovlamaqda bunun bö-yük əhəmiyyəti var.



**Şəkil 68.** Kərtənkələnin baş beyni: **A**-üstdən, **B**-altından, **C**-yandan görünüşü: 1-ön beyin, 2-zolaqlı cisim, 3-orta beyin, 4-beyincik, 5-uzunsov beyin, 6-hipofiz, 6'-beyin qıfı, 7-göz sinirlərinin çarpazlaşması (xiazma), 8-qoxu payı, 9-epifiz, II-XII-baş (kəllə) sinirləri.

Gözün akkomodasiyası eninəzolaqlı əzələnin köməyi ilə büllurun hərəkəti və formasının dəyişməsi nəticəsində təmin edilir. Bu, müxtəlif məsafələrdə olan cismləri görməyi asanlaşdırır. Məkan daxilində orientasiya etməkdə və heyvanlar arasındakı ünsiyyətlərdə görmə həlledici rol oynayır. Parlaq və cəlbəedici rənglər, müxtəlif hərəkətlər, yırtıcıdan qorunmaq və s. görmə ilə əlaqədardır.

*Eşitmə* orqanı suda-quruda yaşayanlarda olduğu kimi daxili və orta qulaqdan ibarətdir. Orta qulaqda üzəngi sümüyü var. Daxili qulaqda *ilbizvari çıxıntı* əmələ gəlir, lakin o hələ mürəkkəb deyil və əksər növlərdə kisə şəkilli çıxıntıdan ibarətdir. Bu, sürünənlərin fərdi həyatında eşitməsinin çox da böyük əhəmiyyət kəsb etməməsi ilə əlaqədardır. İlanlar təbil pərdəsindən məhrum olduqları üçün yalnız seysmik səsləri, bərk cisimdə (substratda) və ya suda yayılan səsləri qəbul edə bilirlər.

*Qoxu* orqanının quruluşunda diqqəti cəlb edən cəhət qoxu yolunun orta hissəsinin iki yerə, yəni aşağı tənəffüs və yuxarı qoxu hissələrinə ayrılmasıdır. Qoxu yolunun başlanğıcında çökəklik var ki, bu *Yakobson* orqanı adlanır. Bu orqanın vəzifəsi ağızda olan yemin iyini qəbul etməkdir. Sürünənlərin əksəriyyətinin qoxu orqanı yaxşı inkişaf edib, uzun dilini cisimlərə toxunduraraq onu yoxlayırlar. Bu vaxt hətta dilə yapışıb ağız boşluğuna daxil olan zərrəciklərin də iyi *Yakobson* orqanı vasitəsilə müəyyən olunur. Amfibilərə nisbətən qoxu hissiyyatı yüksək olan sürünənlərin çoxu yemi iyinə görə axtarıb tapır. Sürünənlər qoxu orqanının köməyi ilə təhlükəni də müəyyən edə bilirlər. Onların bir-birini tapmasında da qoxu orqanının rolu böyükdür.

Bəzi ilanlarda (pitonlarda, gürzələrdə və s.) temperaturun mində bir dərəcə dəyişməsinə hiss edən çox həssas xüsusi orqanlar (*termoreseptorlar* və ya *termolokatorlar*) var. Gecə vaxtı ov etməkdə bu orqanın əhəmiyyəti çox böyükdür, onun köməyi ilə ilanlar şikardan ayrılan istiliyi hiss edir və onları qaranlıqda asanlıqla tapırlar.

*Lamisə* orqanları da sürünənlərdə inkişaf etmişdir və mexaniki qıcıqları qəbul edir. Bu orqan dərinin qərnə qatında və pulcuqların kənarında lamisə çıxıntıları şəklində yerləşir, onlarda hissi tükcüklər toplanır. Həmin tükcüklərin vasitəsilə tıbağalar çanağa yüngülcə toxunulduğunu hiss edirlər.

## **SÜRÜNƏNLƏRİN ETOLOGİYASI, EKOLOGİYASI VƏ BİOSENÖZDA ROLU**

Sürünənlərin tam quru heyvanları olmaqla, möhkəm və sıx qabıqlı iri yumurta ilə çoxalması onların həyatını müəyyənləşdirən əsas amildir. Belə həyat tərzini sürünənlərin davranışına da istiqamət verir. Sürünənlərin quruda, suda və havada müxtəlif formalı hərəkətlərlə əlaqədar olaraq mərkəzi sinir sistemi, xüsusən baş beyni mürəkkəbləşib. Buna müvafiq olaraq

hiss orqanları, orientasiya etmə xüsusiyyətləri, populyasiyaların quruluşu mükəmməlləşib. Bütün progressiv xüsusiyyətlərə baxmayaraq, maddələr mübadiləsinin səviyyəsinin aşağı olması ilə əlaqədar əcdaddan miras qalmış bir xüsusiyyət kimi bədən temperaturunun xarici mühit temperaturundan asılı olması (*poykiloterm*) sürünənlərin yayılmasını və bir çox digər bioloji fəaliyyətini məhdudlaşdırıb. Bu baxımdan sürünənlərin sinir fəaliyyəti suda-quruda yaşayanlardan çox da fərqlənmir. Bunlar quşların və məməlilərin sinir fəaliyyətindən çox aşağı səviyyədədir.

Sürünənlərin sinir fəaliyyətinin əsasını yemi axtarmaq və götürməklə sıgıncaqlardan istifadə etmək, münasib temperatur şəraitində yaşamaq, bir-birini tapmaq, yırtıcıdan və digər təhlükədən xilas olmaq üçün şərti reflekslər yaratmaq təşkil edir. Belə şərti reflekslər kompleks şəkildə birləşərək çox mürəkkəb instinktlərə çevrilir. Həmin instinktlər fərdin və populyasiyanın həyatını təmin edir.

Sürünənlər amfibilərə nisbətən hərəkətli olduqları üçün arealı daxilində daha yaxşı orientasiya edə bilir. Əksəri yaşadıkları sahələrdən çox uzaqlaşmır və bir necə kilometrədən artıq miqrasiya etmirlər. Bu vaxt onlar görmə, qoxu və eşitmə orqanlarından istifadə edirlər.

Sürünənlərin populyasiyasının quruluşu da suda-quruda yaşayanlara nisbətən mürəkkəbdir. Onların əksəriyyəti tək həyat tərzini keçirsə də, qonşu fərdlərlə ünsiyyətdə olurlar. Bunun nəticəsində qruplar arasında əlaqə yaranır, fərd və qrupların xüsusi sahələri və oradan istifadə qaydaları yaranır. Əksər növlərdə belə əlaqələr çox da möhkəm deyil. Fərdi sahələr ciddi qorunmadığından heyvanlar arasında tez-tez ərazi uğrunda toqquşmalar baş verir. Cavan fərdlərin yayılması daha böhranlı keçir. Yaşlı buqələmun öz sahəsindən digər erkəkləri qovur. Erkəklərin hər birinin sahəsində bir necə dişi yaşayır. Çoxalma vaxtı erkək fərd öz sahəsini və orada olan dişiləri daha ciddi qoruyur.

Kərtənkələlərin də əksəriyyətinin populyasiyasının quruluşu buqələmunlarda olduğu kimidir. Yaşlı kələzlərin yayılma sahələri cavan fərdlərin yayılma sahəsindən daha böyükdür. Belə erkəklərin hər birinin sahəsində üç dişli olur və o, əsasən dişiləri qoruyur. Dəniz iquanaları isə hər birində 5-10 cavan dişli fərd olan əsl «hərəmxanalar» əmələ gətirir. Hər bir «hərəmxana» erkək tərəfindən çox ciddi qorunur. Yumurta qoyduqdan sonra hər bir dişli öz yerini qoruyur.

Hatteriyaların (xortumbaşlılar) ov etmə sahələri 60-100 m-dən artıq olmur və öz yuvasından 5-10 m-dən çox uzağa getmir. Gekkonların da ov etmə sahələri kiçik olur – cəmi bir necə kv.m-i əhatə edir. Boz varanın (*Varanus griseus*) ov etmə sahəsinin diametri 1 km-ə qədər çatır. Komodo adasında yaşayan nəhəng varanlar bütün ada ərazisində ov edirlər. Bəzən onlar 5-7 fərddən ibarət sürülərlə ova çıxırlar.

Timsahların sahə davranışı daha səciyyəvidir. Yetkin erkəklərin hər birinin ov etmə sahəsi 20-40 hektara çatır və burada 2-3 dişli yaşayır. Lakin dişilərin də özlərinin ayrıca yaşama sahəsi olur. Çoxalma vaxtı erkək öz sahəsində müxtəlif hissələrdə mələyir, dişli timsah cavab səsi çıxarır və erkək növbə ilə, həm də ardıcıl qaydada dişilərin yanına gedir. Əgər hər hansı erkəyin sahəsinə kənar erkək girərsə, bu vaxt rəqiblərin birinin ciddi zədələnməsi ilə nəticələnən toqquşma baş verir. Dişilər yumurtalarını özlərinin düzəldikləri yuvaya qoyur və yuvadan uzaqlaşmır. Yumurtadan çıxmış körpələr 2-3 ay «ana» ilə birlikdə yaşayır, «ana» onları təhlükələrdən qoruyur. Bunların əksinə olaraq tısbağalarda sahə bölgüsü çox zəif inkişaf etmişdir.

Sürünənlər tutduqları sahələrin hər yerini eyni dərəcədə qorumur. Belə sahənin mərkəz hissəsi çox güclü qorunduğu halda kənarlarında qonşu fərdlərlə yüngül keçir. Sahələrin daxilində sığınacaqlar və gizlənmək üçün daldalanacaqlar yaradılır. Qazıcı həyat tərzini əksər kərtənkələlərə, ilanlara, timsahlara və az miqdarda quru tısbağalarına xasdır. Timsahlar çıxışı suyun altına açılan mürəkkəb yuvalar düzəldirlər. Sürünənlərin bir ço-

xu başqa heyvanların sığınağından, xüsusən, gəmiricilərin yuvasından istifadə edir.

Sahənin qorunması ən çox qorxuducu nümayişlər və xəbərdarlıq hərəkətləri ilə bildirilir. Aktiv müdafiə az miqdarda kimyəvi nişanlama ilə də həyata keçirilir. Timsahların, bir çox ilanların və kərtənkələlərin qorxuducu və xəbərdaredici səs siqnallarının əhəmiyyəti böyükdür. Bir çox ilan və kərtənkələ qış yuxusuna gedərkən sürülər əmələ gətirib birlikdə qışlayırlar. İsti qurşaqlarda yay yuxusuna (anabioz hal) getdikdə də belə olur. Yayda ilan və kərtənkələlərin bir yerə toplanması, adətən, çoxalma ilə əlaqədar olur. Dəniz tısbağaları çoxalma yerlərinə miqrasiya etdikdə yüz minlərlə fərddən ibarət sürü əmələ gətirirlər.

Beləliklə, sürünənlərin populyasiyasının quruluşunun ümumi səviyyəsi suda-quruda yaşayanlara nisbətən yüksək olur, həm də keçid xarakteri daşıyaraq quşlara və məməlilərə xas olan mürəkkəbliyə yaxınlaşması nəzərə çarpır. Lakin sürünənlərdə qrupları əmələ gətirən fərdlərin bir-birinə təsiri və köməyi, ünsiyyət səviyyəsi quşlardan və məməlilərdən aşağı səviyyədədir.

**Sutkalıq fəaliyyət (tsiklik).** Sürünənlərin hər bir növü üçün optimal temperatur var, onların sutka ərzində fəallığı da belə temperaturdan asılıdır. Sürünənlərin hamısı üçün optimal temperatur yüksək olub, 20-40°C arasında dəyişir, başqa sözlə, bunlar istisevər heyvanlardır. Mülayim qurşaqda yaşayan sürünənlərin əksəriyyəti gündüz, az miqdar növlər toranlıq və yalnız gekkonlar tam gecə həyatı keçirir. Bunların əksinə, tropik səhralarda yaşayan növlərin böyük əksəriyyəti səhrada gündüz çox isti olduğundan gecə həyatına uyğunlaşmışlar.

Bioloji uyğunlaşma olan sutkalıq aktivlik temperaturdan asılı olaraq ilin müxtəlif fəsillərində dəyişir. Belə ki, yazda sürünənlər yalnız günorta vaxtı (sutkanın daha isti saatlarında) aktiv olur. Yayın ortalarında isə əksinə, növlərin çoxunun aktivliyi yalnız səhər (səhər) və axşam saatlarına təsadüf edir.



Digər sürünənlərdən fərqli olaraq, ilanların aktivliyi temperaturdan çox da asılı deyil. Onlar daha iri şikarı (kütləsinin 2/3 və 3/4-ü ağırlığında) bütöv udaraq onu tədricən həzm edir və 5-8 gün aktivlik göstərmir, ac ilan isə temperatur optimumundan çox aşağı olduqda belə sığınacağından çıxaraq qida axtarır.

**İllik fəaliyyət.** İllik həyat dövrləri amfibilərdə olduğu kimi, yalnız ilin isti vaxtlarında müvafiq sahələrdə yaşamağa imkan yaradır. Deməli, sürünənlərdə illik dövrləri ilin isti vaxtlarında aktivliyin, soyuq vaxtlarında isə qış yuxusuna (anabioz) getmənin növbələşməsindən ibarətdir. İllik bioloji tsikllik tropik zonada qüvvətli deyil, mülayim qurşaq zonasında isə qış yuxusuna getməklə əlaqədar olaraq aydın nəzərə çarpır. Aktivlik dövrünün müddəti temperaturdan çox asılıdır. Məsələn, diridوغان kərtənkələ Avropanın cənubunda 9 ay, orta qurşağında 5,5 ay, Şimalda isə daha az müddət aktiv olur. Şimalda yayılan adi gürzə digər sürünənlərə nisbətən qış yuxusuna gec gedir və yazda tez aktivliyə başlayır. Müsbət temperatur şəraitində sürünənlərin əksəriyyəti qış yuxusuna getmir. Orta Asiya və Qafqazda qış nisbətən isti keçdikdə gürzə, qalxansifət, əfi, bir sıra kərtənkələlər və girdəbaşlar tam qış yuxusuna getmir və ardıcıl olaraq sığınacaqlarından çıxaraq günün altında qızınırlar. İsti damlarda və digər tikililərdə gizlənən kələzlər və gekkonlar qış yuxusuna heç getmirlər.

Sürünənlərin qışlama sığınacaqları çox müxtəlif olur. Onların əksəriyyəti gəmiricilərin yuvasında, torpaq yarıqlarında və boşluqlarında, ağac kökləri altında, çürüməkdə olan ağac gövdələrinin və daşların altında və s. örtülü yerlərdə qışlayır. Onlar adətən, tək-tək və ya 2-3 fərddən ibarət kiçik qruplar şəklində qışlayır. Lakin böyük sürülərlə qış yuxusuna gedənlər də var. Gürzələr 200-300, suilanları yüzlərlə, bəzən isə minlərlə fərddən ibarət sürü əmələ gətirərək qış yuxusuna gedirlər. Primoryedə (Uzaq Şərqdə) zəhərli ilanların qış yuxusuna getdiyi sığınacaqlarda 10 mindən çox ilana təsadüf edilib. Yüksək temperaturun sürünənlərin həyat fəaliyyətinə dolayısı ilə mənfi tə-

sir göstərməsi məlumdur.Qızmar istidə onların bir çox növü yay yuxusuna gedir.Lakin suda-quruda yaşayanlardan fərqli olaraq bu hadisə rütubətin azalması üzündən deyil, qıdanın çatışmazlığı nəticəsində baş verir. Məsələn, yayda istidən bitki örtüyünün «yanması» səhra tısbağalarının yay yuxusuna getməsinə səbəb olur.

Tropik ölkələrdə timsahların, bəzi tısbağa və ilanların yay yuxusuna getməsi həm yüksək temperatur, həm də onların yaşadığı su hövzələrinin quruması ilə əlaqədardır.Belə hallarda ilin dövriliyi, başqa sözlə, heyvanın aktivlik müddəti sahənin yem bazasının müvəqqəti dəyişməsindən asılı olur.İllik dövriyyənin səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri də heyvanların, o cümlədən, sürünənlərin həyatında baş verən mövsümi miqrasiyalardır.Belə miqrasiyalar qışlama yerlərindən yaxın məsafələrdə olan qidalanma və çoxalma sahələrinə keçmələrə deyilir. Gürzələr qışlama yerlərindən 1-2,5 km-ə qədər, quru tısbağaları isə bundan da az məsafə qət edirlər.Bunların əksinə, dəniz tısbağaları və dəniz ilanları minlərlə kilometr məsafə qət edərək quşların uçub getməsinə, məməlilərin uzaq yerlərə köçməsinə oxşar miqrasiyalar edirlər.

Sürünənlər Yer kürəsinin qütb qurşaqları müstəsna olmaqla bütün iqlim zonalarında yayılaraq müxtəlif həyat formaları əmələ gətirmişlər.Onların arasında yerin üzərində, torpağın altında, suda və ağacda yaşayanlar var.

Sürünənlərin yayılması suda-quruda yaşayanların yayılmasından genişdir.Onlar müxtəlif iqlim şəraitlərində yaşaya bilir ki, bu, istər yetkin fərdlərin, istərsə də rüşeymlərin (bu xüsusən vacib şərtidir) quru həyat şəraitinə uyğunlaşma qabiliyyətinin olması ilə izah edilə bilər.Quruya uyğunlaşma yetkin fərdlərdə dərinin epidermis qatının qərniləşməsi, rüşeymin isə möh-kəm qabıqlı yumurta içərisində inkişafı hesabına təmin olunur.Sürünənlər tropik qurşaqda daha zəngindir, qütblərə doğru getdikcə onların növləri və fərdlərin miqdarı azalır.Belə ki, İndoneziya adalarında 150-200 növ sürünən yaşadığı halda,

Orta Asiyada 50-yə qədər, Zaqafqaziyada 57, Şimali Qafqazda 28, Qərbi Avropada isə cəmi 12 növ sürünən yaşayır. Qərbi Avropanın Şimal Qütb dairəsində yalnız bir növ gürzə və bir növ diridoğan kərtənkələ yaşayır. Dağlıq yerlərdə dəniz səviyyəsindən yüksəkliyin artması da sürünənlərin növ tərkibinin və sayının kəskin azalmasına səbəb olur. Hündürlüyü 5000 m-dən yuxarı olan yerlərdə sürünənlərə təsadüf edilmir. Həddindən artıq yüksək temperatur da sürünənlərə mənfi təsir edir, bəzən onları öldürə də bilir. Kərtənkələcikləri istiliyi 55°C-ə çatan qumun üzərində 1,5-4 dəqiqəyədək saxladıqda ölür. Günün çox isti vaxtlarında kərtənkələlər istidən (qızmar qum yanğısından qorunmaq üçün) ya yeraltı oyuqlara (yuvalara) girir, ya da kolların budaqlarına çıxırlar. Müəyyən olunub ki, yayda günorta vaxtı Orta Asiyanın qumluq səhralarında temperatur yerdən 2 m yüksəkdə 10°C, kölgəlikdə isə hətta 28°C olur. Kərtənkələlər də bundan bacarıqla istifadə edərək kol budaqlarına dırmanaraq özlərini qoruya bilirlər. Suda-quruda yaşayanlardan fərqli olaraq kərtənkələlər şor su şəraitində, şoran torpaqlarda da özlərinə məskən sala bilir. İlanlar, tısbağalar (hətta zirehsizlər də) uzun müddət dənizlərdə və şor göllərdə yaşaya bilir.

Müxtəlif qidalarla qidalanma, metabolizm səviyyəsi və ümumi aktivliklərinə görə suda-quruda yaşayanlardan üstün olan sürünənlərin biosenozlardakı rolu daha böyükdür, bəzi səhra, dəniz adaları və dəniz sahillərində isə onlar hətta həlledici mövqeyə malik olurlar. Qeyd etmək lazımdır ki, reptililərin maddələr dövrəndakı rolu çox da yüksək deyil. Yalnız bəzi sahələrdə onların sayı, biokütləsi nəzərə çarpacaq dərəcədə yüksək olur. Çöl gürzəsinin sayı Qafqazın bəzi sahələrində 1 ha-da 20-56, Qazaxıstanda 45, Azov dənizinin sahillərində isə 1 km-də 160-a çatır. Kiçik kərtənkələlərin bir çox yerlərdə sayca həddindən çox olmasına baxmayaraq biokütləsi az olur. Bəzi sürünənlərin sayının azalmasının əsas səbəbi onların qışlama yerlərində kütləvi qırılmaları ilə əlaqədar olur, müəyyən hallarda belə azalma yırtıcıların təsiri nəticəsində də baş verir.

**Qidalanması.** Sürünənlərin qidası və onu tapmaq qaydaları çox müxtəlifdir. Həşəratla, balıqla, amfibilərlə, bitki ilə qidalananlarla yanaşı, tipik yırtıcılar da var. Bunların qidasını kiçik su və quru onurğasızlarından tutmuş iri məməlilərə qədər müxtəlif heyvanlar təşkil edir. Kərtənkələlər ən çox quru həşəratı, qurdlar və ilbizlərlə qidalanır. Bəzi kərtənkələ (kələzlər, iquanlar) bitkiləri də yeyir. Daha iri kərtənkələlərdən olan varan həşəratla yanaşı, gəmiriciləri və quşları da yeyir. Nəhəng Komoda varanları marala və çöl donuzlarına da hücum edir. İlanların qidasında həşərat və gəmiricilər üstünlük təşkil edir. Dəniz ilanları balıqla, şirin su ilanları isə ən çox amfibilərlə qidalanır. Təlxələr ağaclara dırmanaraq yuvada olan quşları və quş balalarını yeyir. Gürzələr də quşlarla da qidalanır. Kələz ilan kərtənkələlərlə yanaşı, xırda ilanları və hətta səhra gürzələrini yeyir.

Quruda ilanların qidasını əsasən xırda gəmiricilər, quşlar, sürünənlər və amfibilər təşkil edir. Tropik yatağanları meymunlara, kiçik marallara və donuzlara hücum edirlər. Yalnız müəyyən qidaya uyğunlaşan ilanlar da var. Belələrinə başı-ayaqlı molyusklarla qidalanan və dənizdə yaşayan pelamidanı və Afrikada yumurtayəyən ilanı misal göstərmək olar. Quru tısbağaları əsl bitki yeyən sürünənlər olduğu halda, dəniz tısbağaları balıqla qidalanır. Timsahlar kiçik heyvanlarla yanaşı, iri məməliləri də tutub parçalayırlar.

Sürünənlərin şikarı axtarması və tapıb götürmə qaydası müxtəlif olur. Kərtənkələlər və ilanların əksəriyyəti şikarlarını yerin üzərindən və torpağın içindən axtarıb tapır. Kələzlər, gürzələr, yatağan ilanlar, timsahlar və su tısbağaları pişik kimi pusquda duraraq qəflətən şikarın üzərinə atılıb onu tutur və bütöv udur. Ancaq timsahlar və tısbağalar yemdən hissələr qopararaq udur. Zəhərli və yatağan ilanlar müstəsna olmaqla sürünənlərin hamısı şikarı diri udur. Zəhərli ilanlar şikarı zəhərləyərək, yatağanlar isə boğub öldürdükdən sonra udurlar.

Yaşama müddətlərinə görə sürünənlər fərqlidir. Quru tısbağaları daha uzunömürlü olur. Onlar təbiətdə 50-100, bəziləri 200 ilə qədər yaşayır. Təbii şəraitdə iri iquana və varanlar 50-70 il, hatteriya 50 ilə qədər yaşayır. Məsələn, nəhəng tısbağanın 150 il, Aralıq dənizi tısbağasının 120 ilə qədər, Missisipi timsahının 86 il yaşaması məlumdur. Xırda kərtənkələlərin ömrü qısa olur. Əksər kərtənkələlər 2-3 il, kərtənkələciklər isə cəmi 1 il yaşayır. İlanların da ömrü çox uzun deyil, gürzələr 11-15 il yaşayır. Terrarium şəraitində kobra 29 il, anakonda 28 il, adi yağan 23 il yaşamışdır.

## SÜRÜNƏNLƏRİN İQTİSADI ƏHƏMİYYƏTİ

Ölkəmizdə yayılan sürünənlərin hamısına qayğı göstərmək lazımdır. Kərtənkələlər və ilanlar külli miqdarda zərərli həşəratı, ilbizləri və xırda gəmiriciləri yeməklə kənd təsərrüfatı bitkilərini və meşələrimizi onlardan qoruyurlar. Bir çox sahələrdə sürünənlərin xırda növləri ov və sənaye heyvanlarının yemini təşkil edir. Bir sıra ölkələrdə (Amerika, Afrika, Cənubi Asiya) evlərdə siçanlara qarşı mübarizə üçün pişik əvəzinə zəhərsiz ilan saxlayırlar. Avstraliyada zərgərlik məmulatı satılan mağazaların keşiyini çəkmək üçün kobralardan istifadə edirlər. Lakin müəyyən sahələrdə, az da olsa, zərəri olan növlər də mövcuddur. Orta Asiya tısbağaları bağçalarda, püstə pitomniklərində və digər mədəni bitkilər əkilən sahələrdə torpağı qazır, bitkilərin kök sistemini zəiflədirlər. Su ilanları süni gölbaliqçılıq təsərrüfatlarında balıq körpələri ilə qidalanaraq ziyan vurur. Bir sıra kərtənkələlər, ilanlar və quru tısbağaları öz üzərində parazitlik edən, həm də xəstəlik törədən gənələri ev heyvanlarına və insana keçirdiyi üçün qorxuludur. Onlara qarşı mübarizə aparılır.

İsti ölkələrdə, o cümlədən, Qafqazda və Orta Asiyada zərərli ilanlar insan üçün təhlükəlidir. Lakin ilan heç vaxt insanı sancmağa cəhd etmir. Yalnız onu narahat etdikdə və izlədikdə əks hücumu keçir.

Hazırda zəhərli ilanların 450-yə qədər növü məlumdur. Bunlardan 210 növü insan həyatı üçün təhlükəlidir. Azərbaycanda 5 növ zəhərli ilana rast gəlinir ki, daha geniş yayılanı isə Levantin gürzəsidir. Əfilər, gürzələr və kobralar əsas taksonlardır. Vaxtilə hər il orta hesabla 150 adamı ilan sancıb, bunların 30-u ölümlə nəticələnib. Lakin hazırda müalicə zərəcələrinin tətbiqi nəticəsində bunlar 1-2%-ə enib.

## **SABİT TEMPERATURLU (*HOMOYOTERM*) HEYVANLAR**

Orta məktəbdən bilirsiniz ki, dəyirmiağızlılar, balıqlar, suda-quruda yaşayanlar və sürünənlər dəyişkən temperaturlu (*poykiloterm*) heyvanlardır. Sabit temperaturlu (*homoyoterm*) heyvanlara isə quşlar və məməlilər daxildir. Qədim sürünənlərin primitiv qrupu olan kotilozavrlardan karbon dövründə məməlilərə oxşar sürünənlər (*Theriomorpha*), onlardan isə trias dövründə ilk məməlilər əmələ gəlib. Kotilozavrların başqa qrupu olan arxozavrlar (*Archosauria*) psevdosuxilərə başlanğıc (*Pseudosuchia*) verib, bunlardan isə trias dövründə quşlar əmələ gəlib. Beləliklə, məməlilər təqribən 215 milyon il bundan öncə primitiv sürünənlərdən, quşlar isə məməlilərdən 35-45 milyon il sonra (yura dövrünün əvvəllərində) qismən inkişaf etmiş sürünənlərdən formalaşib. Buna baxmayaraq, zoologiya dərsliklərində əvvəlcə quşlar, sonra məməlilər şərh edilir. Ona görə ki, biosferdə məməlilərin rolu daha çoxdur, həm də insan (*Homo sapiens*) özü də məməlilərə daxildir.

Mezozoy erasında keyfiyyət və kəmiyyətə üstün mövqe tutmuş sürünənlər primitiv məməliləri və ilk quşları müəyyən müddət sıxışdırıb və onlar kiçik sahələrdə qalmışlar. Təbaşir dövrünün sonunda hündür dağlar (alp qurşağı), ona uyğun iqlimin kəskin fəsil dəyişkənliyi, landşaft müxtəlifliyi və təbii qurşaqlar formalaşib. Bundan sonra örtülütoxumlu bitkilər daha geniş yayılıblar, həşəratlar çoxalıblar. Quşlar və məməlilər daha

çox fəal olmağa, daha cəld və dəqiq hərəkətlər etməyə məcbur olurlar. Bu isə mərkəzi sinir sisteminin və hiss üzvlərinin təkmilləşməsinə tələb etmişdir. Davranışın fəallaşması təkcə sinir sisteminin deyil, gec-tez bütün morfoloji əlamətlərin və fizioloji proseslərin təkmilləşməsinə və inkişafına səbəb olur. Ona görə quşlar və məməlilər bir-birindən asılı olmadan analoji uyğunlaşmalar qazanıb. Quşların və məməlilərin çox mürəkkəb və kompleks uyğunlaşmaları bu iki sinfi müasir eranın (kaynozoy) «hakim» heyvanları etmişdir. Onların qabaqcıl mövqe tutmasına imkan verən əsas uyğunlaşmalardan üçünü göstərmək kifayət edər:

1. Mühitin sutkalıq, fəsillik və çoxillik dəyişkən temperatur şəraitində bədən temperaturunun sabit saxlanması (homoyoterm).

2. Sinir sisteminin, hiss üzvlərinin və davranışın təkmilləşməsi, fəallığın artması.

3. Fərdlər arasında əlaqənin mürəkkəbləşməsi, növdaxili əlaqə formalarının dəqiqləşməsi, yaşamaq uğrunda mübarizənin güclənməsi.

Quşların və məməlilərin sabit temperaturlu olmasının morfofizioloji əsası oxşardır. Məsələn, həzm prosesinin, tənəffüsün, qan dövranının, ifrazatın, dəri örtüyünün izoleedici qabiliyyətinin təkmilləşməsi maddələr mübadiləsinə yüksəlir. Quşlar və məməlilər bol enerji yaratmaq, onu bədənə paylamağı və ətraf mühitə verməyi düzgün nizamlamaqla nail olmuşlar. Bu orqanizmlərdə daxili enerji mənbəyi (oksidləşmə prosesində əmələ gələn enerji), qalan heyvanlarda isə xarici enerji mənbəyi üstünlük təşkil edir. Quşlar və məməlilər sərt iqlim şəraitinə düşəndə soyuqdan deyil, daxili enerji mənbəyini təmin edə bilməyən aclıqdan ölürlər. Bədən temperaturunun nizamlanmasında fiziki mexanizm böyük rol oynayır. Lələk və tük örtüyünün uzun və sıx olması onların arasında və içərisində qalan hava təbəqəsini çoxaldır, bədəni isti saxlayır. Vaxtaşırı tüləmək təzə örtük əmələ gətirir, onun keyfiyyəti yüksəlir. Dərialtı piy

təbəqəsi, periferik qan damarlarında qanın hərəkətinin sürətlənməsi, tənəffüsün intensivliyi, tər vəzilərinin funksiyası (məməlilərdə) temperaturu nizamlamaqda rol oynayır. Quşların və məməlilərin davranışı (sığınacaq yeri seçmək, miqrasiya) bədən temperaturunu nizamlamaq üçün çox əhəmiyyətlidir. Yuva tikmək, yumurta üzərində kürt yatmaq, «bala bəsləmək» mikroiklimi dəyişdirir. Temperaturun nizamlanması mexanizmi bəzi növlərdə anadangəlmə olur, başqasında xeyli sonra formalaşır.

Quşların və məməlilərin sabit bədən temperaturu orqanizmin bütün sistemlərinin fasiləsiz işləməsinə təmin edir, ətraf mühətdən daha da səmərəli istifadə etməyə şərait yaradır. Quşlar və məməlilər ətraf mühiti öz tələbatına uyğun dəyişdirir (əlbətə, insan qədər yox!).

Quşların və məməlilərin morfofizioloji və ekoloji üstünlükləri onların geniş yayılmasına, bütün quru biosferlərində və bəzilərinin suda üstün mövqə tutmasına, maddələrin qlobal dövranında böyük rol oynamasına səbəb olmuşdur. Beləliklə, quşların və məməlilərin təkamülünün müxtəlif yolla getməsinə baxmayaraq, bu onları oxşar bioloji nəticələrə gətirib çıxarmışdır.

## **QUŞLAR sinfi – AVES**

Quşlar sabit temperaturlu amniotlar olub, üzəri lələklə örtülüdür və ön ətrafları qanada çevrilib. Quşların arxa ətraflarında qərnə törəmələrin olması, dimdiyi (qərnə örtük) və quru dərisi sürünənləri xatırladır. Kəllə diapsid tiplidir, amma yuxarı qövs reduksiya etmişdir. Peysər sümüyündə bir çıxıntı (kondilus) var. Ürəkdən sağ aorta qövsü çıxır. Periferik qan dövrəni, sidik-cinsiyyət sistemi və embrional inkişaf sürünənlərinə oxşayır. Quşların uçmaqdan başqa həm də quruda gəzməsi, qaçması, ağaca dırmanması və bir çox növün suda üzməsi onla-



rın həyat fəaliyyətinin ümumi səviyyəsini yüksəltmişdir. Qabırğaların əlavə yan çıxıntıları var. Onların bədəninin lələklə örtülü olması uçuşa xidmət etməkdən başqa, həm də bədən temperaturunu sabit saxlamağa kömək edir. Quşun qanadları və quyruğu havada onun bədən səthini artırır. Ön ətrafların qanada çevrilməsi ilə əlaqədar olaraq ətraf və qurşaq skeleti, onların əzələləri dəyişmiş, arxa ətraf üzərində yeriməyə və suda üzməyə uyğunlaşmışlar. Sümüklərin pnevmatikliyi onların möhkəmliyini və yüngüllüyünü təmin edir. Təhlükəni vaxtında hiss etmək quş üçün çox vacibdir. Onların yaxşı görməsi və eşitməsi, baş beyninin çox inkişaf etməsi məkana və zamana görə hərəkətini düzgün nizamlamağa imkan verir, fərdi təcrübənin rolunu çoxaldır, mürəkkəb şərti reflekslər yaradır. Dışlərsiz dimdiyin formalaşması quşun qida qəbul etməsini sürətləndirmiş, başı ağır əzələlərdən azad etmiş, dimdiyin müxtəlif forması isə qida götürməyə ixtisaslaşmış həzm borusunun dəyişməsi (əzələli mədənin əmələ gəlməsi, bağırsağın uzanması) həzmi yaxşılaşdırmışdır. Hava kisələrinin əmələ gəlməsi ikiqat tənəffüsə və rahat uçuşa şərait yaratmışdır. Ürəkdən arterial qan təkəcə sağ aorta qövsü vasitəsilə çıxaraq, arterial və venoz qanın qarışmasının qarşısını alır. Böyük və kiçik qan dövranının tamam ayrılması toxumaların oksigenlə və qida maddələrilə təmin edilməsini yaxşılaşdırmış, eyni vaxtda karbon qazını və dissimilyasiyanın digər məhsullarını bədənədən xaric etməyə şərait yaratmışdır. Quşların sabit temperatura malik olması onların geniş yayılmasına imkan vermiş, kürət yatması və bala bəsləməsi isə ontogenezin ilk dövrünü qısaltmış, embrional və postembrional dövrdə ölüm faizini azaltmışdır. Lakin quşların uçuşa yaxşı uyğunlaşması sinfin adaptiv sərhəddini məhdudlaşdırmır.

## QUŞLARIN MƏNŞƏYİ VƏ TƏKAMÜLÜ

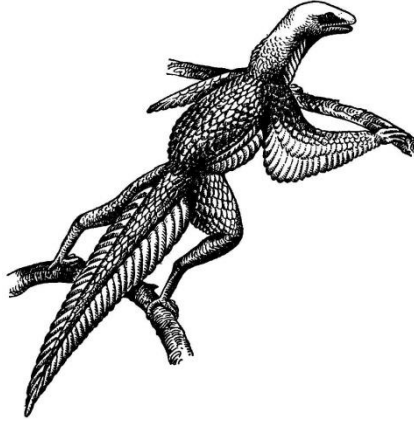
Quşların mənşəyinə dair paleontoloji materiallar azdır. Amma şübhə yoxdur ki, quşlar sürünənlərdən əmələ gəlib. Quşları sürünənlərlə bağlayan əlamətlər orqanizmin əsas quru-

luş sistemini əhatə edir (skelet, dəri və dəri örtüyü, hiss üzvləri və s). Trias dövründə yaşamış arxeozavrlar adlı qədim sürünənlərdən psevdozuxilər əmələ gəlmişdir. Psevdozuxilər kərtənkələ formalı heyvanlar olub, skeletləri quş skeletinə oxşar olmuş, əsasən, arxa ətrafları üzərində hərəkət etmişlər.

Psevdozuxilərlə müasir quşlar arasında keçid mövqə tutan heyvan hələki tapılmayıb. Güman edilir ki, bəzi psevdozuxilər tədricən meşə həyatına keçərək bir ağacdan başqasına tullana biliblər. Tədricən onların qərnə pulcuqları lələk kimi uzanmağa başlayıb, əzələ sistemi, habelə bədən örtüyünün sonrakı inkişafı onlara əvvəlcə süzmə uçuşu etməyə, sonra isə qanad çalmaqla uçmağa imkan vermişdir. Lələk örtüyü əvvəlcə bədən temperaturunu sabit saxlamğa xidmət etmiş, sonralar isə əlavə funksiya daşıyaraq, uçmaqda əsas rol oynamışdır.

Quşların birbaşa əcdadı olmuş reptililər yura dövründə (170-190 milyon il qabaq) yaşaya bilirdilər. Ona görə ki, təbaşir dövrünün əvvəlində yaşamış quşların qalıqları hazırkı qitələrin hamısında tapılır (Cənubi Amerikadan başqa). Amma əldə olan ən qədim faktik material 150 milyon il qabaq yaşamış *arxeopteriksə* aiddir. Yura dövrünə aid qazıntıdan arxeopteriksənin lələklərinin və skeletinin izi tapılmışdır. O, təqribən sağsağan boyda heyvan olub. Arxeopteriksə ayrıca yarımşifə, daha doğrusu, kərtənkələquyruq quşlara (*Aqshaeornithes*) aid edilir. Onun 20 fəqərədən ibarət uzun quyruğu olmuşdur, hər fəqərənin yanlarına bir cüt sükan lələyi birləşmişdir. Lələk örtüyü yaxşı inkişaf edib, amma ön ətrafında caynaqla təchiz olmuş 3 barmaq qalmış və ağacdan tutmağa xidmət etmişdir (şəkil 69). Körpücük sümükləri müasir quşlarda olduğu kimi, birləşib çəngəl əmələ gətirmiş, kürək sümüyü nizə formalıdır. Lakin döş sümüyündə til yoxdur. Arxa ətrafları sadə quş ayağı kimi olub. Sürünənlərin çoxu kimi, arxeopteriksənin də qarın qabırğaları varmış. Onun kəlləsi sürünənlərin kəlləsinə oxşayır. Alt və üst çənə sümüklərində xüsusi alveollarda dişləri olub. Ehtimal ki, arxeopteriksə ancaq ağacdan-ağaca süzmə uçuşu edə bilmişdir.

Son t dqiqlatlar isbat etmiŒdir ki, arxeopteriks məməlilərin  dadaına daha çox yaxın olan Selurozavrların bir qoludur. Onu quŒa oxŒadan əsas əlamət lələk örtüyü hesab edilir.Lakin sürünənlərin təkamülündə lələk örtüyünün əmələ gəlməsi bir necə dəfə olmuŒdur.Məsələn, terepod dinozavrlarda, arxeopteriksd  v  əsl quŒların  dadaında lələk örtüyü bir-birindən əla-q siz inkiŒaf etmiŒdir.Beləliklə, sürünənlər hava mühitini mənimsəməyə dəfələrlə cəhd etmiŒl r, lakin buna təkcə müasir quŒlar təkamül yolu ilə nail olmuŒlar.



**Œakil 69.** İlk quŒ – Arxiopiteriks

Arxeopteriks yüksək ixtisaslaŒmıŒ qədim quŒ olub, lakin müasir quŒların m nŒeyi hesab olunmur.Müasir quŒlar k rt n-k l quyruq quŒların daha primitiv qrupundan əmələ g lmıŒdir. Hansından? Məlum deyil.

Arxeopteriksd n baŒqa indiyə qədər məlum olan quŒ qalqları və hazırda yaŒayanların hamısı Yelplikquyruqlular – *Neornithes* yarım sinfinə daxildir.Bunların quyruq fəqərələri birl Œib yeganə bir iri sümüyü (*piqostil*)  m l  g tirmıŒdir. Sükan lələkləri həmin sümüyü birl Œir.Tədricən səciyyəvi quŒ qanadı

formalaşır, döş sümüyündə til əmələ gəlir, daban darağı tamamlanır, qarın qabırğaları itir və digər quş əlamətləri yaxşı inkişaf edir. Yelpikquyruqlu quşlar yura dövründə əmələ gəlib. Amma əldə olan ən qədim faktlar təbaşir dövrünə aiddir (80-90 milyon il qabaq). O dövrdə yaşamış quşların çoxu hesperornislər adlı dəstəüstünə aid edilir. Hesperornislər 1 m uzunluqda quş olub, müasir üzən quşlar kimi yaxşı üzmüş və suya baş vura bilmişlər. Onlar hələ o vaxt uçmaq qabiliyyətini itiriblərmiş (ön ətrafları zəifləmiş, döş sümüyündə til reduksiya etmiş və s.). Nisbətən gec formalaşmış olan ixtiornislər göyərçin boyda quşlar olub yaxşı uça bilmişlər (döş sümüyündə hündür til olub). Təbaşir dövrünün əvvəlindən tapılan quşlara son vaxtlar çoxlu əlavələr edilmişdir: *Vileya*, *Ambiortus*, *Hapeyus*, *Limnornis*, *Xorezmavis* və s. Bunların hamısının alt və üst çənələrində xırda dişləri olmuş və beyni zəif inkişaf etmişdir.

Təbaşir dövründən tapılmış quşlar *Paleoqnat* qrupuna daxil edilir. Müasir tilsizlər və tinamu bu qrupun reliktləridir. Ola bilsin ki, onların əcdadının formalaşmasında neotenik yolla çoxalmanın əhəmiyyəti olmuşdur. Cənubi Amerikada üst təbaşirdən tapılmış Enansiornislər və həmin dövrdə Şimali Amerikada yaşamış esperornislər mezozoy erasındakı təkamüldə ayrı-ayrı qollar hesab edilir. Qalan quşlar, o cümlədən, ixtiornislər üst təbaşir dövründə formalaşmış *Neoqnat* qrupuna daxil edilir.

Təbaşir dövrünün sonunda və üçlük dövründə (70 – 40 milyon il qabaq) yelpikquyruq quşların təkamülü çox intensiv gedib, müasir dəstələrin əksəriyyəti formalaşmış. Bu müddət örtülü-toxumlu bitkilərin və həşəratın sürətli təkamülünə uyğun gəlir. Görünür ki, quşların təkamülü onların əsas qida obyektlərinin təkamülü ilə qarşılıqlı getmişdir.

## QUŞLARIN TƏSNİFATI

- I. Kərtənkələquyruq quşlar yarımşinfi - *Archaeornithes*
- II. Yelşikuyruq quşlar yarımşinfi - *Neornithes*
- Dişli quşlar dəstəüstü - *Odontognathae*
- Hesperornislər dəstəüstü - *Hesperornithes*
- Üzən quşlar dəstəüstü - *Impennes*
- Qədimdamaq quşlar dəstəüstü - *Paleognathae*
- Afrika dəvəquşları dəstəsi - *Struthioniformes*
- Nandukimilər dəstəsi - *Rheiformes*
- Kazuarkimilər dəstəsi - *Casuariiformes*
- Epiorniskimilər dəstəsi - *Aepyornithiformes*
- Moakimilər dəstəsi - *Dinornithiformes*
- Kivikimilər dəstəsi - *Apterygiformes*
- Tinamikimilər dəstəsi - *Tinamiformes*
- Pinqivinkimilər dəstəsi - *Sphenisciformes*
- Yenidamaq quşlar dəstəüstü - *Neognathae*
- İxtiorniskimilər dəstəsi - *Ichthyornithes*
- Qaqarkimilər dəstəsi - *Gaviiformes*
- Batağankimilər dəstəsi - *Podicipediformes*
- Fırtınaquşkimilər dəstəsi - *Procellariiformes*
- Qutankimilər dəstəsi - *Pelecaniformes*
- Leyləkkimilər dəstəsi - *Ciconiformes*
- Flaminqokimilər dəstəsi - *Phoenicopteriformes*
- Qazkimilər dəstəsi - *Anseriformes*
- Qızılquşkimilər dəstəsi - *Falconiforraes*
- Toyuqkimilər dəstəsi - *Galliformes*
- Durnakimilər dəstəsi - *Gruiformes*
- Diatrimokimilər dəstəsi - *Diatrymiformes*
- Cüllütkimilər dəstəsi - *Charadriiformes*
- Göyərçinkimilər dəstəsi - *Columbiformes*
- Tutuquşukimilər dəstəsi - *Psittaciformes*
- Quququşukimilər dəstəsi - *Cuculiformes*
- Bayquşkimilər dəstəsi - *Strigiformes*

Keçisağankimilər dəstəsi - *Caprimulgiformes*  
Uzunqanadkimilər dəstəsi - *Apodiformes*  
Siçanquşkimilər dəstəsi - *Coliiformes*  
Troqokimilər dəstəsi - *Trogoniformes*  
Göycəqarğakimilər dəstəsi - *Coraciiformes*  
Ağacdələnkimilər dəstəsi - *Piciformes*  
Sərçəkimilər dəstəsi - *Passeriformes*.

Quşların taksonlarından bir yarımşinfin (*kərtənkələquyruqlar*), iki dəstəüstünün (*dişli quşlar və hesperornislər*) və dörd dəstənin (*epiorniskimilər, moakimilər, ixtiorniskimilər və diatriomokimilər*) nəslə kəsilməmişdir. Kərtənkələquyruqlara arxeopteriks, dişli quşlara və hesperornislərə təbii dövrdə yaşamış bir sıra quşlar, epiorniskimilərə Madaqaskarda tarixi dövrdə məhv edilmiş iri quşlar, moakimilərə Yeni Zelandiyada məhv edilmiş dəvəquş formalı iri (400 kq) və xırda quşlar, diatriomokimilərə qazıntı halında məlum olan (30-60 milyon il qabaq yaşamış), uça bilməyən çox iri quşlar daxildir. Qalan taksonlara daxil olan quşlar hazırda yaşayırlar.

Quşlar onurğalı heyvanların xeyli zəngin sinfi olub, 8600 müasir növü əhatə edir. Avrasiyada 19 dəstəyə daxil olan 800 növə qədər quş məskunlaşıb. Bu da dünyanın ornitofaunasından 8,5% təşkil edir. Azərbaycanın faunasına 19 dəstəyə 65 fəsiləyə aid olan 407 quş növü daxildir. Onların qorunmasına böyük əhəmiyyət verilir. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) 72 növ quş daxil edilib.

### **Qədimdamağ quşlar dəstəüstü – *Paleognathae***

Bu dəstəüstünə tilsizlərin hamısı və tinamikimilər daxildir. Dəstəüstünün əsas morfoloji göstəricisi çənə və xış sümüklərinin birləşmə tipidir. Qədimdamağ quşlarda xış sümüyü enlidir, arxa tərəfdən damaq (*palatinum*) və qanadvari (*pterygoideum*) sümüklərə birləşib. Damaq və qanadvari sümüklər öz

aralarında oynaqla deyil, nazik qığırdaqla birləşir.

**Afrika dəvəquşları dəstəsi – *Struthioniformes*.** Bu dəstəyə təkcə bir növ-müasir dəvəquş (*Struthio camelus*) daxildir. O, Afrikada yarımsəhra və bozqırlarda yaşayır. Ukraynada, İranda, Monqolustanda və Çində qazıntı halında (dördüncü dövrdən) tapılıb. Afrika dəvəquşu 75-100 kq olur. O uça bilmir, amma bərk qaçır. Qanad sümükləri gödəlib, körpücük sümükləri reduksiya edib, döş sümüyündə til çıxıntısı yoxdur. Arxa ətraflarında ancaq iki barmaq qalıb. Dərisində apterili yoxdur. Dəvəquşuların erkəklərinin hündürlüyü 2,7 m, kütləsi 50-90 kq arasında dəyişir. Sümükləri pnevmatik deyil, döş tili yoxdur. Lələklərində qarmaqcıqlar olmadığı üçün yelpik əmələ gəlmir. Çalma və sükan lələkləri bəzək rolunu oynayır. Erkəklərin əsas rəngi qara olub çalma və sükan lələkləri ağdır. Dişi quşlar qəhvəyi-qonur rəngdə olub bozqır, yarımsəhra, səhra landşaftlarında bitən sərt bitkilərlə ilə qidalanır. Ona görə bağırsağı uzun, əzələli mədəsi güclüdür. Adətən, erkək dəvəquşu 2-5 baş dişi quşa başçılıq edir, hər bir dişi isə yuvaya 7-9 ədəd olmaqla çox iri (1,5 kq) yumurtalar qoyurlar. Bəzən yuvada 60-a qədər yumurta olur. Gündüz dişi quşlar növbəli kürt yatır, gecə onları erkək əvəz edir. Bu qayda ilə onlar 6-7 həftə kürt yatır. Balalar yumurtadan çıxarkən gözləri açıq, bədəni çilli embrion lələklərilə örtülü olur. Balanın üzəri quruyan kimi o, yuvanı tərk edir, valideynlərinin yanında gəzir, özü qidalanır. Onlar 6-8 aylıqda valideynləri boyda olur, amma 3-5 ildən sonra cinsi yetkinliyə çatır. Dəvəquşu çox ovlandığı üçün sayı azalmışdır. Zoopark şəraitində və xüsusi təsərrüfatlarda yaşayır və nəsil verir. Son illərdə Azərbaycanda da yetişdirilir.

**Nandukimilər dəstəsi – *Rheiformes*.** Bu dəstəyə Cənubi Amerikanın yarımsəhra və savannalarında məskən salmış iki növ daxildir. Nandu (*Rhea americana*) daha çoxdur. Kütləsi 35-40 kq, rəngi qonur olur, arxa ətraflarında üç barmağı var, əzələli mədəsi nisbətən zəif, bağırsağı gödəkdir. Erkək nandu 2-6 baş dişi quşu gəzdirir, onlar bir yuvada yumurtlayır. Bir yuvada

12-dən 20-30-dək yumurta olur.Təkcə erkək quş 6 həftə kürt yatır, bala qayğısı da onun öhdəsinə düşür.Balalar 5-6 aylığında valideynləri böyüklükdə olur, 2-3 yaşında cinsi yetkinliyə çatır.İntensiv ovlanması nəticəsində sayı azalmışdır.Zoopark şəraitində asanlıqla nəsil verir.

**Kazuarkimilər dəstəsi – *Casuariiformes*.** Dəvəquşuna oxşar uça bilməyən quşlardır.Avstraliyada yayılıb.Dəstəyə bir necə növ daxildir.Avstraliyanın kollu səhralarında və bozqır sahələrində (*Dromiceus novaehollandiae*) yaşayır.Onun kütləsi 40-55 kq olur. Bitkilərin vegetativ hissəsilə qidalanır, bəzi yerdə kənd təssərrüfatına zərər verir.Dişi emu 8-10 yumurta verir, erkək quş kürt yatır və balaları gəzdirir.Çoxaldıqdan sonra 50-60 emu birləşib sürü əmələ gətirir.Yeni Qvineyada və Avstraliyanın şimal-şərqində kazaurların (*Casuarus*) 3 növü yayılmışdır.Onlar iri (80-90 kq) və qara quşlar olub, boynunda və başında yaşıl və qırmızı rəngli lələksiz dəri var.Başında nazik qərni qalxanı olur. Çalma lələklərindən 6-8 ədədinin qələm hissəsi qərni çıxıntı formasında qalıb, kazuarın sıx kolluqda özünə yol açmasına kömək edir.Kazuarlar meyvə yeyir.Dişi kazuar 3-5 yumurta verir, erkək isə kürt yatır və balaları gəzdirib qoruyur.

**Kivikimilər dəstəsi – *Apterygiformes*.** Bu quşlara qanadsızlar da deyilir.Dəvəquşuna oxşayan döşü tilsiz quşlar arasında ən kiçiyidir (2-3 kq).Kivi (*Apteryx*) cinsinə 3 növ daxildir. Onlar Yeni Zelandiyada meşə və kolluqlarda məskən salmışlar. Qanadları ya olmur, ya da lap zəif haldadır.Dimdiyi nazik və uzundur, burun dəlikləri dimdiyin ucundadır, ayaqlarında 4 barmağı var.Yaxşı iy bilən quşdur, odur ki, qida tapmasında qoxu orqanı mühümm rol oynayır əsasən də alatoranlıq vaxtı fəal olurlar.Xəzəlin altında gizlənən onurğasız heyvanları tapıb qidalanır.Yumurtası (1-2) iridir – 450 q və ya quşun ümumi kütləsinin 20%-dir.Əsasən erkək kivi kürt yatır (6-7 həftə), balaları da o gəzdirib qoruyur.Cavanlar 3-5 yaşında cinsi yetkinliyə çatır. Kivilərin sayı kəskin azalıb.Bu quş Yeni Zelandiyanın milli emblemidir, ciddi qorunur.



**Tinamikimilər dəstəsi – *Tinamiformes*.** Tinamilərə gizli quyruqlar da deyilir. Boz çiltouyğa oxşayır. Cənubi Amerika meşələrində və kolluqlarda yaşayır. Quyruğu o qədər gödəkdir ki, quyruqüstü lələklərin altında qalıb görünür. Tinami uça bilir, amma uçmağı xoşlamır. Yemini yerdən götürür. Dişi quşlar yumurtlayıb gedir, erkək tinami kürt yatıb bala çıxarır və onları gəzdirib böyüdür. Bala yumurtadan çıxarkən gözləri açıq, üzəri embrion lələklərilə örtülü olur və həmin gündə yuvadan çıxıb özü qidalanır. Erkək tinami balalarını öz qanadlarının altında isidir və qoruyur.

**Üzən quşlar dəstəüstü – *Impennes*.** Bu dəstəüstünə 1 dəstə – Pinqvinkimilər (*Sphenisciformes*) və 18 müasir növ daxildir. Onlar Cənub yarımkürəsində yayılmışlar. Növlərin çoxu Subantarktika adalarında, bəziləri isə Antarktida sahillərində məskən salmışdır. Pinqvinlər yaxşı üzür və suya cuma bilir, suyun altında sanki uçur, amma havada uça bilmir. Arxa ətrafları sükan rolu oynayır. Quruda bədənin dik saxlayır və asta yerləşə gəzir. Qanad sümükləri yastılaşıb, oynaqları çox da hərəkətli deyil, döş sümüyündə til yaxşı inkişaf etmişdir. Daban darağında metotarzal sümüklərin birləşməsini göstərən dəlik var. Lələk örtüyü çox sıx olub, suyu və havanı keçirmir. Pinqvinin dərisində apterili yoxdur. Dərinin birləşdirici toxuma qatında çoxlu piy olur. Pinqvinlər lələk dəyişərkən quruya çıxır və onu 2-3 həftədə qurtarır. Sonra dənizə qayıdıb xırda balıq, ilbiz, xərçəng ovlayır.

Pinqvinlər böyük koloniyalarla yuvalayıb bala çıxarır. Hər koloniyada on minlərlə pinqvin yuvası olur. Amma cütlər (erkək və dişi) həmişə birgə yaşayır. Onlar iri daşların altında, qayaların yarıqlarında və açıq yerdə 1-2 yumurta qoyur. Hər iki cinsiyyətə məxsus quş növbə ilə kürt yatır. Balalar yumurtadan çıxarkən gözləri açıq və üzəri sıx embrional lələklərlə örtülü olur. Xırda boylu pinqvinlər balasını 3 ay, iri pinqvinlər isə 6 ay qidalandırır. Balalar tamam lələklənib valideynləri böyüklükdə olanda sərbəst qidalanmağa başlayır. Çoxalma dövrünü qurtar-

mış pinqvinlər dənizdə yem axtarır, ancaq dincəlmək üçün qaya və ya iri buz parçası üzərinə çıxır. Xırda pinqvinlərin kütləsi 1,5-3,0 kq, ən irisi isə (imperator pinqvini) 40 kq olur.

### **Yenidamaq quşlar dəstəüstü – *Neognathae***

Müasir quşların böyük əksəriyyəti Yenidamaqlılar dəstəüstünə daxildir. Yenidamaq quşların əsas morfoloji göstəricisi çənə və xış sümüklürünün birləşmə qaydalarının qədimdamaqlar üçün göstərdiyimizin əksinə olmasıdır.

**Qaqarkimilər dəstəsi – *Gaviiformes*.** Bu dəstəyə 5 növ daxildir. Onlar Şimal yarımkürəsinin mülayim və şimal dairəsinə daxil olan sularda yayılmışlar. Azərbaycanda bəzən qışda azıb gələn quş kimi görünür. Qaqarların bədəni və boynu uzundur, lələk örtüyü sıxdır, başı ensiz, dimdiyi nazik və düzdür, ayaqları bədənin gerisində yerləşir, ön barmaqlarını üzmə pərdəsi birləşdirir. Çox yaxşı üzür və suya cumur, quruda gəzməyi xoşlamır, sürətlə uca bilir. Suyun 25 m dərinliyinə qədər cumub, oradakı balıq və onurğasız heyvanlarla qidalanır. Hər iki cinsiyyətə məxsus valideynlər kürt yatıb bala çıxarır. *Maturo-nat* (fəalbalalı) quşlardır. Balalar yumurtadan çıxanda gözləri açıq, üzəri embrion lələyi ilə örtülü olur. Onların lələyi quruyan kimi yaxşı üzür və suya cumur. Amma uçması valideynləri tərəfindən 1,5 ay qidalandırdıqdan sonra başlayır. Azərbaycan faunasında qaqarlar fəsiləsinin iki növünə qırmızıdöş qaqar (*Gavia stellata*) və qaradöş qaqar (*G. arctica*) rast gəlinir.

**Batağankimilər dəstəsi – *Podicipediformes*.** Bu quşlara əvvəllər iyrencələr, maygülülər də deyilib. Dünyanın bütün sularında yayılıb. Dəstəyə 20 növ daxildir, Azərbaycanda isə 5 növü müşahidə edilir. Bu quşların hər bir barmağının ayrıca dəri haşiyəsi (üzmə pərdəsi) var. Caynaqları da yastıdır. Lələk örtüyü sıxdır. Yaxşı üzür və suya cuma bilir, quruda isə çətin gəzir. Xırda balıqla, su onurğasızları və suda-quruda yaşayanlarla qidalanır. Qamışlıqda, su bitkiləri arasında suda üzən yuva tikir.

Yuvasında 4-6 yumurta olur, erkək və dişli növbəli kürt yatır. Yuvadən gedəndə yumurtaların üstünü yosunla örtüb gizlədir. Balalar yumurtadan çıxarkən üzəri sıx embrion lələklərilə örtülü olur. Onların rəngi zolaqlıdır. Balalar öz valideynlərilə birgə üzüb dolanır, onların belində və qanadları altında dincəlidir. Balalar 5-6 həftəlik olanda uça bilir və bu vaxtdan sərbəst yaşamağa başlayır. Dəstəyə kiçik batağan (*Tachybaptus ruficollis*), qaraboyun batağan (*Podiceps nigricollis*), qırmızıboyun batağan (*P. auritus*) və bozyanaq batağan (*P. griseogen*) və böyük batağan (*P. cristatus*) aiddir.

**Fırtınaquşukimilər dəstəsi – *Procellariiformes*.** Bu quşlara borudimdiklilər də deyilir. Dəstəyə 80 növ daxildir. Onlar həmişə dənizdə olur, quruya çoxalmaq üçün çıxırlar. Əksəriyyət növü Cənub yarımkürəsində məskən salıb, amma Şimal yarımkürəsinə qışlamaq üçün köçən növləri də var. Zahirən qağayını xatırladır. Fırtınaquşular çox yaxşı uçur və üzür. Havadan şığımaqla suya az da olsa baş vura bilir. Burun dəlikləri dimdiyin üzərindəki qərnə borulara açılır. Ön barmaqlarını üzmə pərdəsi birləşdirir. Dənizdə onurğasız heyvanlarla və balıqla qidalanırlar. Gəmidən düşən ərzaq tullantısını həvəslə götürürlər. Ortaboy və iri quşlardır. Ön irisinin (*albatros*) kütləsi 8-10 kq, qanadları açılmış vəziyyətdə 4 m-ə qədər olur. Okean sahillərində koloniyalar əmələ gətirir və monoqamdırlar. Qayaların yarıqlarında və oyuq yerlərində bir yumurta qoyur. Balaları 6 aydan sonra uça bilir. Xırda boylu növlərinə yerli əhali dəniz qaranquşları deyir. Onlar çox sürətlə uçur, dalğanın çıxardığı xırda balıqları havada tuturlar.

Fırtınaquşuların yumurtası və pərvaz balaları ərzaq kimi istifadə edilir. Plansız və qanunsuz ov nəticəsində bir sıra növün sayı azalıb, bəzi növləri isə Qırmızı kitaba daxil edilib.

**Qutankimilər dəstəsi – *Pelecaniformes*.** Bunlara kürək-ayaqlılar da deyilir. Dəstəyə 50 növ daxildir. Onlar zahirən çox fərqli quşlardır. Lakin oxşar əlamətləri də var. Barmaqlarının hamısı bütöv üzmə pərdəsilə birləşib, lələk örtüyü sıxdır. Yerdə çə-

tin gəzir, amma suda yaxşı üzürlər.Bəzi növləri (qarabatdaqlar) suyun dərinliklərinə baş vura bilir.Koloniyalar (10-15 cütdən min cütə qədər) əmələ gətirirlər, ancaq monoqamlığı saxlayırlar. Koloniyaları dənizə, gölə və iri çaylara yaxın olur.Yuvaları yerdə (qutan), qaya üzərində, kolda və ağacda (qarabatdaq) olur. Hər iki valideyn növbəli kürt yatıb bala çıxarır və onları uzun müddət (15 həftəyə qədər) yemləyirlər. Bu quşlar ancaq suda qidalanırlar.

Azərbaycanda qutankimilər dəstəsinin qutanlar və qarabatdaqlar fəsilələrinə aid 4 növü yayılıb.Qutanlar fəsiləsindən çəhrayı qutan(*Pelecanus onocratalus*) və qıvrımlələk qutan (*P. crispus*) qışlayan növlərdir.İri quşlardır (9-14 kq).Hər iki növün sayı azaldığı üçün Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib.Azərbaycanda qıvrımlələk qutanın Ağgöl Milli Parkında bəzən az miqdarda yuvalayan populyasiyalarına rast gəlinir.Çəhrayı qutan bizim sulara qışlamaq üçün gəlir.Qutanı alt çənəsindən sallanan dəri torbası uzaqdan tanıdır.Qutankimilərin böyük koloniyası olan yerlərdən (məsələn, Peru sahilində) çoxlu gübrə (quş zılı) yığıb istifadə edilir. Bəzi yerdə bu quşların əti və yumurtası yeyilir.Balıqla qidalandığından sayı çox olan yerdə balıqçılığa zərər verə bilər. Azərbaycanı sayı az olduğu üçün zərəri yoxdur, hətta qorunur.

Azərbaycanda qarabatdaqların iki növü iri qarabatdaq (*Phalacrocorax carbo*) və kiçik qarabatdaq (*Microcarbo pygmaeus*) yayılmışdır.İri qarabatdaq Xəzərdəki bəzi adalarda (qaya üzərində), kiçik qarabatdaq isə Qızılağac körfəzində, Ağgöldə və Varvara su anbarında və s. qamış və kol üzərində yuvalayır. Qışda Xəzərdə və iri göllərin çoxunda olur. Qarabatdaq suyun 10 m dərinliyinə baş vurub balığı və onurğasız heyvanları ovlaya bilər. Bəzən qarabatdaq suyun altından, qutan isə sahildən birgə ov etməklə köməkləşirlər.

**Leyləkkimilər dəstəsi – *Ciconiiformes*.** Bunlara çaydaq-ayaqlılar da deyilir.Vağlar, leyləklər, ibislər bu dəstəyə daxildir.Cəmi 114 növü var.Bunların dimdiyi, boynu və ayaqları

çox uzundur.Lələk örtüyü sıx deyil.Ləng uçurlar, çox vaxt havada süzülür.Uçarkən ayaqlarını arxaya (quyruquna paralel) uzadırlar. Su sahilində və bataqlıqlarda məskən salırlar. Geniş yayılmışlar. Balıqla, suda-quruda yaşayanlarla, sürünənlərlə, həşəratla və başqa heyvanlarla qidalanırlar. Qarışıq və sərbəst koloniyaları olur, amma monoqamdırlar. Ağacda, kolda və qamış üzərində yuva tikirlər. Nəsil qayğısına qalmaqda hər iki valideyn iştirak edir.Balaları yumurtadan çıxarkən gözləri yarımaçıq, bədəni embrion lələyilə örtülü olur. Onlar uça bilənə qədər yuvada bəslənir, bəziləri hələ uça bilməyəndə yuvadan çıxıb ağaca dırmanır.

*Vağlar* fəsiləsi (*Ardeidae*) 60 növdür.Onlar su sahili bataqlıqda olur.Dayaz suda gəzməklə ov edir, bəzən bir yerdə durub ovunu pusur.Azərbaycanda 9 növü yayılmışdır:iri danquşu (*Botarus stellaris*), kiçik danquşu (*Íxobrychus minutus*), adi qarıldaq (*Nycticorax nycticorax*), sarı vağ (*Ardeola ralloides*), Misir vağı (*Bubulcus ibis*), kiçik ağ vağ (*Egretta garzetta*), böyük ağ vağ(*Ardea alba*), boz vağ (*Ardea cinerea*), kürən vağ (*Ardea purpurea*).Adi qarıldaq gecə quşudur, danquşular alatoranlıq vaxtda fəal olur, qalan növləri gündüz quşlarıdır.Kürən vağın sayı nadir olduğundan Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib.Kiçik ağ vağ və böyük ağ vağ nisbətən soxsaylı növlərdir.

*Leyləklər* (*Ciconiidae*) vağlardan iridir (5-6 kq).Yuvaları tək-tək olur.Ağacda yuva tikir, qida üçün tarla və çöllərə uçur. Cəmi 17, Azərbaycanda iki növü var: ağ leylək(*Ciconia ciconia*) və qara leylək (*Ciconia nigra*). Ağ leylək Avrasiyada antropogen landşaftda geniş yayılıb.Azərbaycanda ağacda, damların üzərində və telektrik dirəklərində yuva tikir.Qara leylək isə meşənin dərinliklərini xoşlayır, insanla «qonşuluq» edə bilmir.Sayı azalıb və Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib qorunur.

*İbislər* fəsiləsinin (*Threskiornithidae*) 30, Azərbaycanda isə 3 növü var.Müqəddəs ibis(*Threskiornis aethiopicus*), adi

qaranaz (*Plegadis falcinellus*) və adi ərsindimdik (*Platalea leucorodia*).Axrınıcı iki növ sayca azaldığı üçün Qırmızı Kitaba (2013) daxil edilib.Azərbaycanda adi qaranaz Qızılağac və Ağ göl Milli Parklarında, Varvara su anbarında, adi ərsindimdik isə Ağ göl MP-da və s. yuva tikib bala çıxarır.

**Flaminqokimilər dəstəsi – *Phoenicopteriformes*.** Bu dəstəyə 6 növ daxildir.Boynu və ayaqları uzun olan iri quşlardır (2,5-4,5 kq). Dimdiyinin ucu aşağıya doğru əyridir. Dimdiyinin yanlarında və dilində qərni dişcikləri var.Dayaz suyun dibindən duru lili süzərək, ağızında qalan ilbiz, qurd, həşərat və başqa su onurğasızları ilə qidalanır.Ön barmaqlarını üzmə pərdəsi birləşdirir.Koloniya əmələ gətirirlər. Dənizlərin,göllərin bataqlıq yerlərində gildən və ilbiz qabığından 0,5 m hündürlükdə təndir formalı yuva hazırlayırlar.Balası yumurtadan çıxarkən gözləri açıq, dimdiyi düz, bədəni embrion lələyilə örtülü olur.Onlar bir necə gündən sonra yuvanı tərk edib valideynlərlə gəzir.Bala iki həftəlik olanda dimdiyi əyilməyə başlayır. İkiaylıq olanda sərbəst qidalana bilir.Flaminqokimilər tropik və subtropik yerlərdə yayılıblar.Avrasiyada adi qızılqaz (*Phoenicopterus roseus*) Cənubi Qazaxstanın şor gölləri sahilində yuvalayır, qışlamaq üçün əsasən Xəzərin qərb və cənub sahillərinə köçür.Son 50 ildə Xəzərdə qışlayan flaminqonun sayı 5-6 dəfə azalmışdır (20-30 mindən 3-5 min qalmışdır).Azərbaycan faunasına qızılqazkimilər dəstəsindən bir növ daxildir: adi qızılqaz (*Phoenicopterus roseus*) Sayı nadir olduğundan Qırmızı Kitaba (2013) daxil edilib qorunur.Son illər tədricən sayı artır, Qızılağac və Şirvan MP-da hətta nəsil verən oturaq populyasiyaları formalaşmışdır.

**Qazkimilər dəstəsi – *Anseriformes*.** Qazkimilər dəstəsinə 150 növə qədər müxtəlif ölçülü (0,2-10,0 kq) quşlar daxildir (qazlar, qu quşları, ördəklər).Bu quşların dimdiyi yastı və ucu qalınlaşmış olur.Dimdiyin yanlarında və dili üzərində olan qərni lövhəciklər suyu süzməyə imkan verir.Ayaqları gödəkdir, ön barmaqları arasında üzmə pərdəsi var.Lələk örtüyü sıxdır.Yaxşı

uçur, üzür, bəzi növü suya cuma bilir. Amma yerdə çətin gəzir-lər.Nəsil vermək üçün daimi cütlər əmələ gətirirlər (qazlar, qu-lələk).Kürt yatıb bala çıxarmaq və onları gəzdirmək adətən ana quşun öhdəsinə düşür.Su hövzələrinin yaxınlığında yerdə, bəzi növü ağac koğuşunda və torpaqda başqa heyvanların köhnə yu-valorında yumurtlayırlar. Kürt quş öz lələklərini yolub yuvaya döşəyir və çıxıb gedəndə onunla yumurtanın üstünü örtüb giz-lədir.Balası yumurtadan çıxarkən gözləri açıq, üzəri yumşaq embrion lələklərilə örtülü olur, onun bədəni quruyan kimi yaxşı qaçır və üzə bilir, sərbəst yemlənir.Valideyn quş öz balalarını qanadları altına yığıb isindirir və qoruyur.Qazkimilər lələklə-rini dəyişərkən çalma lələklərini birdən tökür və bu vaxt uça bilmədiyini üçün üzüb suyun dərin yerlərinə gedirlər.

Qazların və qu quşların cəmi 21, Azərbaycanda qazların 6 növü,qu quşuların 3 növü var.Azərbaycana əsasən qışlamaq üçün miqrasiya edirlər.Harayçı qu quşu və boz qaz daha geniş yayılıb. Ördəklərin 120 növü var, Azərbaycanda 23 növün məskunlaşan populyasiyaları olur.Müxtəlif bitki ilə və suda olan onurğasız heyvanlarla qidalanırlar.Yaşılbaş, fitçi, cırılda-yan, bizquyruq və boz ördəklər daha geniş yayılıb. Ağ dənizdə, Yeni Torpaq (Новая земля) sahillərində və bu kimi yerlərdə adi qaqa kütləvi «quş bazarları» əmələ gətirir. Onun balaları çıxdıqdan sonra yuvadan yumşaq lələkləri yığıb tədarük edir-lər.Hər yuvadan 20-30 qr təmiz qu lələyi götürülür. Ondan isti və yüngül paltar toxunur. Ördəklərin bir sıra növü həvəskar ov-çuluqda istifadə edilir (yaşılbaş ördək, boz ördək, bizquyruq və s).Azərbaycan faunasına Qazkimilər dəstəsindən 32 növ daxil-dir. Onlardan 8 növü Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Ki-tabına (2013) daxil edilib qorunur: qırmızıdöş qaz (*Branta rufi-collis*), ağqaş qaz (*Anser erythropus*), fısıldayan qu quşu (*Cyg-nus olor*), kiçik qu quşu (*Cygnus bewickii*), mərməri ördək (*Marmaronetta angustirostris*), ağgöz dalğic (*Aythya nyroca*), adi göydimdik (*Oxyura leucocephala*), adi qılquyruq (*Melanit-ta fusca*).

**Qızılquşkimilər dəstəsi – *Falconiformes*.** Bu quşlara gündüz yırtıcıları da deyilir. Dəstəyə 270 növ daxildir. Onlardan Avrasiyada 50, Azərbaycanda 39 növü yayılmışdır. Qızılquşkimilərin dimdiyi gödək, güçlü, ucu iti və qarmaq kimi aşağı əyilmişdir. Ayaqları və döş əzələləri çox güclüdür. Caynaqları iti və güclü, gözləri iridir. Qida borusu və çinədanı çox genişlənə bilər. Dışı quşlar erkəklərdən iridir. Sürətlə uçar, çox vaxt havada süzülür. Yerdə zəif gəzirlər. Müxtəlif qrupdan olan heyvanla qidalanırlar. Monoqam olub, daimi cütlər əmələ gətirirlər. Hər cüt öz yuva sahəsini qoruyur. Yuvaları müxtəlif şəraitdə (yerdə, kolda, ağacda, qayada, damda və s.) olur. İri yırtıcılar 1-3, kiçiklər 4-7 yumurta verir. Nəsil qayğısına qalmaqda hər iki valideyn iştirak edir. Balalar yumurtadan çıxanda gözləri açıq, üzəri embrion lələklərilə örtülü olur. Onlar uca bilənə qədər yuvada yemləndirilir. İri qartal öz balasını 4 aya qədər qidalandırır. Qızılquşkimilər iki yarımdeştəyə ayrılır – Amerika kərkəsləri (*Cothartae*) və qızılquşkimilər (*Falcones*). Amerika kərkəslərinin 6 növü var və hamısı ancaq Amerikada yayılıb. Kaliforniya kondoru ən iri qartaldır (12 kq). Amma onun nəslinin kəsilməsi qorxusu yaranıb ona görə də ciddi qorunur.

Azərbaycan faunasına qızılquşkimilər dəstəsindən 39 növ aiddir. Bunlardan çay qaraquşları fəsiləsindən (*Pandionidae*) bir növ (çay qaraquşu-*Pandion haliaetus*) daxildir. Sayı az olduğundan Qırmızı Kitaba (2013) daxil edilib qorunur. Qırğılar fəsiləsinə (*Accipitridae*) dünyada 200-dən çox növ daxildir. Qırğılar fəsiləsindən faunamıza müxtəlif məskunlaşma xarakterinə aid 30 növ daxildir. Bunlardan aşağıdakı növər Qırmızı Kitaba (2013) daxil edilib: adi arıyeyən (*Pernis apivorus*), qırmızı çalağan (*Milvus milvus*), qara çalağan (*Milvus migrans*), çöl leyi (*Circus macrourus*), böyük qırğı (*Accipiter gentilis*), səsyamsılayan qırğı (*Accipiter brevipes*), Türküstan qırğısı (*Accipiter badius*), çöl sarı (*Buteo rufinus*), adi ilanyeyən (*Circaetus gallicus*), cırtan qartal (*Hieraetus pennatus*), çöl qartalı (*Aquila nipalensis*), böyük xallı qartal (*Clanga clanga*), imperator qartalı



(*Aquila heliaca*), bərqud (qaraquş) (*Aquila chrysaetos*), ağ-quyruq dəniz qartalı (*Haliaeetus albicilla*), saqqallı kərkəs (*Gypaetus barbatus*) leşyeyən ağkərkəs (*Neophron pernopterus*), qara kərkəs (*Aegypius monachus*), ağbaş kərkəs (*Gyps fulvus*). Qızılquşlar fəsiləsindən (*Falconidae*) 8 növ - ütəlgi qızılquş (*Falco cherrug*), Aralıq dənizi qızılquşu (*Falco biarmicus*), şahin qızılquş (*Falco peregrinus*), qaragöz qızılquş (*Falco subbuteo*), sərçəçalan qızılquş (*Falco columbaris*) kərkinçək qızılquş (*Falco vespertinus*), çöl muymulu (*Falco naumanni*) növləri Qırmızı Kitaba (2013) daxildir. Fəsilənin nümayəndələri quş, siçan, həşərat və başqa heyvanlarla qidalanır. Kənd təsərrüfatı ziyanvericilərinə qarşı mübarizədə istifadə edilən kimyəvi preparatlar qızılquşkimilərə mənfi təsir edir. Çox yerdə bu quşların təbii qida bazası zəifləmişdir. Ona görə qorunması və süni şəraitdə çoxaldılması vacibdir. Avropada olan qızılquşkimilərin 1/3 hissəsi (18 növ) Qırmızı kitaba daxil edilmişdir. Bu quşlar süni şəraitdə çoxaldılıb təbiətə buraxılır.

**Toyuqkimilər dəstəsi – Galliformes.** Bu dəstəyə cəmi 250 növ daxildir. Toyuqkimilərin dimdiyi gödək, yoğun, qanadları enli, ayaqları güclüdür. Çinədanı və əzələli mədəsi yaxşı inkişaf etmişdir. Əsas qidası müxtəlif bitki və onun toxumlarıdır, bəzi növləri həşəratla da qidalanır. Erkək quşlar dişilərə nisbətən yaraşlıq və iri olur. Bəziləri çox iridir (8-10 kq).

Avstraliyada və Malay arxipelağında çürüntü toyuqları (*Megapodiidae*) yaşayır. Onun həyatı çox maraqlıdır. Erkək quş torpağı eşir, oraya xəzəl basdırır, xəzəl çürüyür, ondan istilik ayrılır, erkək oranı yenidən eşib yol açır, dişi girib yumurtlayır. Sonra erkək quş axıra qədər gözətçilik edir. Yuvada istilik çoxalanda eşib açır, yumurtalar soyuyanda yenə də basdırır. Bu təbii mühitdə yumurtalar iki ay qalır. Cücələr çıxır və kolluğa dağılıb sərbəst yaşamağa başlayırlar.

Şimal yarımkürəsində tetraların (*Tetraonidae*) 18 növü yaşayır. Avrasiyada onların hamısı yuvalayır. Sibir xoruzu, adi tetra, bonazi tetrası meşə quşlarıdır. Qafqaz tetrası endem növ-

dür (başqa yerdə yoxdur).Tundra kəklikləri tundra zonası üçün səciyyəvidir. Qışda bu quşu ağ rəngli lələkləri qardan seçilməyə qoymur, barmaqlarını örtən lələklər isə onu qarda batmaqdan xilas edir. Tetralar bitki ilə qidalanır.Yuvaları yerdə olur.Bəzi növü monoqam (ağ kəklik, bonazi tetrası), bəziləri poliqamdır (meşə xoruzu - tetra).Nəsil qayğısı dişi quşun öhdəsinə düşür.Cücələr ilk gündən sərbəst qidalanır.Ana quş onları qoruyur.Bir həftəlik bala təhlükə hiss edəndə ağaca çıxıb gizlənir.

**Qırqovullar** (*Phasianidae*) fəsiləsinə 175 növ daxildir (Avrasiyada 12, Azərbaycanda 9 növ).Kəklik, turac, bildirçin, qırqovul və ular bu fəsiləyə daxildir.Müxtəlif şəraitdə (meşə, bozqır, kolluq, qayalıq, bağ, tarla və s.) məskən salır, amma yerdə qidalanır, yerdə yuvalayırlar.Yumurta üzərində ancaq dişi quş kürt yatır.Tropik zonada məskən salan tovuz quşu da buraya daxildir.Dağların alp çəmənliklərində və yüksək qayalarında ular növləri (*Tetraogallus*) məskən salır.Qafqaz uları Böyük Qafqazda, Xəzər uları Kiçik Qafqazda endemik növlərdir. Afrikanın meşə və kollarında sesarların (*Numididae*) 7 növü yaşayır.Onlar Avrasiyada bəzək quşu kimi saxlanılır. Şimali və Mərkəzi Amerikada iki növ hind toyuğu yaşayır. Toyuqkimilərin hoasin (*Opisthocomus hoazin*) adlı növü ayrıca yarımdəstəyə daxildir.O, Amazon çayı sahilində meşədə yaşayır.Hoasinin çinədanı iridir.Döşündə til yoxdur, zəif uçuş. Körpə balası təhlükə hiss edərkən tək-cə ayaqları ilə deyil, həm də dimdiyi və qanadları ilə budaqlardan tutub ağaca dırmanır. Ana hoasin iri çinədanına qida doldurub gətirir və onu balasının ağzına boşaldır.

Toyuqkimilər çox məhsuldar quşlardır.Onlar qədimdən ovlanmasına baxmayaraq indiyə qədər öz təbii ehtiyatını saxlaya bilməmişlər.Avrasiyada meşə xoruzu, ağ kəklik, adi tetra və bonazi tetrası ovlanıb tədarük edilir, xınalı kəklik, adi çil kəklik və bildirçin həvəskar ovçuluqda istifadə edilir. Azərbaycan faunasına daxil olan 9 növ toyuqkimilər dəstəsindən 7 növü Azər-

baycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib: Qafqaz tetrası (*Lyrurus mlokosiewiczii*), Qafqaz uları (*Tetrao-gallus caucasicus*), Xəzər uları (*T.caspius*), adi turac (*Francolinus francolinus*), adi çil kəklik (*Perdix perdix*), adi qırqovul (*Phasianus colchicus*), adi səhra kəkliyi (*Ammoperdix griseo-gularis*).Qalan iki növ xınalı kəklik (*Alectoris chukar*) və adi bildirçin (*Coturnix coturnix*) növləridir.

**Durnakimilər dəstəsi – Gruiformes.** Durnalar, sığırçılar və dovdaqlar bu dəstəyə daxildir.Cəmi 190 növü var.Ən kiçiyi (*Turnix* cinsinə aid) 30 q, ən irisi (*adi dovdaq*) 16 kq olur. Azərbaycanca 14 növü yayılmışdır.Quruda yaşayır, bir sıra növü bataqlıq-sahil şəraitində məskunlaşır.

Şərq yarımkürəsinin bozqır və çəmənliklərində *Turnici-dae* fəsiləsinə aid 15 növ xırda quşlar (30-100 q) məskən salmışlar. Bildirçinə oxşayırlar.Bu quşlar arasında çoxalma fəallığı, cinsiyyət hərəkətləri və səsleşmələr edənlər dişilərdir. Yumurta üzərində erkək kürt yatır, sonra dişi quş başqa yuvada yumurtlayıb ikinci, bəzən üçüncü erkəyi kürt yatırdır.Balaları gəzdirib qoruyan da erkəkdir.

Durnalara (*Gruidae*) 14 növ daxildir.Azərbaycanda 3 növü var.Bu quşların ayaqları və boynu uzun, dimdiyi nizə kimi düzdür, kütləsi 2-15 kq olur. Durnalar geniş çəmənlik və bataqlıq sahələrdə olur, bəzi növü bozqırlıqda yaşayır. Azərbaycanca köçmə vaxtında olurlar.Daimi cütlər əmələ gətirir. Cütləşmədən qabaq cinsiyyət hərəkətləri qruplarla olur və çox mü-rəkkəbdir. Yuvaları yerdə olur, hər quş 1-2 yumurta verir. Balaları çıxan kimi valideynləri ilə birlikdə gəzə bilir.Ailələr birləşib sürülər əmələ gətirir.Boz durna (*Grus grus*), ağ durna (*Leucogeranus leucogeranus*), telli durna (*Antropoides virgo*) Qırmızı Kitaba (2013) daxil edilib.Durnalardan əsas qidası bitkidir, bəzən həşəratla da qidalanırlar.

Sığırçılar fəsiləsinə (*Rallidae*) 120, Azərbaycanca 8 növ daxildir.Adi qaşqaldaq ən geniş yayılıb və sayı çoxdur.Bu quşlar bataqlıq yerlərdə məskən salır, yaxşı qaçır, üzür, suya baş

vurur və kola-qamışa dırmana bilir.Hər barmağında ayrıca dəri haşiyə (üzmə pərdəsi) var.Sıx cəngəllikdə yerdə yuva tikirlər (qaşqaldağın yuvası suda üzür).Yuvalarında 6-12 yumurta olur. Maturonat quşlardır.Balası yumurtadan çıxanda gözləri açıq, üzəri qara rəngli sıx embrion lələklərlə örtülü olur.O, dərhal yuvanı tərk edir. Gizli həyat keçirir, gözə az çarpır. Bəzi növü gecə quşudur.Adi civdimdik (*Crex crex*), adi sultan quşu (*Porphyrio porphyrio*) Qırmızı Kitaba (2013) daxil edilib

**Dovdaqların** (*Otididae*) 22, Azərbaycanda 3 növü (adi dovdaq, qəşəng dovdaq, adi bəzgak) yayılmışdır.Hər üç növ Qırmızı Kitaba (2013) daxil edilib.Bozqır, yarımşəhra və səhralıq sahələrdə məskən salırlar.Cücəli (maturonat) quşlardır. Ən irisi dovdaqdır (*Otis tarda*). Onun erkəyi 11-16 kq olur.

Xam torpaqların istifadə edilməsi və bataqlıqların qurudulması durnaların, su fərelərinin və dovdaqların sayına mənfi təsir etmişdir.Onların plansız ovlanması tarixi də çox qədimdir. Hazırda Avrasiya faunasında olan 23 növdən 10-u Qırmızı kitaba daxil edilibdir. Azərbaycanda adi dovdaq və adi bəzgak keçmişdə az miqdarda bala çıxarıb, külli miqdarda qışlayırdılar.İndi dovdaq köçmə vaxtı müvəqqəti görünür, adi bəzgak ancaq qışda olur, özü də getdikcə sayı azalır.

**Cüllütkimilər dəstəsi – Charadriiformes.** Növləri çox olan dəstələrdəndir.Cəmi 300, Azərbaycanda 76 növü var. Çobanaldadanlar,bozcalar,bizdimdiklər,ala cüllütlər,meşə cüllütləri,haçaquyruq cüllütlər,dənizçilər,qağayılar fəsilələri bu dəstəyə daxildir.Əsasən sahil quşlarıdır, qağayılar və dənizçilər suya daha çox bağlıdır.Cüllütkimilər 3 yarımdeştəyə ayrılır.

**Cüllütlər** (*Limicolae*) 180 növü əhatə edir, çoxu sahildə, bəzisi meşədə (meşə cüllütü), bəziləri səhra və çöldə (adi çobanaldadan) məskən salır.Bütün dünyada yayılıblar, onurğasızlarla qidalanırlar.Çoxu monoqam, bəziləri (döyüşkən qumluq cüllütü) poliqamdır.Yuvaları yerdə olur və sadədir, adətən, 4 yumurta verirlər.Cücələri ilk gündən sərbəst qidalanırlar. Valideynləri onları qanadları altına yığıb isindirir və qoruyur, bəzi növləri gecə fəal olur.

**Qağayılar** (*Laridae*) 90 növdən ibarətdir. Azərbaycanca 23 növü var ki, onlardan da 15 növü qağayı, 8 növü isə sternalardandır. Adi və gümüşü qağayılar geniş yayılıb. Qağayılar yaxşı uçar, üzür və quruda gəzirlər. Qidasını qurudan və sudan götürür, amma suya baş vura bilmir. Xırda balıq, siçan və onurğasız heyvanlarla qidalanır. Qağayılar adalarda yerdə və qayada, Avropada evlərin damında da yuvalayır. Adətən, koloniya əmələ gətirirlər. Məsələn, Xəzərdə Gil adasında gümüşü qağayılardan koloniyasında 5000 başa qədər quş olub (indi xeyli azdır). Yuvasına 3-4 yumurta qoyur. Balaları yumurtadan çıxandan az sonra yuvanı tərk edib otun və kolun altında gizlənir. Valideynləri onları tapıb uzun müddət, hətta uça bildiyi vaxtda da qidalandırır. Balalar pərvazlandıqdan sonra hamısı birləşib böyük sürülər halında qida axtarırlar.

**Dənizçilər** (*Stercorariidae*) həmişə açıq dənizdə yaşayır, yalnız bala çıxarmaq üçün quruda olurlar. Bunlar yaxşı uçar, üzür, suyun dərinliklərinə baş vura bilir, amma bir sıra növü quruda pis gəzir. Şimal dənizi sahillərində bu quşlar böyük «quş bazarları» əmələ gətirir. Kayralar armudvarı yumurtasını (1 yumurta) qaya üzərinə qoyub kürt yatır (1 m<sup>2</sup> qayada 20 kayra ola bilir). Onlar balıqla və su onurğasızları ilə qidalanırlar. Dənizçilərdən bizim faunada böyük və kiçik dənizçilər qeydə alınıb.

**Cüllütkimilərin** çox növü ov quşudur (əti və yumurtası yeyilir). Onlar quruda həşərat və siçanla qidalanıb faydalı rol oynayır. Suda xırda balıqları və su həşəratlarını yeməklə sənaye balıqları ilə qida rəqabətinə girişirlər. Cüllütkimilər həm də ölü və xəstə balıqlarla qidalanır, bununla da təbii sanitariya rolunu oynayırlar. Lakin bir tərəfdən dənizin və sahilin çirkləndirilməsi, digər tərəfdən plansız ovçuluq bu quşların sayını azaldır. Sayı ciddi azalmış bir neçə növ cüllüt və qağayı Avrasiya ölkələrinin Qırmızı kitabına daxil edilmişdir. Cüllütkimilərdən 7 növ: yoğundimdik bozca (*Charadrius leschenaultii*), çığırğan şökükdimdik (*Chettusia gregaria*), ağquyruq çökükdimdik (*Ch.leucurua*), adi bizdimdik (*Recurvirostra avosetta*), kiçik

əyridimdik (*Numenius tenirostris*), çöl haçaquyruğu (*Glareola nordmanni*), qarabaş qağayı (*Larus melanocephalus*) Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib qorunur.

**Göyərçinkimilər dəstəsi – *Columbiformes*.** Bu dəstənin cəmi 300, Azərbaycanda 10 növü var. Əsasən bitki ilə qidalandıqları üçün çinədanları yaxşı inkişaf etmişdir. Qanadları uzun, uçuşu sürətlidir. Döş əzələləri güclüdür. Qida üçün yuvasından çox uzağa uça bilir. Yerdə rahat gəzib qida axtarır. Göyərçinkimilər iki yarım dəstəyə ayrılır.

**Bağrıqaralar** yarım dəstəsi (*Pterocletes*) 16 növdən ibarətdir. Onlar Afrika və Cənubi Asiyanın quraq bozqır və səhralarında məskən salıb. Uzaq (20-30 km) məsafə qət edib su içməyə uçurlar. Yuvası yerdə olur, adətən 3 yumurta qoyur. Balası yumurtadan çıxarkən gözləri açıq, üzəri əlvan embrion lələklərilə örtülü olur. Onlar yuvadan çıxıb yaxın yerlərdə gizlənir. «Valideynlər» balalarını tapıb qidalandırır, hətta onlara lələklərinə hopdurulmuş su gətirirlər. Bağrıqaralardan qaraqarın bağrıqara (*Pterocles orientalis*) Qırmızı Kitaba (2013) daxil edilib.

**Göyərçinlər** yarım dəstəsi (*Columbae*) 290 növü əhatə edir. Ən irisi (alabaxta) 3 kq olur. Müxtəlif yerdə yuva tikirlər. Göyərçinlərin yuvasında 2 ağ yumurta olur. Balaları yumurtadan aciz və gözləri qapalı çıxır. «Valideynlər» balaları ilk günlər «quş südü» (çinədanın daxili divarından qopan epiteli hüceyrələri və limfa şirəsinin qarışığı) ilə bir necə gün qidalandırır, sonra isə çinədanında isladib yumşaltdığı yemlə qidalandırır. Evlərin damında yuvalayan göyərçinlər ildə 3-4 dəfə bala çıxarırlar. Azərbaycanda 7 növü var (alabaxta, çöl göyərçini, meşə göyərçini, adi qur-qur, yaxalılıq qur-qur, şərq qurquru, kiçik qurqur). Adi qur-qur köçəri, qalanları oturaqdır. 1970-80-cı illərdən Azərbaycanın iri şəhərlərinə Orta Asiya, Şimali Qafqaz şəhərlərindən qumrular yayılmış, indi onlar, Bakıda, Gəncədə, Naxçıvanda və b. şəhərlərdə adi quşlardır. Yaxalılıq qur-qur Bakıda 1986-cı ildən məskən salmışdır, Şimali Qafqazdan gəlib. Hər iki növ oturaq yaşayır.

Bağrıqaralar və göyərçinlər həvəskar ov obyektidir. Onların bir necə növü uzun tarixi dövrdə məhv edilmiş, bir sıra növünün say ehtiyatı azalmışdır. Keçmişdə Azərbaycanda bağrıqaraların böyük sürülərlə olmuşdur, indi isə respublikamızda onların sayı xeyli azalmışdır.

**Tutuquşukimilər dəstəsi – *Psittaciformes*.** Bu dəstəyə kütləsinə görə bir-birindən fərqli (10 q-dan 1 kq-dək) 325 növ tutuquşu daxildir. Azərbaycanda tutuquşuların bir növü qeydə alınıb- yaxalılı tutuquşu (*Psittacula krameria*). Bunlar ən çox tropik meşələrdə yaşayır, bitki ilə qidalanırlar. Dimdiyi, dili və çinədanı yaxşı inkişaf etmişdir. Ağac koğuşunda yumurtlayıb bala çıxarır. Tutuquşuların yaddaşı yaxşıdır, bəzi növü insanı yamsılayıb «danışa» bilir. Qəfəs şəraitinə tez uyğunlaşırlar.

**Ququ quşukimilər dəstəsi – *Cuculiformes*.** Dəstəyə 130 növ daxildir, Azərbaycanda 2 növü var. Əksəriyyət növü tropik meşələrdə məskən salıb. Onlar yuva tikib nəsil qayğısına qalırlar. 50-yə qədər növü yuva parazitliyi edir, yəni özü yuva tikmir, başqa quşların yuvasında yumurtlayır, həmin quşlar ququ quşunun balasını da bəsləyirlər. Ən geniş yayılan, o cümlədən, Azərbaycanda olan adi quququşu (*Cuculus canorus*) köçəri həyat tərzi keçirir. Yazda gəlir, payızda köçüb gedir. Həşərat yeyən quşdur. Faunamızda son illər kəkilli ququ quşu (*Clamator glandarius*) da qeydə alınıb.

**Bayquşkimilər dəstəsi – *Strigiformes*.** Dəstəyə 140 növ gecəquşu daxildir. Azərbaycanda 7 növü var (adi iri yapalaq, qulaqlı bayquş, bataqlıq bayquşu, dam bayquşuğu, meşə yapalaqcası və ya «isa-musa», boz yapalaq, ağşöhrə bayquş). Bayquşkimilər bütün qitələrdə yayılıblar. Onların ayaqları, caynaqları və dimdiyi güclüdür. Dimdiyinin ucu qarmaq kimi əyridir, gözləri və qulaqları yaxşı inkişaf etmişdir. Lələk örtüyü çox yumşaqdır. Ona görə bayquş səssiz uçar, xəzəlin altında gəzən siçanın xıxıltısını eşidir, siçan isə onun yaxınlaşmasını eşidə bilmir. Beləliklə, bayquş öz ovunu görmədən səsini əsasən tapır. Bayquş yalnız təzə ətlə qidalanır (ona görə «bəy quş» adla-

nır). Monoqamdır.Ağac koğuşunda, başqa quşların köhnə yuvasında, yerdə (bataqlıq bayquşu), evlərin kərpicləri arasında (dam bayquşuğu) yumurtlayıb bala çıxarır.Dişi fərd kürt yatır, erkək onu qidalandırır.Balaların qidalanmasında hər iki «valideyn» iştirak edir.Bayquşlar siçanabənzər gəmiricilərin əsas yırtıcısıdır. Uzaq Şərqdə balıqyeyən yapalağın sayı azalmışdır. O, Qırmızı kitaba daxil edilmişdir.

**Keçisağankimilər dəstəsi – *Caprimulgiformes*.** Dəstəyə 90 növ daxildir.Azərbaycanda adi keçisağan (*Caprimulgus europaeus*) növü yayılıb.Gecə və toranlıq quşudur. Keçisağankimilərin əksəriyyət növü tropik meşələrdə məskən salıb.Ağız yarığı çox böyükdür, ağızının künçlərində qıl formalı lələklər var.Gecə ağzını açıb uçaraq, havada həşəratı tutur. Yumşaq lələkləri səssiz uçuşunu təmin edir, torpaq rəngdə olması onu yaxşı gizlədir.Gündüz qaya kölgəsində, mal-qara arasında sakit davranır.Gecə mal-qaraya gələn həşəratı (qan soranları) tutmaq üçün fermaların həyətinə və yataqlar üzərində uçuşurlar. Adi keçisağan yuva tikmir, yerdə daşların arasında, ağac koğuşunda, quru xəzəl içərisində 1-2 yumurta qoyub kürt yatır. Hər iki «valideyn» balaları uzun müddət qidalandırır.Faydalı quşlardır.

**Uzunqanadkimilər dəstəsi – *Apodiformes*.** Oraqqanad da adlanır. Dəstə iki yarımdeştəyə ayrılır: uzunqanadlar və kolibrələr.

***Uzunqanadlar (Apodidae)*** yarımdeştəsi 60 növü birləşdirir. Xırda quşlardır (20-100 q), havada həşərat ovlayırlar. Ağız yarığının küncləri gözlərindən geriye çıxır, qanadları uzun və oraq kimi əyri və ensizdir.Qanadları quyruğundan geriye çıxır. Sürətlə uçuş (saatda 170 km).Bütün günü havada keçirir,havada qidalanır,cütləşir, suyu da havada uçarkən içir,bəziləri havada ikən yatırırlar.Bədənin temperaturu digər quşlar kimi sabit deyil. Bəzən bədənin temperaturu o qədər aşağı düşə bilər ki,quşlarda donma baş verə bilər.Yerdə gəzə bilmir,ağacın budağına qona bilirlər.Ayaqları balaca,zəif və caynaqları itidir. Meşələrdə (koğuşda), dağlarda (qayada) və yaşayış məntəqələrində (kərpiclə-



rin arasında) yuva tikir. Bəzi növləri (salanqanlar) havada bərkiyən tüpürçəyindən divara yapışdırıb yuva tikir. Cənub-Şərqi Asiyada yerli əhali bu quşun tüpürçəyindən qurulan yuvaları yığıb yeyir. Mağarada exolokasiya qabiliyyətindən istifadə edirlər. Azərbaycanda 3 növü var: kiçik uzunqanad - *Apus affinus*, qara uzunqanad - *A. apus*, ağqarın uzunqanad - *A. melba*. Hamısı köçəri quşlardır (ölkəmizə nəsil verməyə gəlirlər). Qara uzunqanad geniş yayılıb və sayı çoxdur.

**Kolibrlər (*Trochili*)** yarım dəstəsinə 320 növ xırda quşlar daxildir (1,6-20 q). Onlar Şimali və Cənubi Amerikada yayılmışlar. Kolibrilər çiçəklərin şirəsini sorur. Ona görə dimdiyi nazik və uzundur, çiçək şirəsi sorarkən əzələli dili boru kimi bükülür. Havada tez-tez qanad çalmaqla çiçək üzərində heç yerə qonmadan asılqan kimi durub (helikopter kimi) şirə sorur. Bədən temperaturu sabit deyil. Enerjiyə qənaət etmək üçün gecələr bədən temperaturu aşağı düşür, maddələr mübadiləsi zəifləyir, gündüz yenə bərpa olunur. Ürəkləri iridir, döş əzələləri güclü inkişaf edib. Gün ərzində öz kütləsindən iki dəfə çox qidalanırlar. Poliqamdırlar. Dişi quş yuva tikir, 1-2 yumurta qoyub kürt yatır, balaları bəsləyib pərvaz edir. Kolibrilər çiçəkli bitkilərin çarpaz tozlanmasında iştirak edir.

**Siçanquşkimilər dəstəsi – *Coliiformes*.** Dəstəyə iki cinsi, 6 növü var. Afrikada məskunlaşan endemik növlərdir. Kolluqda yaşayır, otun arasında gəzib həşərat, toxum və meyvə ilə qidalanırlar. Ağacda yuvalayırlar. 2-4 ədəd yumurta qoyurlar. Başlarında kəkil olur. Siçan quş adını alması gizli həyat tərzləri və tikanlı kol-kos içərisində sürətli hərəkətləri ilə bağlıdır. Soyuq havada bir-birinə sığınb isinirlər.

**Göycəqarğakimilər dəstəsi – *Coraciiformes*.** Zərricələr (balıqcıllar), qızlarquşular, göycəqarğalar, o cümlədən, şanapipiklər (hop-hop) və kərgədan quş bu dəstəyə daxildir. Cəmi 200, Azərbaycanda 6 növü var. Dəstə 4 yarım dəstəyə ayrılır.

**Zərricələr və ya balıqcıllar (*Alcedines*)** yarım dəstəsi 100 növə qədərdir. Bunların quyruğu qısa, dimdiyi uzun, başı iridir.

Su sahilində torpaqda yuva qazırlar.Müəyyən bir substrata qonub ovunu pusur, onu görəni kimi şığıyıb tutur. Qidasını sudan, bəzən yerdən götürür.Adi balıqcıl (zərricə) geniş yayılıb.

**Qızlarquşu** (*Meropes*) yarım dəstəsi 25 növü əhatə edir. Sükan lələklərinin orta cütü uzun olan əlvan rəngli quşlardır. Həşəratla qidalanırlar, ovunu havada tutur.Dincəlmək üçün budağa, çox vaxt elektrik xətti üzərinə qonur, yerdə pis gəzir. Cənub regionlarda, o cümlədən, Azərbaycanda 2 növü (qızılı qızlarquşu və nisbətən az olan yaşıl qızlarquşu) yayılıb. Torpaq altında yuva qazıb nəsil verir.Bal arısı saxlanan yerdə onlarla qidalanmaqla arıçılığa müəyyən zərər verə bilərlər. Cırcırama, böcək, kəpənək və s. həşəratla qidalandığı üçün faydalıdır.

**Göycəqarğalar** (*Coraci*) yarım dəstəsinə Şərq yarımkürəsinin tropik meşə və bozqırlarında yayılmış 24 növ daxildir. Adi şanapipik (hop-hop) və adi göycəqarğa geniş yayılıb. Azərbaycanda onlar faydalı quşlardır.

**Kərgədan quşlar** (*Bucerotes*) yarım dəstəsinin nümayəndələri Afrikanın və Cənub-Şərqi Asiyanın tropik meşələrində məskən salan 59 növü var..Bunların bəzisinin kütləsi 4 kq-a çatır. Dimdiyi yoğun və uzundur, onun dibində iri buynuz çıxıntısı (yarım dəstənin adı bununla əlaqəlidir) var. Dimdiyin sümükləri pnevmatik, buynuz çıxıntısının içərisi boşdur.Ona görə zahirən iri görünən dimdik yüngüldür.Meyvə ilə qidalanırlar.Erkək quş dişi üçün ağac koğuşu axtarıb tapır.Dişi fərd köğuşü bəyənersə birgə həyata başlayırlar.Dişi quş ağac koğuşunda kürt yatmağa başlayanda erkək quş koğuşun ağzını palçıq, ağac çürüntüsü, ekskrement və tüpürcəklə suvayır, yalnız dimdiyi girən dəlik qoyur, oradan «ana» quşu, sonra da balaları qidalandırır.Bu instinkt balaları və kürt yatan quşu yırtıcılardan (ilandan və s.) yaxşı qoruyur.Ana dişi fərd bir neçə həftə yuvada qalır.Balalar böyüyəndə «valideyn» quşlar yuvanın ağzını qoparıb açır.

**Ağacdələnkimilər dəstəsi – Piciformes.** Dəstəyə 400-dən çox növ daxildir.Hamısı ağac quşudur.Müxtəlif formalı yaxşı inkişaf etmiş dimdikləri var.Əksəriyyətinin ayaqları gö-

dək və güclüdür. Qanadları enlidir və küt qurtarır. Sükan lələklərinin sayı 10-12 ədəd olur. Ağacın gövdəsindən, budaqlarından, bəzisi isə həm də yerdən qida götürür. Ağac koğusunda yuvalayır, əksəriyyəti ağacı dəlib yuva düzəldir. Ötcəbalalı quşlardır, balaları yaxşı uça bilənə qədər onlar yuvada qidalanırlar. İki yarım dəstəyə ayrılırlar.

**Primitiv ağacdələnlər** (*Galbulac*) yarım dəstəsinin 170 növü var. Bunlar tropik meşələrdə və kolluqlarda yaşayır, amma ağacla əlaqəsi çox da dərin uyğunlaşmalara malik deyildir. Afrika və Cənub-Şərqi Asiya meşələrində Balgöstərənlər (*Indicatoridae*) fəsiləsinə aid olan xırda quşlar arıların yuvasını axtarıb tapır və arı mumu yeyir və onu rahat həzm edir. Bu quşlar da ququ quşları kimi yuva parazitliyi (12 növ) edir, yumurtasını başqa ağacdələnin yuvasına qoyur. Tukanlar (*Ramphastidae*) fəsiləsinin 40 növü var. Onlar iri quşlardır, dimdiyi yüngüldür, həşərat və meyvə ilə qidalanırlar, tez-tez xırda quşların yuvasını dağıdırlar.

**Əsl ağacdələnlər** (*Pisi*) 200 növü əhatə edir. Bunlar Avstraliyadan başqa, hər yerdə yayılıb. Ağacdələnlərin dimdiyi isgənə kimi düz və möhkəmdir, uzun və yapışqanlı dilinin ucunda iynə kimi tikan var. Ayağında barmaqların ikisi irəliyə, ikisi geriyə yönəlib, quyruq lələkləri yay kimi sərttdir. Bunlar ağacın gövdəsində şaquli istiqamətdə dayanıb, gövdəni dəlməyə və ya ağacın qabığını qoparıb qida axtarmağa imkan verir. Soyuq regionlarda şam qozası yeyir, bəzən yaş ağacı dəlib onun şirəsini sorur. Azərbaycanda 8 növü müşahidə edilir. Adı yaşıl və iri ala ağacdələnlər geniş yayılıb və sayca çoxdur. Azərbaycanda bir-cə növü (adi buruqboyun) köçəri, qalanları oturaq həyat keçirir.

Ağacdələnlər örtülü şəraitdə yuvaladığı üçün öz sayını müəyyən qədər saxlaya bilib. Bu dəstədən ancaq bir növ (puluclu ağacdələnlər) Rusiyanın Qırmızı kitabına daxil edilib.

**Sərçəkimilər dəstəsi – Passeriformes.** Quşlar sinfinə daxil olan növlərin 60%-ə qədəri (5000 növdən çox) sərçəkimilər dəstəsinə aiddir. Onlar Antarktikadan başqa hər yerdə yayılıb.

Bitki, həşərat və hər ikisi ilə qidalanan qrupları var. Əksəriyyət növü monoqamdır. Ətcəbalalı (immaturonat) quşlardır (yuva tikir, kürt yatır, yuvada balanı qidalandırır). Sərçəkimilər 4 yarım dəstəyə ayrılır:

**Buynuzdindiklər** (*Eurylaimi*) Afrikada və Cənub-Şərqi Asiyada yayılmış 14 növdən ibarətdir. Adi göycəqarğaya oxşayırlar.

**Çığırqan sərçəkimilər** (*Clamatores*) yarım dəstəsi tropik zonada yayılmış 1000 növə qədər quşu əhatə edir. Bunlar Cənubi Amerikada ən çoxdur.

**Primitiv sərçəkimilər** (*Menuræ*) yarım dəstəsinin nümayəndələri Avstraliyada yayılıb. Cəmi 4 növü var.

**Oxuyan sərçəkimilər** (*Passeres*) yarım dəstəsi 4000 növə qədər quşu əhatə edir. Onlar hər yerə yayılıb. Oxuyan sərçəkimilərin traxeyasında aşağı halqalar birləşib təbil skeleti (rezonator) əmələ gətirmişdir. Ona görə yaxşı oxuya bilir. Turağaylar, qaranquşlar, qarğalar, ardıcquşları, su sərçələri, bilibitanlar, çərənçilər, silvilər, qaratoyuqlar, milçəkqapanlar, çaydaçapanlar, alaçöhrələr, sarıköynəklər, sığırçınlar, yarpaqgüdənlər, çəkçəkilər, kralcıklar, milçəkqapanlar, qaratoyuqlar, bıçlı və uzun arıquşular, pəsnək quşları, arıquşular, sittalar, qayaquşları, süzərlər, sərçələr, hörücülər, vələmirquşları fəsilələri və s. quşlar bu yarım dəstəyə daxildir. Sərçəkimilər dəstəsindən Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) 8 növ daxil edilib: qaratoyuqlar fəsiləsindən ağboğaz bülbül (*Irania gutturalis*), kürənquyruq çaxraqıl (*Oenanthe chrysopygia*), hörücülər fəsiləsindən səhra qarquşu (*Busanetes githagineus*), monqol qarquşu (*Busanetes mongolicus*), qırmızıqanad mərciməkquşu (*Rhodopechys sanguinea*), vələmirquşular fəsiləsindən qayalıq vələmirquşu (*Emberiza buchanani*), turağaylar fəsiləsindən ikixallı turağay (*Melonocorypha bimaculata*), sittalar fəsiləsindən böyük qayalıq cilovlususu (*Sitta tephronota*). Sərçəkimilər dəstəsinin növlərinin sayı çox olsada nəslə kəsilmək qorxusu olan növləri azdır. Lakin onların yuvalayıb bala çıxardığı səciyyəvi biotopları qoruyub saxlamaq vacibdir.

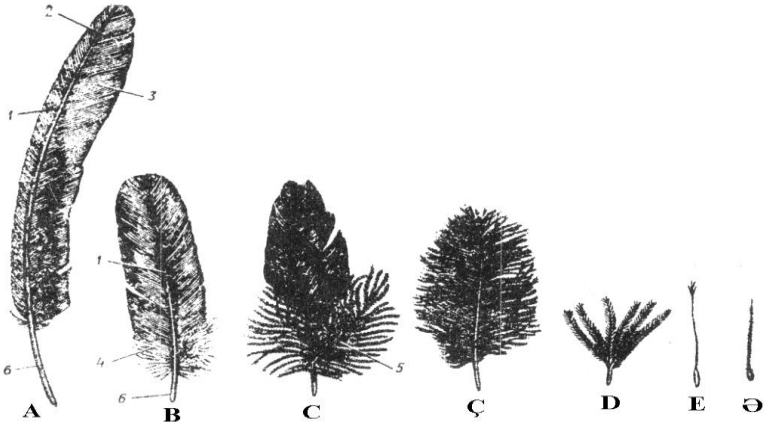
## QUŞLARIN QURULUŞ İCMALI

**Bədən forması.** Bütün quşların bədənini yığcam, başı kiçik, boynu uzundur. Quşun qanadları bədənə yanlardan birləşir, lələkləri bədənə elə örtür ki, öndən arxaya doğru axıcı (meyilli) olur. Hər bir növün dimdiyinin, ətraflarının, quyruğunun forması və ölçüləri, rənginin müxtəlifliyi quşun yaşadığı şəraitlə, onun hərəkəti və yemlənməsi ilə əlaqədar uyğunlaşmalardır. Quşların uçması onların çox iri olmasını məhdudlaşdırır. Ən iri müasir quşun (qu quşu, qartal, doydaq) kütləsi 14-16 kq, bəzi quşun (qutan, fırtına quşu) qanadlarının açılışı 3-4 m olur. Ən kiçik quş (kolibr) 1,6-2,0 q-dır. Təkamül prosesində uçmaq qabiliyyəti zəifləmiş və onu tamam itirmiş olan quşların kütləsi artmışdır. Məsələn, iri pinqvin 40 kq, iri dəvəquş 100 kq olur. Uça bilməyən və nəslə kəsilməmiş bəzi quşlar (epiornis, moa) 300-400 kq olub.

**Dəri və onun törəmələri.** Sürünənlərdə olduğu kimi quşların da dərisi nazik və qurudur, dəridə vəzilər yox dərəcəsinədir. Epidermisin üst qatı qərniləşib. Qərni təbəqədən quşun lələkləri, dimdiyi, barmaqlarında və pəncə lüləsi üzərində olan qərni pulcuqlar, habelə, caynaqlar əmələ gəlir. Bəzi quşların (qırqovul) pəncə lüləsi üzərindəki sümük çıxıntı (mahmız) qərni qın ilə əhatə olub.

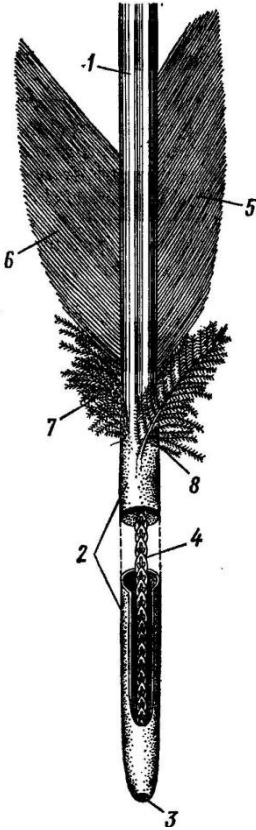
Dərinin birləşdirici toxuma qatı iki təbəqəyə ayrılır: əsl dəri və dərialtı təbəqə. Əsl dəridən qan damarları keçir, burada lələklərin kökü (qələmi) və sayə əzələlərin ucu yerləşir. Dərialtı təbəqə bədən əzələsinə birləşir. Burada piy toplanır. Qazkimiylərdə yeganə olan büzdüm vəzi eyni adlı sümük üzərində yerləşir. Onun yağ oxşar hormonunu quş dimdiyi ilə sıxıb çıxarır, lələklərini yağlayır, lələk elastik olur və islanmır. Bu vəzin ifraz etdiyi selik D provitamini (*erqosterin*) tərkiblidir. Bəzi quşlarda məs: dəvəquşu, doydaqlarda büzdüm vəzisi yoxdur.

Lələklər öz quruluşuna və vəzifəsinə görə bir necə cür olur: kontur lələkləri, qu lələk, tiftik, sap lələklər, qıl lələk (şəkil 70).



**Şəkil 70.** Lələyin formaları: **A, B, C** – kontur lələkləri, **Ç** – qu lələyi, **D** – qu (tiftik), **E** – qıl lələk, **Ə** – sap lələk: 1-lələyin oxu, 2-xarici yelpik, 3-daxili yelpik, 4-yelpiyin qu hissəsi, 5-ələvə ox, 6-qələm

Quşun lələk örtüyünün əsasını kontur lələkləri təşkil edir (şəkil 71). Kontur lələyinin oxu möhkəm və elastikdir. Oxun dəriyə girən hissəsi qələm adlanır. Oxun en kəsiyi dördbucaqlı, qələmin en kəsiyi isə dairəvidir. Oxun bir tərəfinə daxili, digər tərəfinə xarici yelpik birləşir. Oxun yan tərəflərindən birinci dərəcəli saqqalcıqlar, onlardan ikinci dərəcəli saqqalcıqlar ayrılır, bunların üzərində isə qarmaqcıqlar yerləşir. Qarmaqcıqlar saqqalcıqları bir-birinə ilişdirib bütöv löhvə, yəni yelpik əmələ gətirir. Lələyin yelpiyi dağılanda quş onu dimdiyi vasitəsilə sığalayır, qarmaqcıqlar lələyin yelpiyini yenidən bərpa edir. Qarmaqcıq olmayanda lələk yelpiksiz olur. Adətən, lələyin aşağısı qarmaqsız olduğu üçün saqqalcıqlar dağınıq qalır, onların arasındakı hava bədəni isti saxlayır. Bəzi quşlarda (toyuqkimilər) lələyin oxundan əlavə ox ayrılır və onun üzərindəki saqqalcıqlar yumşaq və qarmaqsız olub, quşu soyuqdan daha yaxşı qoruyur.



**Şəkil 71.** Kontur lələyi: 1-lələyin oxu, 2-qələm, 3-qələmin əmziyi, 4-özək, 5-xarici yelpik, 6-daxili yelpik, 7-yelpiyin qu hissəsi, 8-ələvə ox.

Quşların rəng müxtəlifliyi həm formalaşdığı dövrdə onun hüceyrələrində toplanan piqmentlər həm də onun mikroskopik strukturu hesabına təmin olunur. Əsas piqmentlər iki tiplidir — endogen mənşəli *melanin* və ekzogen mənşəli *lipoxrom*. Melanin piqmentlər qara, qonur və boz, lipoxrom piqmentlər isə qırmızı, sarı və yaşıl rəngləri əmələ gətirir. Hava ilə dolu piqmentsiz qərnə kütlə ağ olur. Piqmentlərin qarışığı mürəkkəb rəng verir. Piqment lələyə möhkəmlik də verir. Lələyin rəngli olması yaşadığı mühitdə gizlənməyə, düşmənlərindən qorunmağa və bir-birini tapmağa kömək edir, onların arasında rəqabəti azaldır, həmçinin cinsi yetkinliyə çatmasını bildirir.

Kontur lələkləri dərinin müəyyən hissələrində yerləşir: lələk olan hissəyə *pterili*, lələksiz hissəyə isə *apterili* deyilir (şəkil 72). Lələklər kirəmit düzülüşü prinsipində yerləşərək quşun bədənini tamamilə örtür. Yalnız bəzi quşlarda (dəvəquş, pinqvin) apterili yoxdur. Quşun qanadında əldarağı sümüklərinin arxa kənarına birləşən lələklərə I dərəcəli *çalma lələkləri*, dirsək sümüyünə birləşənlərə isə II dərəcəli *çalma lələkləri* deyilir. Çalma lələyinin xarici yelpiyi qonşu lələyin daxili yelpiyini qismən örtür. Quş qanadlarını aşağı endirdikdə havanın təzyiqi lələkləri bir-birinə sıxıb bütöv lövhə əmələ gətirir, qanadlar qaldırıldıqda isə çalma lələkləri öz oxu ətrafında az fırlanır, hər cüt lələyin arasında yarıq əmələ gəlir, oradan hava keçir, təzyiq azalır. Quyruğun

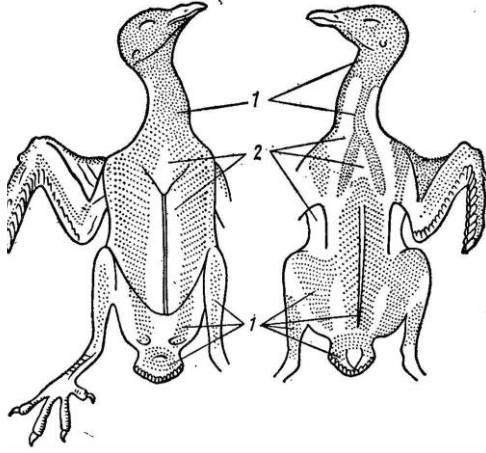
əsas lələklərinə *sükan lələkləri* deyilir.

Kontur lələklərin altında *qu* lələkləri yerləşir. Bunların oxu nazikdir və saqqalcıqlar üzərində qarmaqcıqlar yoxdur. Ona görə yelpiksizdir. Oxu olmayan, saqqalcıqlar birbaşa qələmədən çıxan *qu*

lələklərinə *tiftik* deyilir. *Qu* lələkləri və *tiftik* dərinin hər yerində (qazkimi-

lər, qutankimilər) və ya ancaq apterilidə (vağlar, bayquşkimilər və s.) yerləşir. Bunlar temperatur mübadiləsində iştirak edir. Bir çox quşların dərisinin hər yerində *sap* formalı lələklər olur, onlar lələyin altında temperaturu hiss etməkdə quşa kömək edir. Quşun ağzının künclərində nazik *qıl* lələklər olur. Onlar lamisa rolu oynayır, havada həşərat tutan quşların (keçisağan, qaranquş, uzunqanad) ağız boşluğu qıl lələklərin hesabına daha da geniş olur.

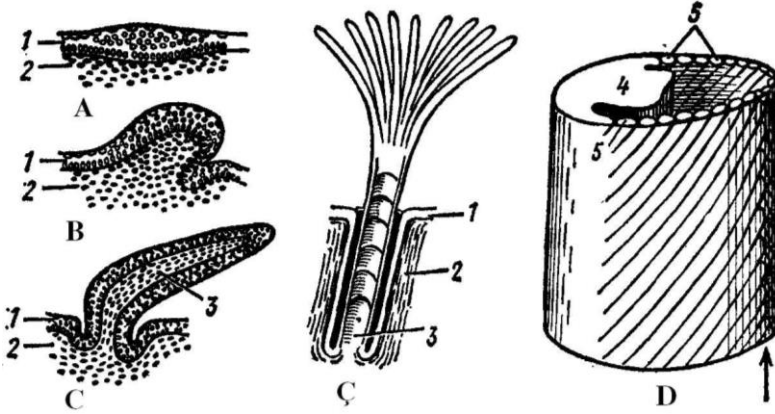
**Lələyin inkişafı.** Dəridə kutis və epidermis hüceyrələrinin böyüməsi nəticəsində qabar formalı törəmələr əmələ gəlir. Onlar tədricən böyüyüb çixıntıya çevrilir (sürünənlərdə də belə olur). Bu çixıntının dibini dəriyə çökür və lələyin yatağını əmələ gətirir. Onun birləşdirici toxumadan olan hissəsi qan damarları ilə təchiz olub lələyin əmziyinə çevrilir. Çixıntının epidermisdən olan təbəqəsi onu qın kimi örtür, sürətlə bölünən epiteli hüceyrələri tədricən qərniləşərək lələyin oxunu və ondan ayrılan saqqalcıqları əmələ gətirir. Böyüməsi tamamlanmış lələk ölü tö-



Şəkil 72. Dəridə lələklərin yerləşməsi:  
1-pterililər, 2-apterilər

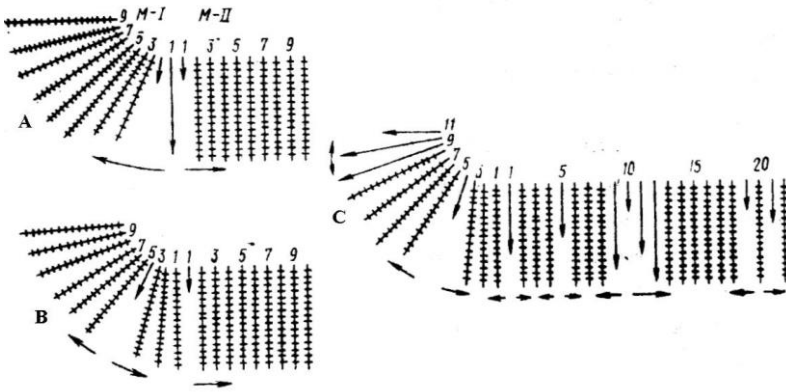


rəmədir. O, lələk yatağında kutis əzələləri vasitəsilə möhkəm sıxılıb qalır. Lələyin əmziyi quruyur və qələm hissəni möhkəmlədir. Kutis əzələləri lələyin vəziyyətini dəyişdirə bilər (şəkil 73).



**Şəkil 73.** Lələyin inkişaf sxemi: A, B, C – inkişafa başlayan lələyin uzununa kəsiyi, Ç – inkişaf edən lələyin kəsiyi, D – inkişaf edən kontur lələyin stereoqramı: 1-epidermis, 2-kutis, 3-əmzik, 4-oxun başlanğıcı, 5-saqqalcıqların başlanğıcı.

Lələk köhnəlir, onun rəngi solur, mexaniki keyfiyyəti və temperaturu tənzim etmək vəzifəsi zəifləyir. Ona görə quş öz lələk örtüyünü vaxtaşırı dəyişməli olur. Adətən, hər il çoxalma dövründən sonra quşlar lələklərini tamam dəyişir (şəkil 74). Əksər quşlar lələklərini tədricən dəyişməklə uçmaq qabiliyyətini saxlayır. Lakin bəzi quşların (qazkimilər, su fərələri) çalma və sükan lələklərinin hamısı bir vaxtda dəyişilir. Ona görə bu quşlar müəyyən vaxt (ördəklər 20 gün, qulələk 1,5 ay) uça bilmir. Bəzi quşlar lələklərini ildə iki dəfə dəyişir. Onlar yazda və payızda lələklərinin bir hissəsini, reproduktiv dövrdən sonra isə bütün lələklərini dəyişir. İldə iki dəfə lələk dəyişən quşun rəngi və lələklərin keyfiyyəti mövsümün tələblərinə uyğunlaşır.



**Şəkil 74.** Quşun çalma lələklərinin dəyişilməsi sxemi: A, B–sərçəkimilərdə, C–leyləklərdə. Üfüqi ox işarələri lələklərin dəyişilməsi ardıcılığını, şaquli ox işarələri böyüməkdə olan lələkləri, rəqəmlər isə lələklərin sıra nömrəsini göstərir. M-I birincidərəcəli, M-II ikinci dərəcəli çalma lələkləridir.

Məsələn, tetralarda payızda əmələ gələn yeni lələklərdə tiftik hissə çox olur, saçaqlı yan oxlar inkişaf edir, temperatur itkisinin qarşısı alınır. Oturaq quşlarda lələyin sayı qışda çoxalır (yalançı bülbüldə yayda 1500, qışda 2100-2400 lələk olur).

**Hərəkət sistemi və hərəkətin əsas tipləri.** Quşların uçuşa keçməsinə baxmayaraq onlar yerimək, tullanmaq, qaçmaq, dırmanmaq, üzmək və suya cummağı da bacarır. Quşların bu hərəkətlərini təmin etmək üçün dayaq-əzələ sistemi, eləcə də sahə-də hərəkəti və cəhəti dəqiqləşdirməkdə rol oynayan və enerji ehtiyatı yaradan digər orqanlar sistemi çox mükəmməlləşib. Quşun skeleti pnevmatikdir. Əsas sümüklər süngər quruluşludur, möhkəm və yüngüldür. Quşun skeleti bədən kütləsindən 8-18% təşkil edir. Məməlilərdə də belədir, amma onların sümüyü qalındır və pnevmatik deyil. Quşlarda skeletin yüngülləşməsi sümüklərin uzun olmasına imkan yaradıb. Onların ayaqları, qanadları və başqa sümükləri xeyli uzanıb, lakin skeletin nisbi ağırlığı dəyişməyib.

Quşların boyun fəqərələri 11-25-dir.Sürünənlərdə olduğu kimi, atlas və ya atlant sümük halqa formasındadır, epistrofey atlasla bir dişiklə birləşərək, başın çox hərəkəti olmasına imkan yaradır. Digər boyun fəqərələri heterosöl tiplidir.Onlar öndən və arxadan yəhər formalıdır.Belə formalı quruluş horizontal və şaquli istiqamətli hərəkəti asanlaşdırır.Fəqərənin üst qövs-lərinin dibindəki oynaq onların hərəkətini daha da asanlaşdırır. Boyun qabırğaları rudiment halda olub, fəqərələrə bitişməklə kanal əmələ gətirir.Bu kanaldan onurğa arteriyası və simpatik sinir keçir.Yalnız axırıncı cüt boyun qabırğası fəqərəyə oynaqla hərəkəti birləşir, amma döş sümüyünə çatmır. Boyun əzələləri çox diferensiasiya etmişdir. Quşların özünəməxsus fəqərələri və boyun əzələləri başı 180°, bəzində (bayquş, tutuquşu) 270° çevirməyə imkan verir.Quş öz başını istədiyi kimi çevirməklə yemini tez götürür, təhlükəni vaxtında görür, lələklərini təmizləyir, yuva tikir, havada ağırlıq mərkəzini dəyişdirir, cəhəti düzgün seçir və s.

Döş fəqərələri 3-10 olur.Onlar öz aralarında birləşib bel sümüyünü əmələ gətirir və mürəkkəb omaya sıx oynaq birləşir. Buna görədir ki, quş uçarkən ox skeletin bədən hissəsi hərəkətsiz qalır.Döş fəqərələrinə hərəkəti oynaq vasitəsilə qabırğalar birləşir. Hər qabırğa iki hissədən - bel və qarın hissəsindən ibarətdir.Bu hissələr zirvəsi arxaya yönəlmiş bucaq altında hərəkəti oynaq birləşir.Qabırğanın bel hissəsinin ucu döş fəqərəsinə, qarın hissəsinin ucu isə döş sümüyünün kənarına hərəkəti birləşir. Qabırğaların belə çox hərəkəti birləşməsi və güclü əzələləri bədən boşluğunun həcmi dəyişdirməyə imkan verir, tənəffüsü intensivləşdirir.Qabırğanın bel hissəsindən qarmaq formalı çıxıntı uzanır və qonşu qabırğaya söykənir.Bu, döş qəfəsinin möhkəmliyini artırır.Döş sümüyü iri və uzun lövhə kimidir və üzərində hündür til (crista sterni) yerləşir.Onun belə quruluşu döş əzələlərinin döş sümüyünə birləşməsilə əlaqədardır.

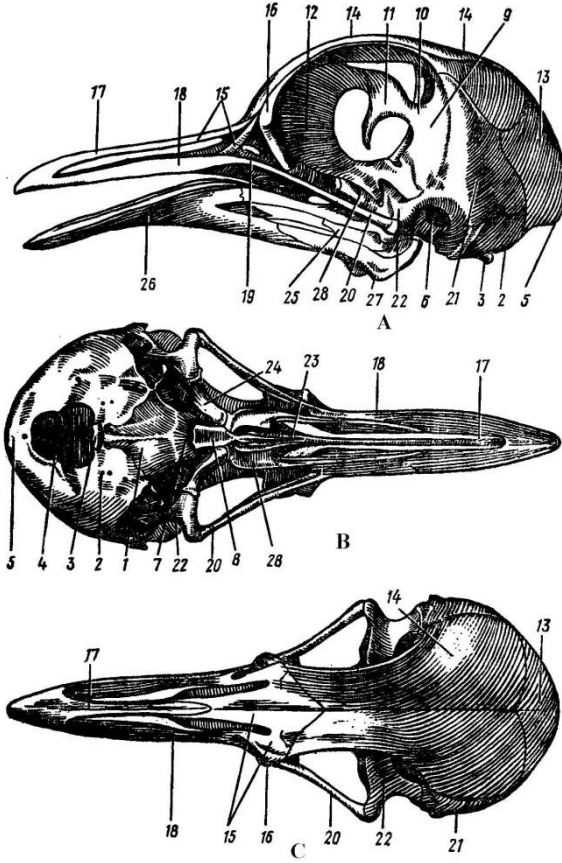
Bütün bel və oma fəqərələri, habelə quyruq fəqərələrinin çox hissəsi birləşib mürəkkəb oma sümüyünü (*synsacrum*)

əmələ gətirib. Bu sümük 10-22 fəqərənin birləşməsindən ibarətdir. Çanaq qurşağı sümükləri də mürəkkəb oma ilə hərəkətsiz birləşib. Bu vəziyyət quşun bədən hissəsini bütöv və tərənəmz edib, arxa ətraflara möhkəm dayaq yaratmışdır. Quyruq fəqərələri birləşib büzdüm sümüyünü (*pygostylae*) əmələ gətirib. Bu sümük sükan lələklərinin dayağıdır. Quyruq hərəkəti olub, uçuş vaxtı bədənə əlavə səth yaradır, uçuşda sükan və əyləc rolu oynayır.

**Quşların kəlləsi** sürünənlərinkinə oxşayır. O, diapsid tipə aiddir, amma yuxarı qövs reduksiya olunub. Kəllə *tropibazal* tipdədir (göz çuxuru baş beyindən irəlidə yerləşir). Kəllə sümükləri süngər quruluşlu və nazik olub tikişsiz birləşir (onları yalnız cavan quşda ayırmaq olur). Sürünənlərə nisbətən quşun beyin qutusunun həcmi böyükdür, göz çuxurları iridir, dişləri yoxdur, dimdik əmələ gəlmişdir. Ənsə dəliyi və ənsə çıxıntısı kəllənin əsasında yerləşərək başın hərəkətliliyini artırır (şəkil 75).

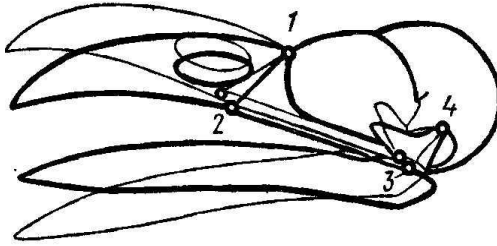
İri ənsə dəliyi dörd ənsə sümükləri ilə əhatə olunmuşdur. Eşitmə kapsulu üç eşitmə sümüklərinin əhatəsindədir (bitişik). Orta qulaq boşluğunda tək cə üzəngi sümüyüdür. Beyin qutusunun yanlarını və üstünü cüt yerləşən dermal sümüklər örtür (pulcuq, təpə, alın və yan pazvarı sümüklər). Kəllənin əsasında dermal mənşəli əsas pazvarı, əsas gicgah və parasfenoidin dimdikvarı çıxıntısı yerləşir. Ondan öndə xış sümüyüdür. Xış sümüyünün kənarlarına xoanalar açılır.

Üst dimdik ön çənə sümüklərinin birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Üst çənə sümükləri üst dimdiyin əsasını əmələ gətirir və öz çıxıntıları ilə damaq sümüklərinə birləşir. Orta qoxu sümüyü göz kapsulunun ön divarını təşkil edir. Almacıq və kvadrat-almacıq sümükləri bir-birilə bitişərək üst çənə sümüklərinin kənarına birləşir. Bu, diapsid kəllənin aşağı qövsüdür, özü də göz kapsulunu və gicgah çuxurunu altdan əhatə edir. Kvadrat – almacıq sümüyü kvadrat sümüyü ilə hərəkəti birləşir. Kvadrat sümüyünün aşağı ucu alt çənəyə birləşən oynaq əmələ gətirir.

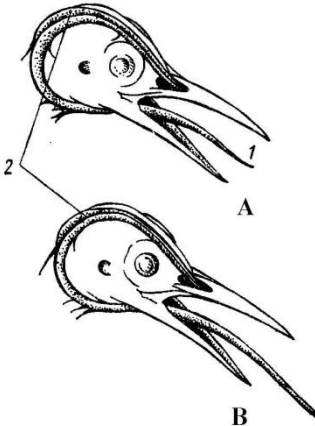


**Şəkil 75.** Cavan göyərçinin kəlləsi: **A** – yandan, **B** – altıdan, **C** – üstədən görünüşü: 1-əsas peysər sümüyü, 2-yan peysər sümüyü, 3-peysər çıxıntısı, 4-peysər dəliyi, 5-üst peysər sümüyü, 6-xarici qulaq dəliyi, 7-əsas ənsə sümüyü, 8-dimdiyəbənzər çıxıntı, 9-yan pazvarı sümük, 10-göz pazvarı sümük, 11-gözlərarası arakəsmə, 12-orta qoxu sümüyü, 13-təpə sümüyü, 14-alın sümüyü, 15-burun sümüyü, 16-alınönü sümük, 17-çənəqabağı sümük, 18-üst çənə sümüyü, 19-almacıq sümüyü, 20-kvadratalmacıq sümüyü, 21-pulcuq sümüyü, 22-kvadrat sümüyü, 23-xış sümüyü, 24-qanadvarı sümük, 25-oynaq sümüyü, 26-diş sümüyü, 27-künc sümüyü, 28-damaq sümüyü.

Onun yuxarı ucu isə pulcuq və ön eşitmə sümüklərilə hərəki – oynaqla əlaqələnilir. Damaq sümükləri qanadvarı sümüklərə oynaqla vasitəsilə birləşir, qanadvarı sümüklər də öz növbəsində kvadrat sümüklərinin müvafiq tərəfində oynaqlı birləşmə əmələ gətirir. Damağın belə quruluşu üst dimdiyin *kinetizmini* (hərəki birləşməsini) yaradır. Əzələlərin hərəkəti nəticəsində üst dimdiyin ön yarısı aşağı və yuxarı hərəkət edə bilər (şəkil 76), dimdiyin vəzifəsi dəqiqləşir.



**Şəkil 76.** Üst dimdiyin kinetizm mexanizmi: 1-üst dimdiyin hərəkətli hissəsi, 2-üst dimdiyin damağa birləşməsi, 3-çənə oynağı, 4-kvadrat-kəllə oynağı



**Şəkil 77.** Ağacdələnin dilaltı aparatı: A-dil çıxarılarqyan, B-dil çıxmış vəziyyətdə; 1-dil, 2-dilin kökü.

Alt çənə bir necə sümüyün birləşməsindən əmələ gəlib (diş sümüyü, oynaq sümüyü, künc sümüyü və s). Kvadrat və oynaq sümükləri çənə oynaqını əmələ gətirir. Çeynəmə əzələlərinin diferensiasiyası çənələlərin hərəkətini dəqiq tənzimləyir. Dilaltı aparat haçəköklü və uzunsov olub, dilin əsasında dayanır. Bəzi quşda (ağacdələ) dilaltı aparatın kökləri kəllənin üzərinə dolanır. Dilaltı əzələlərin hərəkəti nəticəsində dilaltı aparatın kökləri özünün hamar qınında sürüşərək dilin ağızdan xeyli irəli çıxmasını təmin edir (şəkil 77).

Ön ətraf skeleti çox dəyişib. Güclü bazu sümüyünün ucu yastılaşıb, çiyin oynaqında fırlanma hərəkətini məhdudlaşdırır, qanadın hərəkətinə konkret istiqamət verir. Bazu sümüyünün distal ucu said hissə ilə, yəni mil və dirsək sümüklərilə birləşir. Bilək sümüklərinin (*carpus*) proksimal cərgəsində yalnız ikisi qalib və vətər vasitəsilə said hissə sümüklərinə birləşir, onların distal cərgəsi və əl darağının (*metacarpus*) bütün sümükləri birləşib vahid sümük (*carpometa**carpus*) – biləkəldarağı əmələ gətirib. Ön ətraf barmaqlarından yalnız II barmağın iki buğumu inkişaf etmişdir. I və III barmaqların hərəsindən bir buğum qalib. Birinci dərəcəli çalma ləkələri *carpometa**carpus* sümüyü və II barmağın buğumları üzərində yerləşir. I barmağın buğumu üzərində yerləşən lələklərə «qanadcıq» deyilir.

Bilək və əl darağının dəyişməsi, barmaqların reduksiyası və oynaqın zəif hərəkəti birinci dərəcəli çalma lələklərinə möhkəm dayağ yaradır. Bütün oynaqlar yalnız qanad müstəvisi istiqamətində hərəkətə imkan verir (fırlanma hərəkətlərini məhdudlaşdırır). Qanadın tını hava burulğanı yaranmasına imkan vermir. Qanadın forması hər növ üçün səciyyəvidir, özü də ön ətraf skeletinin və çalma lələklərinin uzunluğu vasitəsilə tənzimlənir.

Quşun uçmağa uyğunlaşması ön ətrafın qurşağına da təsir etmişdir. Karakoid iridir və onun aşağı ucu döş sümüyünün ön hissəsinə zəif hərəkətli oynaq birləşir. Kürək sümüyü ensiz və uzundur. O, karakoidin sərbəst ucuna bitişir və çiyin sümüyü

üçün oynaq çuxuru əmələ gətirir.Çiyin qurşağının möhkəmliyi uçan quşun qanadlarına dayaq durur.

Quş uçarkən onun ağırlıq mərkəzi açılmış qanadların ümumi sahəsinin mərkəzindən keçən xətlərin kəsişmə nöqtəsinə düşür. Karakoidin uzanması qanad əzələlərinin yerləşməsinə şərait yaradır və çiyin oynaqını irəli çıxarır.Buna görə də quş yerdə qanadlarını bədəninin yanlarına rahat yığa bilir. Körpücük sümükləri birləşib çəngəl (*furcula*) («çəkişmə») sümüyünü əmələ gətirir və karakoidlərin sərbəst ucları arasında yerləşir. Quş qanadlarını aşağı endirəndə çəngəl sümüyü amortizator rolunu oynayır.

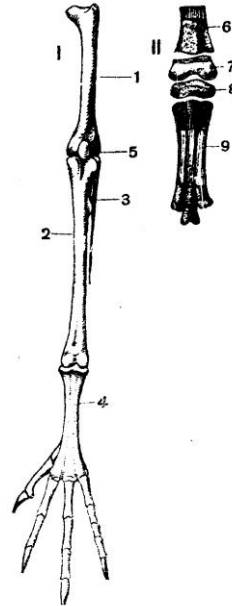
Quş quruda gəzərkən ağırlıq mərkəzi arxa ətraflara və çanaq qurşağına düşür.Arxa ətrafin skeleti möhkəm boru sümüklərdəndir.Bud sümüyünün proksimal ucu çanağa, distal ucu isə baldır sümüklərinə hərəkət oynaq ilə birləşir.Diz qapağı baldır oynaqına möhkəmlik verir.Baldırın əsas elementi tibiotarsus (*tibiotarsus*) iri qamış sümüyündən və onun distal ucuna qarışmış ayaqdaraq-arxası sümüklərinin üst cərgəsindən əmələ gəlmişdir. İncik sümüyü (*fibula*) reduksiya edib və onun qalıq qamış sümüyünün yuxarı hissəsinə bitişikdir.Bu, ətrafin distal hissəsinin bir səth üzərində hərəkət etməsi ilə əlaqədardır (fırlanma hərəkəti məhduddur).Ayaqdaraqarxası (*tarsus*) sümüklərinin aşağı cərgəsi ayaq darağı sümüklərinə (*metatarsus*) birləşib pəncə lüləsini-daban-daraq sümüyünü (*tarso-metatarsus*) əmələ gətirir.Bu hissə quşun addımını böyüdən əlavə hissədir. Deməli, baldır oynaqı ayaqdaraqarxası sümüklərinin iki cərgəsi arasından keçir, ona görə *intertarzal oynaq* adlanır.Pəncə lüləsinin distal ucuna barmaq falanqaları birləşir.Enli və uzun olan qalça sümüyü mürəkkəb omaya bitişir.Qalça sümüyünün xarici kənarına oturaq sümüyü, ona isə uzunsov çöp formalı qasıq sümüyü birləşir. Quşlarda oturaq və qasıq sümükləri bitişik deyil, buna *açıq çanaq* deyilir.Açıq çanaq iri yumurta qoymağa və çanağın qarın tərəfini hərəkət saxlamaqla tənəffüsü intensivləşdirməyə şərait yaradır. Çanağın iri olması və ox skeletə möh-



kəm birləşməsi arxa ətraflara dayaq durur və güclü əzələləri özündə yerləşdirir. Ətrafın uzun və möhkəm sümükləri və güclü əzələləri müxtəlif şəraitdə intensiv hərəkəti təmin edir (şəkil 78).

Quşların əzələ sistemi çox diferensiasiya etmişdir. Quşlarda əzələnin nisbi kütləsi sürünənlərdə olduğundan çoxdur. Quşun əsas əzələləri gövdə üzərində yerləşir, onların vətərləri isə ətraflara gedir. Bu, quşun bədənin yığıcam edir. Skelet hissələrinin bağlarla birləşməsi ümumi möhkəmliyi artırır. Boyun əzələləri yaxşı inkişaf etmişdir. Körpücükaltı əzələ (*m. subclavius*) karakoidə, bədənə və döş sümüyünə, onun vətərləri isə çiyin sümüyünün ucuna birləşir. Bu əzələ yığılanda qanadı qaldırır. Onun üzərində böyük döş əzələsi (*m. pectoralis major*) yerləşir. O, döş sümüyünə və onun tilinə, karakoidə və karakoid-çəngəl bağına birləşir, vətərləri bazu sümüyünün ucuna çatır. Bu əzələ yığılanda qanadı endirir. Döş əzələləri quşun ümumi kütləsinin 10-25%-ni təşkil edir. Quşun uçmasında döş əzələlərindən başqa, onlarca xırda əzələlər də iştirak edir.

**Şəkil 78.** Göyərçinin arxa ətraf skeleti (I) və onun balasının arxa ətraf skeletinin bir hissəsi (II): 1-bud sümüyü, 2-qamış sümük, 3-incik sümük, 4-pəncə lüləsi, 5-oynaq kasası, 6-qamış sümük, 7-dabandaraq arxasının bir-birinə bitişmiş proksimal hissəsinin elementləri (sonrakı inkişafda qamış sümüyünə bitişir), 8-dabandaraq arxasının bir-birinə bitişmiş distal elementləri (sonradan pəncə lüləsinin əsasına bitişir), 9-pəncə lüləsini əmələ gətirən sümüklər.



Arxa ətrafların hərəkətində 30-dan çox əzələ iştirak edir. Onlardan iriləri çanaq, kiçikləri bud və baldır sümüklərinə birləşir. Baldırın arxa tərəfində barmaqbükücü əzələ (*m. flexor digitorum perforans*) yerləşir. Onun vətəri

intertarzal oynaqın və pəncə lüləsinin arxa səthilə uzanır, sonra dörd yerə ayrılır və barmaqların axırncı buğumunun ucunda (alt tərəfdə) qurtarır. Vətərin qını içəri tərəfdən hamar deyil (giritili-çixıntılıdır). Quş budaqda oturanda onun ağırlığı altında vətər dartılır, barmaqlar bükülür, vətər qının içəri divarına sıxılır və onun kədəkləri bir-birinə keçir; bükücü əzələ boşalır, amma barmaqlar açılmır. Beləliklə, quş budaqda rahat yatır. Quş durmaq istəyəndə barmaqları açan əzələlər sıxılır, «avtomat qıfıl» açılır. Döş qəfəsinin tənəffüs hərəkəti qabırğaarası əzələlərin və bədən divarındakı başqa əzələlərin yığılıb-açılması nəticəsində olur. Quyruğun hərəkətində bir necə əzələ iştirak edir. Sürünənlərə nisbətən quşlarda dərialtı əzələlər daha yaxşı inkişaf edib, lələklərin vəziyyətini dəyişdirməyə imkan verir.

Quşların əzələsində *mioqlobin* toplanaraq oksigen ehtiyatı yaradır, ondan intensiv iş vaxtı istifadə edilir. Böyük döş əzələsində, əzələli mədənin divarında və ürəkdə mioqlobin daha çox toplanır. Çox uçan, suya cuman və yüksək dağlarda yaşayan quşlarda mioqlobin daha çox olur. Amma hər halda qanda hemoqlobinin miqdarı əzələdə mioqlobinə nisbətən çoxdur.

Quşların dırmanması və tullanması, ağacdan-ağaca süzməsi, çox güman ki, daha qədim hərəkət formasıdır. Onlar budaqdan-budağa tullanarkən bir dəfə qanad çalır. Barmaqlarının üçü önə, biri arxaya yönəlmiş quşlar budaqdan möhkəm tuta bilir. İki barmağı önə, ikisi geriyə yönəlmiş olan quşun ağaca dırmanması asanlaşır. Tutuquşu ağaca dırmanmaq üçün dimdiyindən də istifadə edir. Quşun ağaca və qayaya dırmanmasına iti çaynaqları xeyli kömək edir (ağacdələnlərin bu istiqamətdə başqa uyğunlaşmaları da var). Bir sıra dendrofil quşlar yerdən də yem götürür. Onlar yerdə tullanmaqla bərabər (sərçələr), həm də addımlayır və qaçırlar (zağca, qarğa, titrəkquyruq və s.). Yerdə gəzmək quşların barmaqlarını gödəldir, daban darağını uzadır. Uçmağı qaçmaqla əvəz olmuş quşların barmaqları ixtisar olur (dəvəquşu). Bataqlıq və sahil quşlarının (vağlar, cüllütələr və s.) pəncə lüləsinin uzanması dayaz suda yeriməsinə im-

kan verir, barmaqlarının nazik və uzun olması palçıqda hərəkətini asanlaşdırır. Tetraların barmaqlarında payızda əmələ gələn qərnə çıxıntılar onu qarda batmağa qoymur, ağ kəkliyin barmaqlarında qışda əmələ gələn lələklər onun üçün xizək rolunu oynayır. Suyun dərinliklərinə cuman quşların ayaqları bədənin arxasına çəkilib (qaqar, batağan) onun quruda hərəkətini çətinləşdirib, yaxşı uçan quşlar (qaranquş, qızlarquşu, uzunqanad) yerdə zəif hərəkət edir.

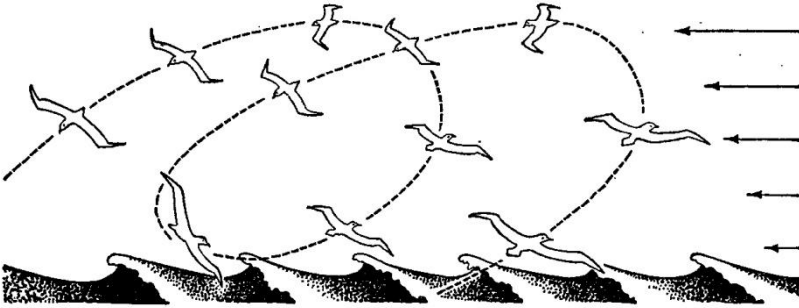
**Üzmək və suya cummaq.** Quşun bədən sıxlığını azaldan əlamətləri (lələk örtüyü, hava kisələri, pnevmatik sümük və s.) təkcə su quşlarına deyil, həm də quru quşlarına suya qonmaq və sudan uçmaq imkanı verir. Yaxşı üzən quşun bədəni bel-qarın istiqamətində yastılaşıb, skeletin pnevmatikliyi çoxalıb, lələk örtüyü sıxlaşıb, qu lələkləri yaxşı inkişaf edib, barmaqları arasında üzmə pərdəsi əmələ gəlib. Quş yüngül olduğu üçün onun suya cumması çətinidir. Bir qrup quşlar havadan suya şığıyır, ovunu tutur, su onu tıxac kimi üzə çıxarır (bəzi qağayılar, borudimdiklilər, çay qaraquşu, ağquyruq dəniz qartalı, zərricə və s.). Başqa qrup quşlar suyun dərinliyinə cumur, suyun altında fəal hərəkət edir, ovunu tutur. Belə quşlarda sümüklərin pnevmatikliyi azalıb və bədən sıxlığı yüksəlib. Onlar suya cumarkən iradi olaraq hava kisələrinin tutumunu azaldır. Bəzilərinə qanadlar gödəlib. Bud oynağı arxaya tərəf çəkilib. Ona görə quruda şaquli dayanır (pinqvin, qarabatdaq). Onlar ayaqları ilə suyu geriye itələyir və elə bil avar çəkir. Pinqvin suyun altında uçur. Quşlar suyun altında 2-3, pinqvin həтта 5-7 dəq. qala bilir. Suya cuman quşlarda oksigen ehtiyatı olur. Onların qanında hemoqlobin və əzələsində mioqlobin çoxdur. Suyun altında ürəyin döyünməsi azalır, yalnız baş beyin və bəzi daxili orqanlar (böyrəklər, bağırsaq) qanla intensiv təmin edilir. Əzələlərin işi mioqlobin hesabına təmin edilir və onlar anaerob prosesə (qlikoliz) keçir. Ona görə quş suya cumub çıxandan sonra onun qanında və əzələsində süd turşularının konsentrasiyası yüksəlir. Quşlar suyun altında 1-2 m/san, pinqvin isə 8-10 m/san sürətlə üzür.

**Uçuş formaları.** Quşların hərəkət forması nə qədər müxtəlif olsa da onun əsasını uçmaq təşkil edir. Quşun uçmasının aerodinamikası zəif öyrənilib. Quş havada olarkən çalma lələklərinin vəziyyəti və qanadın sahəsi çox dəyişir, qanad üfüqə görə müxtəlif bucaq altında və müxtəlif sürətlə hərəkət edir. Quşun uçmasının fiziki əsası böyük şərtidir. Qanad üstədən qabarıq, altdan batıq olur, onun ön kənarı qalın, arxa kənarı nazik və elastikdir (çalma lələklərinin ucu ilə qurtarır). Qanadın üstü ilə qarşılaşan hava axını onun qabarığından keçərkən sürətlənir, qanadın altında hava təzyiqi azalır. Ona görə qanadı yuxarı dərtdən qaldırıcı qüvvə əmələ gəlir. Quş havada qanadlarını endirərkən eyni vaxtda iki hadisə baş verir. Havanın təzyiqi altında çalma lələklərinin uçu əyilir, dartma qüvvəsi yaranır və quşu irəli itələyir. Eyni vaxtda qanadın üstündə və altında hava təzyiqinin fərqli olması qaldırıcı qüvvə əmələ gətirib quşu yuxarı qaldırır. Quş qanadını qaldıranda çalma lələkləri öz oxu ətrafında az fırlanıb havanı buraxır, ona görə qanadı qaldırmağa az qüvvə sərf edilir. Qanadın zirvəsi yuxarı və geri hərəkət edərək irəli itələyici əlavə qüvvə yaradır. Quşun bədəni və quyruğu üzərindən hava keçərkən qaldırıcı əlavə qüvvə əmələ gəlir. Beləliklə, qanadçalma uçuşu baş verir.

Quş öz qanadının sahəsini və onun maililiyini, habelə qanad çalmaq intensivliyini dəyişməklə qaldırıcı və irəli itələyici qüvvəni dəyişdirir, bununla da uçuşun hündürlüyü və sürəti tənzimlənir. Hər növün uçuş xarakteri o quşun bədəninə, qanad və quyruğunun formasından və ölçüsündən, qanadçalmanın intensivliyindən asılıdır. Bəzi quşlar (qağayı, muymul, kolibr) saniyədə 50-80 dəfə qanad çalmaqla havada az müddət hərəkət-siz- «asılı» qalır.

Bir sıra quşlar süzmə uçuşu edir, yəni hava axını vasitəsilə hərəkət edir. Landşaftların kəsişdiyi yerdə (meşə ilə çölün, dağın zirvəsi ilə dərənin sərhədində) həmişə yuxarı qalxan hava axını olur. Qanadı iri və enli olan quşlar (qartal, leylək, qutan və s.) özünü hava axınına salıb süzür və hava onu tədricən yuxarı

qaldırır. Onlar yüksəkdən baxmaqla yerdə olan ovunu axtarır. Yuxarıdan aşağı süzən quş istədiyi istiqaməti seçə bilir. Dəniz və okean quşlarının (fırtına quşu) süzmə uçuşu dinamik xarakter daşıyır. Onların qanadı uzun, ensiz və zirvəsi itidir. Quş dalğa üzərində burulğan əmələ gətirən havanı yuxarıda tutub aşağı süzür, suyun səthinə çatanda (burada külək suya toxunub zəifləyir) fırlanıb yuxarı qalxan havanı tutur və onunla süzür. Küləksiz havada dinamik süzmə uçuşu mümkün deyil (şəkil 79).



**Şəkil 79.** Quşların süzmə uçuşunun sxemi

Quşlar müxtəlif sürətlə uçurlar. Xırda meşə quşları, adətən, saatda 25-40 km, göyərçinlər 30-60 km, ördəklər 65-80 km, uzunqanad 100-120 km sürətlə uçur. Qılquyruq uzunqanadın uçuş sürəti saatda 170 km-ə çatır. Qızılquş havada ovunu tutmaq üçün şığıyarkən saatda 300-350 km sürət ala bilər. Rəbitə göyərçini yerə qonmadan 600 km məsafə qət edir.

Quşların necə və nə qədər uçması onların həyatı ilə sıx bağlıdır (onun yaşadığı şəraitdən, qidadan və qidalanma qaydasından, özünü qorumaq üsulundan, miqrasiya yolunun uzunluğundan və s. asılıdır). Sudan yem götürən və təhlükə olanda suya cuman quşlar (ördək, qaqar) sürətli uçur, amma uçuşun istiqamətini tez dəyişə bilmir. Yerdə qidalanan və təhlükə hiss edəndə gizlənməyə çalışan quşlar (toyuqkimilər) qəflətən havaya qalxır, sürətlə az məsafəyə uçub tez enirlər. Onlar uçarkən

qanadlarının əmələ gətirdiyi səs qonşu quşlar üçün signal rolu oynayır. Bağıraqaraların sürətli uçucu sudan çox uzaqda yuva tikib bala çıxarmağa və su içmək üçün hər gün onlarca kilometr məsafə qət etməyə imkan verir. Qartal, sarı, çalağan saatlarla havada süzüb yerdən yem axtarır. Qırğı meşədə quş ovlamaq üçün sürətli uçur və istiqamətini tez dəyişdirə bilir. Yorulmaq bilmədən uçan uzunqanadlar uça-uça su içir, havada cütləşir, hündürdə kiçik sürətlə (saatda 30-40 km) hərlənərək yatırlar.

**Həzm orqanları və qidası.** Quşların cəld hərəkətli və sabit temperaturlu olması çoxlu yem tələb edir. Eyni vaxtda onların çoxhərəkətli olması ov etmək imkanın genişləndirir. Sürünənlərə nisbətən quşların qidası daha çox müxtəlifdir. Quşların çoxu zoofaqdır. Ov obyektinin iriliyi quşun iriliyindən və onun ov etmək qaydasından asılıdır. Yırtıcı quşlar özündən iri heyvanları ovlaya bilər. Əksəriyyət quşlar həşərat və başqa onurğasız heyvanlarla qidalanır. Süzücü ağız aparatı olanlar (qazkimiilər, flamingo) plankton heyvanlarla və yosunlarla qidalanır. Fitofaq quşlar da az deyil (qazlar, bir sıra toyuqkimilər, su fərləri, göyərçinlər və s.). Amma fitofaq növlərin çoxu eyni vaxtda həşərat və başqa heyvan da yeyir. Polifaq quşların (qarğa, qaratoyuq, sığırcın və s.) qidalanma imkanı daha yaxşıdır, qidanın biri olmayanda onu başqası ilə əvəz edə bilər.

Quşların əsas ov aləti dimdiyidir. Ancaq qızılquşkimilər və bayquşlar ovunu caynaqları vasitəsilə tutur, dimdiyilə parçalayır. Quşların dimdiyinin forması onların qidasının xarakterini göstərir. Məsələn, qızılquşkimilərin, bayquşların, qarabatdaqların dimdiyinin ucu qarmaq kimi əyridir. «Ət yeyən quş dimdiyindən bəllidir» deyiblər. Bəzi quşun (vağ, leylək, durna) güclü dimdiyinin kənarları bıçaq kimi itidir. Pinsetə oxşayan nazik dimdik (həşəratyeyənlərdə) həşəratı gizləndiyi yerlərdən çıxarmağa imkan verir. Çataldimdik şam qozasını və meyvələrin çəyirdəyini asanlıqla qırıb toxumu ilə qidalanır. Dənyeyən quşların damağında olan şırım toxumu udlağa ötürməyə kömək edir.

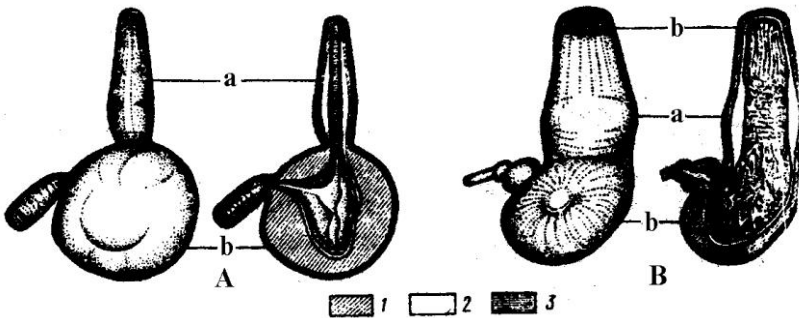
Quşların yem götürməsində onların dilinin böyük rolu var. Süzücü ağız aparatına malik quşların dili ağızdan suyu itələyib çıxarır, qidasını isə udlağa ötürür. Dənyeyən quşların dili ağızdakı toxumu dimdiyinin kənarlarında saxlayıb sındırmağa şərait yaradır. Kolibrələrin dili boru kimi bükülə bilir. Ağacdələnlərin uzun, yapışqanlı və ucu haçalı dili ağacın odunçağında gizlənmiş həşəratı çıxarmağa imkan verir. Ovunu bütöv halda və ya iri hissələrlə udan quşların dili kiçik olur (bayquşlar).

Bəzi quşların dilinin altında boşluq olur və onun tutumu genişlənə bilir (zaqça, qutan və s.). Onlar həmin boşluğa qida yığıb balalarına daşıyır. Ağız boşluğuna tüpürcək vəzlərinin axarı açılır. Tüpürcək qidanı isladır və onun udulmasını asanlaşdırır. Bəzi quşun tüpürcəyində amilaza fermenti var, karbohidratların həzmi ağızdan başlayır. Dildən arxada qırtlaq yarığı yerləşir, onun gerisində ağız boşluğu qida borusuna keçir. Quşun qida borusu uzundur və çox genişlənə bilir. Bəzi quşların (toyuqkimilər, göyərçinlər, qızılquşkimilər, tutuquşuları və s.) qida borusunun aşağı hissəsi genişlənib çinədanı əmələ gətirib (müvəqqəti yem anbarı). Göyərçinlərin çinədanında tez-tez bölünən epiteli hüceyrələri qopub limfaya qarışaraq «quş südü» əmələ gətirir («quş südü» 10% zülal, 12-15% yağ var).

Quşların mədəsi iki hissədən ibarətdir: vəzili mədə (*proventriculus*) və əzələli mədə (*ventriculus*). Vəzili mədə qida borusunun genişlənmiş hissəsidir. Bu hissə qida borusundan divarının qalınlığına görə və həzm fermentləri ifraz edən çoxlu vəzilərin olması ilə fərqlənir. İkinci (əzələli) mədənin divarı qalın olub, möhkəm əzələdən ibarətdir. Onun epiteli vəzilərinin ifraz etdiyi hormon mədənin içərisini buynuzabənzər maddə ilə (kutikula) örtür. Dənlə qidalanan quşların əzələli mədəsinin divarı çox qalındır və kutikula təbəqəsi üzərində bərk qabarcıqlar var. Əzələli mədənin divarı ritmik yığılıb-açılır (saniyədə 30 dəfəyə qədər). Fermentlər qidanı yaxşı isladır, sonra o, əzələli mədədə üyüdülmür. Quşun udduğu xırda daş qırıntıları mədədə qidanın üyüdülməsində kirkirə rolunu oynayır (dəyirman daşının səthi

də kirkirəli, yəni cod olur). Dənlə qidalanan iri quşların əzələli mədəsində 20-30 kq/sm təzyiq yaranır. Beləliklə, quşların əzələli mədəsi məməli heyvanların qidanı çeynəyən dişlərin işini görür. Buradan belə nəticə çıxarmaq olar ki, quşda dişlərin reduksiyası onu yüngülləşdirməklə yanaşı, qida qəbul etməsini tezləşdirməyə yönəlmiş uyğunlaşmadır. Üyüdülmüş qida bağırsağa ötürülür, onun həzm olunmayan sərt hissələri (tük, lələk, sümük, xitin və s.) bir çox quşun mədəsində (şəkil 80) toplanıb bərk loxma formasında qida borusundan və ağız boşluğundan kənara atılır. Buna *qusuntu* deyilir və quşların nə ilə qidalandığını bilmək üçün yaxşı göstəricidir.

Əzələli mədə onikibarmaq bağırsağa açılır. Ora mədəaltı vəzin axarı da açılır. Qaraciyər ikipaylıdır, öd kisəsi var (ancaq göyərçində və başqa bir necə növ quşda öd kisəsi yoxdur). Öd kisəsinin və mədəaltı vəzin axarı onikibarmaq bağırsağa açılır. Sonra nazik bağırsağ başlayır, o da qısa düzbağırsağa açılır. Quşun həzm borusu kloaka ilə qurtarır. Nazik bağırsağ ilə düzbağırsağın sərhədində bir cüt çıxıntı formalı korbağırsağ var. Quşun balasında kloakanın yuxarı divarında kor çıxıntı (fabrisi kisəsi) inkişaf edir (şəkil 81). Orada ağ qan elementləri formalaşır (yetkin quşda fabrisi kisəsi reduksiya olur).



Şəkil 80. Quş mədəsinin quruluşu: A-payız bülbülü, B-vağ: a) vəzili mədə, b) əzələli mədə: 1-əzələ qatı, 2-vəzili təbəqə, 3-xitin təbəqəsi (kutikula)



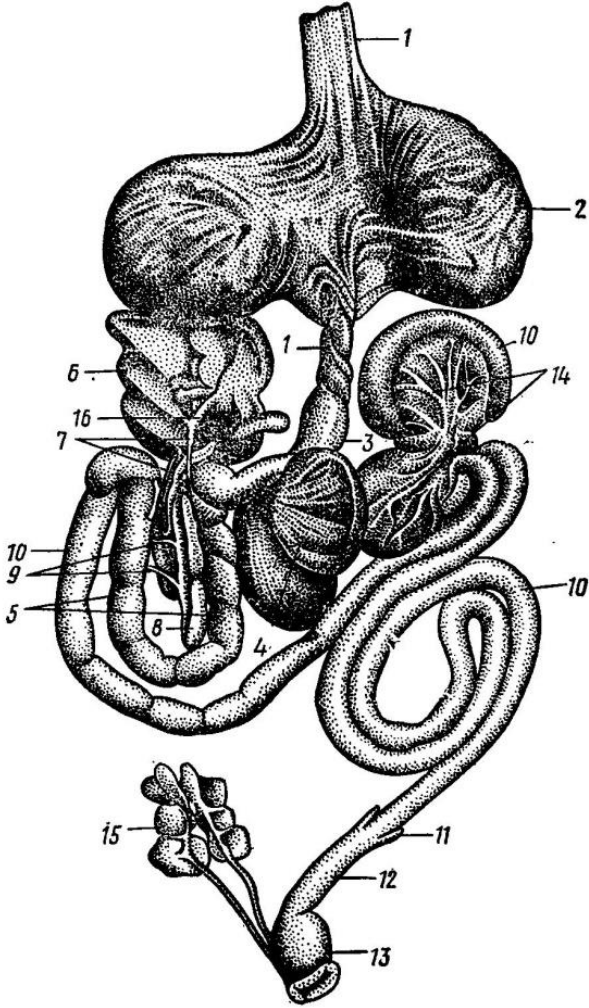
Bitkiyəyən quşun bağırsağı çox uzundur (bədənə nisbətən 10-20 dəfə). Onların həzm sistemində xüsusi mikroflora formalaşır və korbağırsağ özünəməxsus fermentlər ifraz edir. Həzm sürətlə gedir. Sərçə tırtılı 15-20 dəq-yə, dəni isə 3-4 saata tamam həzm edib, qalığını kloakasından atır.

Kiçik heyvanların temperatur itkisi çox olduğu üçün onlar çox qidalanır. Kiçik sərçəkimilərin bir sutkalıq qida norması onların öz kütləsinin 50-80%-i qədər, bir az iri olan qaratoyuqların tələbatı isə öz kütləsinin 15-40%-i qədərdir. Sutkalıq qida normasına mühitin temperaturu, qidanın kaloriliyi, qida bazasının zənginliyi və s. amillər təsir edir. Soyuqda quş çox qidalanır. Bol qida tapan quş tələbatından daha çox qidalanır, ehtiyat piy toplayır. Məsələn, murad quşuna sutkada 15-20 q çəyirtkə kifayətdir, amma o, 200 q-a qədər çəyirtkə yeyə bilir. Buna uyğun olaraq iri quşlar aclığa çox davamlıdır. Xırda quşlar 15-30 saat, göyərçin 7-9 gün, qartallar bir aya qədər ac qala bilir.

Quş nə qədər monofaq olsa da, onun yemi mövsümdən asılı olaraq dəyişir. Köçəri quşlar xoşladığı yemi tapmaq üçün uzaq yerlərə uçub gedir.

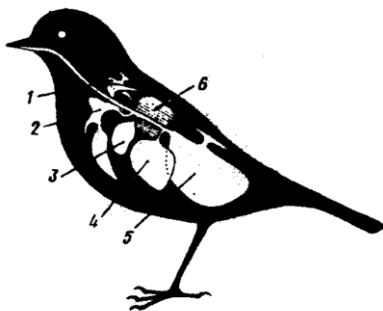
Amma oturaq quşlar yemini dəyişməli olur. Turağay, qaratoyuq, qarğa, sərçə və başqa oturaq quşlar yayda əsasən, həşəratla, qışda isə bitki ilə qidalanır. Kütləvi çəyirtkə peyda olan yerdə təkcə murad quşu, zağça və muymul deyil, həm də ördək, cüllüt, qağayı, vağ və s. quşlar fəal yemlənilir. Siçanabənzər gəmiricilər çox olan yerdə onları təkcə yırtıcı quşlar deyil, eyni vaxtda qarğalar, qağayılar, leyləklər, vağlar və başqa quşlar intensiv ovlayırlar.

**Tənəffüs orqanları və qazlar mübadiləsi.** Quşların tənəffüs sistemi onurğalı heyvanların başqa qruplarına nisbətən oksigeni daha intensiv qəbul etməyə imkan verən bir sıra xüsusiyyətlərə malikdir (şəkil 82). Hava burun dəliklərindən burun boşluğuna sorulur, oradan xoanalar vasitəsilə ağız boşluğuna keçir. Buraya qırtlaq dəliyi də açılır. Məməlilərdən fərqli olaraq quşların yuxarı qırtlağında səs telləri yoxdur. Qırtlaqdan



**Şəkil 81.** Göyərçinin həzm sistemi. 1-qida borusu, 2-çinədan, 3-vəzili mədə, 4-əzələli mədə, 5-onikibarmaq bağırsağ, 6-qaraciyər, 7-öd axarları, 8-mədəaltı vəzi, 9-mədəaltı vəzinin axarları, 10-nazik bağırsağ, 11-kor bağırsağ, 12-düz bağırsağ, 13-kloaka, 14-bağırsağ mezenterisi, 15-böyrəklər, 16-dalaq

arxada traxeya yerləşir. Onun divarlarında qığırdaq halqalar boru formasını saxlayır. Traxeya bədən boşluğuna keçən yerdə iki bronxa ayrılır və onların hərəsi öz tərəfindəki ağciyəərə daxil olub budaqlanır. Traxeyanın axırımıc halqası ilə bronxların yarım-halqası arasında pərdə yerləşir. Onu hava titrəməndə səs əmələ gəlir. Xüsusi əzələlər səs pərdəsini müxtəlif dərəcədə dartmaqla səsi dəyişdirir. Bəzi quşda traxeyanın



Şəkil 82. Quşun əsas tənəffüs üzvləri; Quşun əsas tənəffüs üzvləri: Hava kisələri: 1- boyun kisələri, 2- çəngəlləri, 3- sinə önü kisələri, 4- sinə arxası kisələri, 5- qarın hava kisələri, 6- ağciyərlər.

aşağı halqaları birləşib nazikdivarlı sümük təbil əmələ gətirir. Bunların səsi daha güclü olur. Bəzi quşların (durnalar) traxeyası uzanıb ilgəklənir və səs rezonatoru rolunu oynayır.

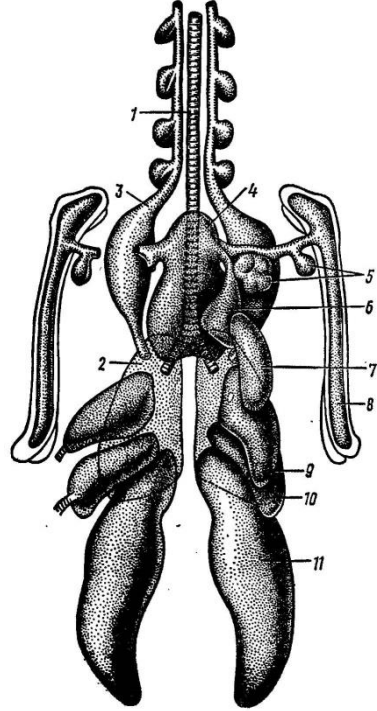
Quşların ağciyərləri (cüt) çox da iri deyil və az genişlənir. Onlar onurğanın yanlarında qabırğalara bitişik haldadır. Bronx ağciyərdə 15-20 ədəd ikincili bronxa ayrılır. Bunların çoxu kor qurtarır, bəzisi isə hava kisələrinə açılır. İkincili bronxlar çoxlu miqdarda parabronxlara ayrılır. Parabronxlardan daha çox miqdarda bronxiollar ayrılır. Bronxiolların divarı sıx kapilyarlarla təchiz olunmuşdur. Məhz burada oksigen qana keçir.

Quşların ağciyərlərinin tənəffüs səthi sürünənlərindən çoxdur. Ağciyərlər hava kisələrilə əlaqədardır. Bunlar ikincili bronxların selikli təbəqəsinin çıxıntısı olub, şəffaf, elastik və nazikdivarlı kisələrdir. Hava kisələrinin həcmi ağciyərlərin həcmindən 10 dəfə çoxdur. Əsas hava kisələri çəngəl sümükləri arasında (tək), boyunun yanlarında, döş sümüyünün önündə və gerisində, qarın boşluğunda (cüt) yerləşir. Döş sümüyünün gerisində və qarın boşluğunda olan hava kisələrinə *arxa kisələr*, qalanlarına *ön kisələr* deyilir. Daxili orqanların arasında yerləşən

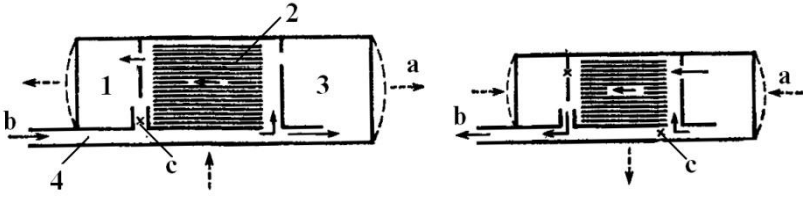
hava kisələrinin qolları dəri altına və boru sümüklərin içərisinə daxil olur (şəkil 83).

**Şəkil 83.** Quşların hava kisələrinin sxemi (qarın tərəfdən görünüşü): 1-traxeya, 2-ağciyərlər, 3-boyun kisəsi, 4-çəngəlarası kisə, 5-8-çəngəlarası kisənin çıxıntıları, 9-sinəönü kisə, 10-sinəarxası kisə, 11-qarın hava kisəsi

Quşların tənəffüs aktı döş qəfəsinin genişlənməsi və daralması ilə gedir. Döş sümüyü onurğa sütunundan aralanarkən bədən boşluğunun həcmi böyüyür, hava kisələri genişlənir, ağciyərlərdə olan hava ön kisələrə dolur. Eyni vaxtda ətraf mühit havası traxeya, bronxlar və onların budaqlanması yolları ilə ağciyərlərə və arxa kisələrə dolur. Döş sümüyü onurğa sütununa yaxınlaşanda bədən boşluğu kiçilir və daxili orqanların təzyi-



qi altında ön kisələrin havası sıxılıb traxeyadan xaricə çıxarılır. Eyni vaxtda arxa kisələrin oksigenli havası ağciyərlərə ötürülür. Beləliklə, quş nəfəs alanda və nəfəs verəndə onun ağciyərlərinə oksigenlə zəngin hava daxil olur. Buna *ikiqat tənəffüs* deyilir. Quşun hərəkəti çoxaldıqca, xüsusən o uçarkən tənəffüsü intensivləşir. Məsələn, ördək sakit dayanarkən dəqiqədə 10-16 dəfə, havaya qalxarkən isə dəqiqədə 90-120 dəfə nəfəs alır. Quş nəfəs alarkən qarın boşluğunda təzyiğin çoxalması *defekasiya* əmələ gətirir və nəticədə *fekal* bədənəndən azad olunur (şəkil 84).



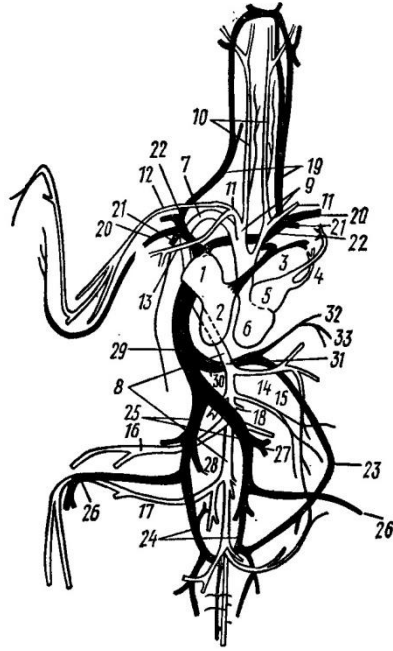
**Şəkil 84.** Quşun tənəfüs sistemində havanın hərəkət sxemi (soldakı şəkil nəfəsalmanı, sağdakı isə nəfəsverməni göstərir): a-ağciyər aponevrozunun hərəkət istiqaməti, b-hava axını, c-bağlanan hava yolu; 1-ön hava kisələri, 2-ağciyərlər, 3-arxa hava kisələri, 4-mezobronx.

**Qan-damar sistemi və qan dövrəni.** Sürünənlərdən fərqli olaraq, quşların böyük və kiçik qan dövrəni tamamilə ayrılıbmışdır. Ürəyin sağ yarısında venoz qan, sol yarısında arterial qan olur. Sol mədəcikdən ancaq sağ aorta qövsü çıxır (sol qövs reduksiya edib). Mədəcikdən çıxan aorta qövsü sağ və sol adsız arteriyalara başlanğıc verir, sonra onurğa boyunca bel aortasını əmələ gətirir. Adsız arteriyanın hər birindən başa gedən yuxu arteriyası və körpücükaltı arteriya ayrılır, quşlarda körpücükaltı arteriya qanad əzələlərinə gedən çiyin arteriyasını və döş əzələlərini qanla təchiz edən iri döş arteriyasını əmələ gətirir. Sağ mədəcikdən tək ümumi ağciyər arteriyası çıxır. Sonra o iki ağciyər arteriyasına ayrılaraq müvafiq ağciyərlərə gedir. Ağciyərlərdə qan oksigenlə zənginləşib ağciyər venalarına toplanır və ürəyə qayıdaraq sol qulaqcığa açılır.

Vena sistemi sürünənlərin vena sisteminə oxşardır. Amma sürünənlərdən fərqli olaraq, quşlarda qanın yalnız bir hissəsi böyrək kapillyarlarından keçir, qalan hissəsi isə ümumi qalça venasılə gedərək oturaq və bud venalarını da qəbul edir. Ümumi qalça venası böyrək venasını qəbul edib böyrəkdən sonra arxa boş venaya tökülür. Arxa boş vena qaraciyərdən keçərkən qaraciyər venasını qəbul edib sağ qulaqcığa açılır. Qarın venası reduksiya edib, onu funksional baxımdan büzdüm-mezenteriya

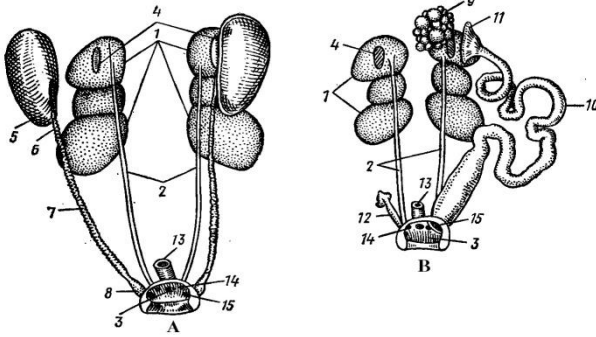
venası əvəz edir. Büzdüm-mezenteriya venası mədə və bağırsaqdan qanı toplayan bir necə venanı qəbul edib qaraciyərlərin qarışıq venasını əmələ gətirir və aşağı boş venaya açılır (şəkil 85).

**Şəkil 85.** Quşların qan-damar sistemi: 1-sağ qulaqcıq, 2-sağ mədəcik, 3-ağciyər arteriyası, 4-ağciyər venaları, 5-sol qulaqcıq, 6-sol mədəcik, 7-sağ aorta qövsü, 8-bel aortası, 9-adsız arteriya, 10-ümumi yuxu arteriyası, 11-körpücükaltı arteriya, 12-çiyin arteriyası, 13-döş arteriyası, 14-bədən boşluğu arteriyası, 15-mezenteriyası, 16-bud arteriyası, 17-oturaq arteriyası, 18-böyrək arteriyası, 19-vidacı vena, 20-çiyin venası, 21-döş venası, 22-ön boş vena, 23-büzdüm mezenteriyası, 24-böyrəyin qarışıq venası, 25-ümumi qalça venası, 26-oturaq venası, 27-bud venası, 28-böyrək venası, 29-arxa boş vena, 30-qaraciyər venası, 31-qaraciyərin qarışıq venası, 32-mədəaltı vena, 33-mezenteriyası.



Quşun ürəyi iri olub, bədənün ümumi kütləsinin 1-2%-ni təşkil edir. Quş ürəyi çox intensiv işləyir. Xırda quşlar yerdə sakit olanda belə onun ürəyi dəqiqədə 400-600 dəfə, uçarkən isə 1000 dəfəyə döyünür. Qanın təzyiqi sürünənlərdə 30-50 mm, quşlarda isə 120-200 mm c. süt. bərabərdir. Quşların qanında eritrositlərin və hemoqlobinin miqdarı xeyli çoxdur. Quşlarda qanın oksigen tutumu sürünənlərindən 2-4 dəfə artıqdır. Quşun iri ürəyi intensiv döyünərək qanı bədənədə sürətlə dövr etdirir, bütün orqanlara və toxumalara oksigeni və qida maddələrini vaxtında və kifayət qədər çatdırır, metabolizm məhsullarını xaric edir.

**İfrazat orqanları və su-duz mübadiləsi.** Quşun böyrəyi onun bədənindən lazımsız maddələri çıxaran və su mübadiləsini tənzimləyən əsas orqandır. Böyrəklər (cüt olur) iridir, bədən kütləsinin 1-2%-ni təşkil edir. Onlar çanaqda yerləşir. Hər böyrəyin axarı kloakaya sərbəst açılır (şəkil 82). Sidik kisəsi yoxdur, çünki quşun zülal mübadiləsinin son məhsulu sidik cövhəri deyil, sidik turşusudur (nisbətən qatı ağ məhluldür).



**Şəkil 86.** Göyərçinin sidik-cinsiyyət orqanları: A-erkekədə, B-dişidə; 1-böyrək, 2-sidik axarı, 3-kloaka, 4-böyrəküstü vəzi, 5-toxumluq, 6-toxumluq artımı, 7-toxum axarı, 8-toxum kisəsi, 9-yumurtalıq, 10-sol yumurta borusu, 11-yumurta borusunun qıfı, 12-reduksiya olmuş sağ yumurta borusunun qalığı, 13-düz bağırsağ, 14-sidik axarının dəliyi, 15-yumurta borusunun kloakaya açılan dəliyi.

Sidik turşusunun çoxunu nefronların (böyrək kanalları) divarında böyrək qapı sisteminin zəngin kapillyarlarına bürünmüş xüsusi hüceyrələr ifraz edir. Böyrək yumaqcıqları özləri çox da iri deyil. Quşların nefronu U-formalı Henle ilgəyi əmələ gəlmişdir. Onun divarı məsaməlidir. Sidik cövhəri Henle ilgəyindən keçərkən onun suyu passiv, natrium ionları isə fəal diffuz qaydasilə təkrar sovrulur. Bunun nəticəsində sidiyin konsentrasiyası çoxalır. Kloakada su təkrar sovrulur. Beləliklə, quşun bədənindən dissimilyasiya məhsullarını çıxarmaq üçün su itkisi azalır. Quşun su-duz mübadiləsini tənzim edən təkcə böyrəklər deyildir.

Bir sıra quşlarda (borudimdiklilər, kürəkayaqlılar, səhra quşları) alın sümüyü üzərində yerləşən burun vəziləri var. Həmin vəzilərin ifraz etdiyi maye quşun burun dəliklərindən damcılayıb tökülür. Bu mayenin tərkibində duzun miqdarı qanda olana nisbətən 4-5, dəniz suyundakına nisbətən 2 dəfə çoxdur. Bu qədər çox duz itirən quş şor suyu asanlıqla içə bilir.

**Cinsiyyət sistemi və çoxalma xüsusiyyətləri.** Sürünənlər kimi quşlar da yumurta qoymaqla çoxalır, diri bala doğan quş yoxdur. Bir cüt paxla formalı toxumluq böyrəklərin ön kənarlarında mezenteridən asılmış olur. Quşun çoxalma dövründə toxumluqların həcmi 300-1000 dəfə artır. Hər toxumluğun iç divarına toxumluq artımı bitişib (mezonefros böyrəyin qalığıdır). Toxumluq artımından nazik toxum axarı (Volf kanalına homolog) başlayır. O, böyrəyin qarın tərəfilə uzanıb kloakaya açılır. Toxum axarı kloakaya çatan yerində genişləniş toxum kisəsi əmələ gətirir. Kisəyə hazır toxum yığılır. Erkək quş kloakasını dişi quşun kloakasına sıxır və daxili mayalanma gedir. Bəzi quşlarda (dəvəquşu, tinami, qazkimilər) kloakanın divarı çıxıntı kimi uzanaraq kopulyasiya orqanı vəzifəsi daşıyır.

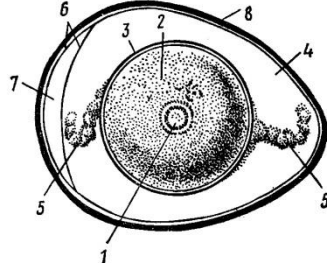
Yumurtalıq tək (sol) olur. Eyni vaxtda hər iki yumurtalıqda yumurta formalaşması quşun uçmasını çətinləşdirə bilər. Ona görə sağ yumurtalıq reduksiya edib. Tək yumurtalıq sol böyrəyin ön tərəfində mezenteridən asılı vəziyyətdədir. Yumurta borusunun (Müller kanalı) ucu qıf formalı olub, yumurtalıq yaxınlığında bədən boşluğuna yönəlib. O, geriye tərəf uzanaraq az qalınlaşır (balalıq əvəzi) və kloakanın sol tərəfinə açılır. Bəzi quşun kloakasının sağ tərəfində reduksiya etmiş sağ borunun qalığı olur. Çoxalmanın əvvəlində oositlər intensiv sarılıq toplayır, bəzi follikullar iriləşir, yumurta borusu uzanır, onun divarı qalınlaşır, qıfı genişləniş. Yetişmiş yumurta hüceyrəsi follikulun divarını dələrək bədən boşluğuna tökülür. Yumurta borusunun qıfı yumurta hüceyrələrini bədən boşluğundan qəbul edib geriye (boruya) ötürür. Boruda mayalanma gedir. Yumurta borusunun divarındakı vəzilərin ifraz etdiyi maye-



lərdən yumurta qatları, o cümlədən, qabığı əmələ gəlir. Yumurta hüceyrəsindən hazır yumurta əmələ gələnə qədər 12-48 saat keçir. Bu müddət iri quşda uzun, xırda quşda qısa olur.

Quş yumurtlayan vaxt yumurta sarısının animal qütbündə dairəvi rüşeym lövhəsi üzür. Yumurta sarısını nazik pərdə əhatə edir. Sonra bir necə qatdan ibarət yumurta ağı yerləşir. Onu iki qat perqaməntə oxşar pərdə örtür. Yumurtanın arxa tərəfində həmin pərdə qatları bir-birindən aralanıb hava kamerası əmələ gətirir. Pərdənin içəri qatından sarıya qədər sıx zülal qamçısı (xalazlar) uzanır. Yumurta hansı tərəfə fırlansa da xalazlardan asılmış sarı sabit vəziyyətdə olur və rüşeym lövhəsi üstə qalır. Yumurtanın xarici qatı quru qabıqdır (şəkil 87).

**Şəkil 87.** Quş yumurtasının quruluş sxemi: 1-rüşeym lövhəsi, 2-sarılıq, 3-sarı pərdəsi, 4-yumurta ağı, 5-xalazlar, 6-qabıqaltı pərdə, 7-hava kisəsi, 8-qabıq.



Yumurta qabığının 92-95%-i kalsium-karbonat kristallarından, az miqdar maqnezium-karbonatdan, kalsium və maqneziumun kükürd turşularından, 3-5%-i isə üzvi birləşmələrdən ibarətdir. Xırda quşların yumurtasının qabığı onun ümumi kütləsinə nisbətən 5-10%, iri quşlarınkı isə 15-20% təşkil edir. Qabıq məsələli olub, yumurtanın içərisindəki rüşeymin tənəffüsünə imkan verir. Rüşeym inkişaf etdikcə qabıqdan bəzi duzlar ayrılıb rüşeymin qan dövranına keçir və onun skeletinin formalaşmasına sərf edilir. Qabıq nazildir, balanın onu sındırıb çıxması asanlaşır. Quşların çoxunun yumurtasının qabığı rənglidir (berrəng və ya əlvan). Rəng pigmentləri yumurta borusunun divarındakı vəzili hüceyrələrdən ifraz edilir. Rəngin bioloji əhəmiyyəti gizlədici və tanıdıcı xarakter daşımındadır.

İri quşların yumurtası onların ümumi bədən kütləsinə nisbətən 1,5%, xırda quşların yumurtası isə 1,5-2,0% təşkil edir. Bəzi quşlar (qartallar, pinqvinlər, kayralar, kolibr) 1 yumurta, göyərçinlər, uzunqanadlar, kiçik pinqvinlər, sternalar, keçisağanlar 2 yumurta, bağıraqaralar, qağayıların çoxu 3 yumurta qoyur. Cüllütlərin yuvasında, adətən, 4 yumurta olur. Sərçəkimilərin çoxu 5-8, ördəklər 6-14 yumurta verir. Adi çil kəkliyin yuvasında 22-yə qədər yumurta sayılıb. Quşların məhsuldarlığı sürünənlərə nisbətən azdır və bu, quşların yüksək səviyyədə nəsil qayğısına qalması ilə əlaqədardır. Yüksək nəsil qayğısı yumurta və bala itkisini azaldır.

Quşların çoxalması və balaların bəslənməsi ətraf mühitdə yem bolluğu vaxtında baş verir. Quşlarda cinsi dimorfizmi yaxşı inkişaf etmişdir. Adətən, erkək quş bəzəkli və iri olur, mürəkkəb mahnı oxuyur, qızılquşkimilərin və bayquşların isə erkəyi kiçikdir. Quşların çoxu cütlər (erkək və dişi) əmələ gətirir. Bəzi quşların (qartal, qulələk, qazlar) cütləri daimi olur, bəziləri isə (ördəklərin çoxu) ancaq yumurtlama vaxtı cüt-cüt yaşayır. Belə quşlar monoqam adlanır. Poliqram quşlar cütlərə ayrılır, erkək və dişilər yalnız mayalanma dövründə bir yerdə görünürlər (meşə xoruzu, tetra, tovuz quşu, kolibrələr və s.).

Quşların çoxalması cinsiyyət oyunları və səsleşmələrlə başlanır: sərçəkimilər ritmik oxuyur, durna və qulələk nəvazişli rəqs edir, ağacdənlər dimdiyini quru ağaca döyməklə təbil çalır, bayquşlar yüksək səsleş çağırır, qartallar havada süzür və s. Hər növün səciyyəvi oyunları və səsleşmələri cütlərin düzgün seçilməsinə səbəb olur, başqa növlərlə cütləşməni aradan qaldırır. Monoqram quşların yuvasını dişi quş və ya hər ikisi, poliqram quşların yuvasını isə tək cə dişi quş tikir. Hər növün yuvası fərqli olur. Bəzi quşlarda yuva instinkti yoxdur (keçisağan, bəzi cüllüt, kayra). Bəzi quşlar (ququ quşu) yuva parazitliyi edir. Quşlar yuva tikmək üçün ətraf mühitdə tapa bildiyi müvafiq materialdan (bitkilərin müxtəlif hissəsi, torpaq, yun, kağız, əski, lələk, selofan və s.) istifadə edir. Bəzi quşlar (qaz, ördək) öz lələklərini yolub

yuvasına döşəyir. Quş yuvaları müxtəlif şəraitdə olur (yerdə, kolda, ağacda, koğuşda, qayada, torpaq altında, insan tikintilərində və s.). Bəzi quş (qaşqaldaq, batağan) suda üzən yuva tikir (şəkil 88).

Quşun yuvası onun özünü, yumurtasını və balasını yırtıcılardan, əhalidən və pis havadan qoruyur. Yuvanın mikroiqlimi az dəyişkən olduğu üçün yumurtanın inkişafı normal gedir. Lakin yuvanın göstərilən əhəmiyyəti nisbidir. İri şəhərlərin ətrafında koğuşda olan yuvalardan 5-10%, hündür ağaclarda 20-30%, yerdə və kolda olanlardan isə 40-50% dağıdılıb tələf edilir.

Çürüntü toyuqları və yuva parazitliyi edən quşlardan başqa bütün quşlar kürt yatır. Poliqram növlərin ancaq dişisi, monogramların dişisi və ya növbə ilə hər ikisi kürt yatır. Kürt yatan quşun qarın nahiyəsinin müəyyən hissəsinin lələkləri tökülür, çıpaq dəridən quşun istiliyi yumurtaları daha tez və yaxşı isindirir. Lələksiz hissəyə *kürtyatma ləkəsi* deyilir. Belə ləkələr tək və ya 2-3 olur. Antarktidada buz üzərində çoxalan pinqvin yumurtasını ayaqları üzərində saxlayır və kürt yatır. Orada havanın temperaturu 10°C saxta olanda, pinqvinin yumurtası 36-38°C istidə inkişaf edir. Quşların çox növü axırıncı yumurtadan sonra əsl inkubasiya işinə başladığı üçün balalar az-çox sinxron çıxır. Amma bəzi quşlar (qızılquşular, bayquşlar, leylək, qarabatdaq və s.) ilk yumurtadan kürt düşür, yuvada balalar arasında 5-10 günlük fərq olur. Yem bazası zəif olan ildə bu quşların kiçik balaları tələf olur, iri balalar sağ qalır, növ qorunub saxlanılır. Xırda quşlar az (11-14 gün), iri quşlar (pinqvin, kərkəs) iki aya qədər kürt yatır.



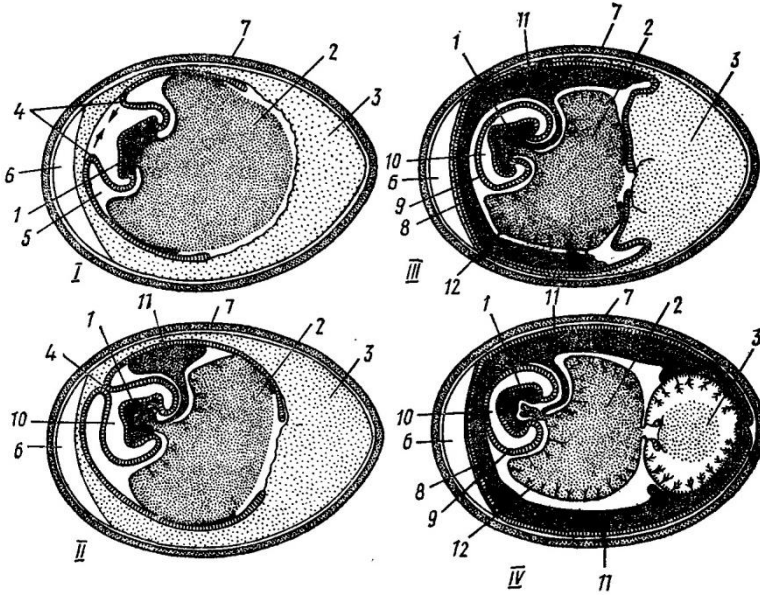
**Şəkil 88.** Quş yuvaları: 1-keçisağanın yuvasız yumurtaları, 2-qum cüllütünün yuvasız yumurtaları, 3-bonazi tetrasinin yuvası (yerdə), 4-adi qağayının yuvası (yerdə), 5-kayranın çıpraq qaya üzərində yumurtası, 6-qaya çıxıntısı üzərində şimal qağayısının yuvası, 7-imperator pinqvini yumurtasını öz ayaqları üzərinə qoyub kürt yatması, 8-kənd qaranquşunun yuvası, 9-bataqlıqda sterna yuvası, 10-sahil qaranquşunun torpaqda qazıdığı yuvaların giriş yolları, 11-böyük batağanın suda üzən yuvası, 12-qur-qur yuvası, 13-meşə sərçəsinin yuvası, 14-kölgəsevərin yarpaq arasında yuvası, 15-Afrika sərçəsinin kolonial yuvaları, 16-əlvan ağacdələnin yuvasının giriş yolu.

**İnkişafı.** Quş yumurtlayanda sarı üzərində rüşeym lövhəsi əmələ gəlmiş olur. Onun sonrakı inkişafı quşun kürt yatması ilə başlanır. Rüşeym lövhəsinin orta hissəsi qalınlaşıb ilk zolağı əmələ gətirir. İlk zolaqda üç qat – ektoderma, mezoderma, entoderma formalaşır. Sonra eyni vaxtda rüşeym lövhəsinin kənarları qalınlaşıb rüşeym təbəqələrini verir, həm də ilk zolaqda rüşeym inkişafa başlayır.

Quş kürt yatmağa başladığı ilk gündə xorda, sinir borusu və beyin qovuğunun başlangıcı əmələ gəlir. Sonra xordanın və sinir borusunun yanlarında mezodermadan somitlər formalaşır, selom, qan damarları və ürək, həzm borusu, udlaq nahiyəsində 5 cüt qəlsəmə yarığı əmələ gəlir (qəlsəmə yarıqları tezliklə də bağlanırlar). Daha sonra dimdik və ətrafların əsası qoyulur. İnkubasiyanın 2-3-cü günü ürəyə açılan sarılıq venaları əmələ gəlir ki oda qida maddələrini rüşeymin qan dövrəsinə sötürür. Eyni vaxtda rüşeym təbəqələri (seroz və amnion) əmələ gəlir (şəkil 89). Allantois isə rüşeymin arxa bağırsağının çıxıntısı kimi amnion və seroz qişa arasında əmələ gəlir.

İnkubasiya dövrünün axırında yumurta sarısının qalığı öz kisəsində qarın boşluğuna sallanır. Rüşeym onu əhatə edən təbəqəni cırır, dimdiyini yumurtanın hava kamerasına çıxarır və ciyərləri vasitəsilə tənəffüs etməyə başlayır. Bu vaxtdan allantoisin iştirakilə olan qan dövrəni kəsilir. Sonra rüşeym dimdiyi üzərindəki «yumurta dişi» ilə qabığı diddəyir, daha sonra sındırır çıxır. Onun qabıqdan çıxması xırda quşların yumurtasından bir necə saat, iri quşların yumurtasından isə 1-3 gün çəkir.

Yumurtadan çıxan balanın fizioloji inkişaf səviyyəsinə görə quşları iki böyük qrupa bölürlər: *maturonat* quşlar (cücəli-lər) və *immaturonat* quşlar (ətəbalalılar). Maturonat quşlar yumurtadan çıxarkən üzəri embrion lələklərilə örtülü və gözləri açıq olur, onlar lələkləri quruyan kimi yaxşı qaçır, su quşları isə üzür, hətta suya cuma bilir. Onlar tezliklə yuvadan çıxıb sərbəst yemlənilir. «Valideyn» quşlar cücələri qoruyur və onlarda yemlənmək vərdişi yaradır. Dəvəquşlar, qazkimilər, toyuq-



**Şəkil 89.** Toyuq yumurtasında rüşeymin müxtəlif inkişaf mərhələləri (uzununa kəsiyi): 1-rüşeym, 2-yumurta sarısı, 3-yumurta ağı, 4-amnion qatları, 5-rüşeymətrafi boşluq, 6-hava kamerası, 7-qabıq, 8-seroz pərdəsi, 9-amnion, 10-amnion boşluğu, 11-allantois, 12-sarılıq kisəsi.

kimilər, durnalar, doydaqlar və cüllütlərin çox növü maturonat qrupa daxildir.

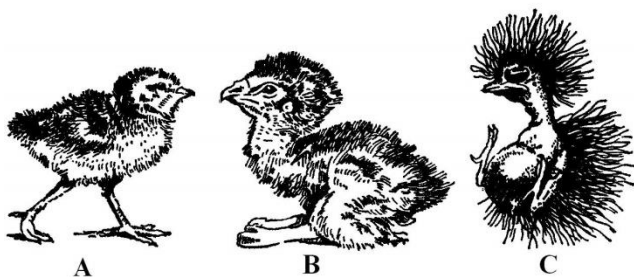
İmmaturonat quşlar yumurtadan çıxarkən lələksiz, aciz, gözləri və qulağı qapalı olur. Onlar uzun müddət yuvada qalır (10 gündən iki aya qədər). «Valideyn»lər balaları uzun müddət yemləyir. İmmaturonat quş balası ilk günlər hər hansı xarici qıcığa eyni reaksiya verir, yəni ağzını açıb civildəyir. Onların gözləri və qulaq dəliyi açıldıqdan sonra davranışı mürəkkəbləşir, «valideyn»ləri yem gətirəndə ağzını açıb yem qəbul edir, başqa qıcıq olanda yuvaya sığınıb gizlənir. Bu balalar yuvada olduğu vaxtın yarıya qədərini poykiloterm olurlar. Onları valideynləri vaxtaşırı qızdırır. Soyuğa düşəndə anabioz hal alır, qı-

cığa cavab vermir. «Valideyn»lər balanı qızdıranda o yenə də fəallaşır. Beləliklə, körpə bala bədən temperaturunu tənzim etməyə heç bir enerji sərf etmədən çox tez boy atır. Ağacdələnlər öz yuvasındakı 5-6 balasına bir gündə 150-250 dəfə, arıquşu 12-14 günlük balasına 500 dəfə yem gətirir. Onlar körpə balaya hörümçək, tırtıl və s. zərif yem verir. Yuvada qaldıqları dövrün ikinci yarısında balaların lələk örtüyü inkişaf edir və bədən temperaturunu tənzimləmək qabiliyyəti yaranır. Balalar yuvanı tərk edəndə artıq fəal olur, lakin yenə də (yuvadan kənarda) «valideyn»lər onları 1-2 həftə yemləyir. Tədricən növün stereotip davranışına alışır. Kürəkayaqlılar, göyərçinlər, tutuquşları, ağacdələnlər, sərçəkimilər immaturoonat qrupa daxildir (şəkil 90).

Aralıq mövqe tutan quşlar da az deyil (qaqar, batağan, qağayılar, borudimdiklər, bayquşlar, qızılquşkimilər, leyləkkimilər və s.).

Maturonat inkişaf tipi quşlar üçün ilkin hesab edilir. İmmaturoonat inkişaf tipi isə sonradan əmələ gələrək, tez böyüməni təmin edir. Məsələn, qarğa balası (immaturoonat) 30 gündə, onun boyda olan ördək (maturonat) isə 60 gündə uçuşa başlayır.

**Yuva parazitizmi.** Təqribən 80 növə qədər quş yuva tikmir, yuva parazitliyi edir. Onların 50 növü ququ quşları (*Cuculidae*), 12 növü balgöstərənlər (*Indicatoridae*) 10 növü Afrika



**Şəkil 90.** Yumurtadan yenice çıxmış körpələr: A-boz çiltuyuğun maturonat cücəsi, B-məzar qartalı balası (immaturoonat və maturonat quşlar arasında keçid vəziyyətdə), C-çöl antının immaturoonat balası

toxucuları (*Plqceidae*) və Cənubi-Amerika ördəyidir (*Heteronetta*). Göründüyü kimi yuva parazitliyi edən quşların çoxu tropik ölkə quşlarıdır. Onlar başqa quşların yuvasında yumurtlayır. Yuva parazitliyi edən adı ququ quşu geniş yayılmışdır. Onun yumurtası nisbətən kiçikdir. Yumurtanın rəngi çox fərqlidir. Ququ quşunun hər biri müəyyən növ quşun yuvasına yumurtlayır və onun yumurtası həmin yuva sahibinin yumurtasına oxşayır. Ququ quşun balası yuvanın dibinə sığmır, digər yumurta və ya balalar onun belində qalır, qəflətən durub onları yuvadan atır, özü yuvada tək qalır, gətirilən yemin hamısını yeyib 20 gündə yetkin qu ququşu boyda (100 q) olur. Yuva parazitliyi edən digər quşlar sahib quşun balaları ilə eyni yuvada axıra qədər yaşayır. Bəzi quşlar (bəzi qızılquş, cüllüt, ağacdələn və s.) başqa növlərin yuvasını tutur, orada yumurtlayır, özü kürt yatıb bala bəsləyir.

**Quşların ömrü.** Quşların yuvasında olan yumurta və balalardan orta hesabla 40% müxtəlif səbəbdən tələf olur. Yuva-dan pərvazlanıb uçan cavanların 30-50 faizi birinci ildə tələf olur. Yetkin quşlardan da hər il 5-40 faizi qırılır. Son vaxtlar antropogen amillər (ovçuluq, kənd təsərrüfatı ziyanvericilərilə kimyəvi mübarizə, landşaftın dəyişdirilməsi, ətraf mühitin çirkəndirilməsi) quşların sayına mənfi təsir edir.

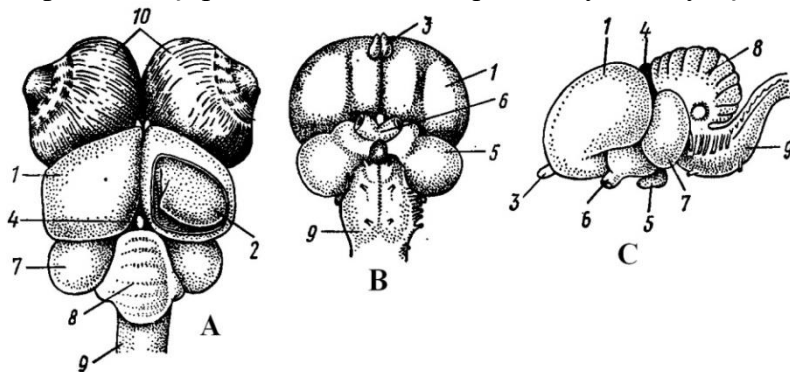
Xırda və ortaboylu quşlar 1 yaşında, iri quşlar 4-5 yaşında çoxalmağa başlayır. Təbiətdə sərçəkimilər 10-20 il, iri quşlar 40 ilə qədər yaşaya bilir. Lakin onların real ömrü az olur. Meşə sərçəsinin 7 ildən çox yaşaya bilənləri 1:350 nisbətindədir. Fırtına quşları 40 il yaşadığı halda, ondan xeyli iri olan qu quşları 10 ildən çox yaşaya bilmir. Deməli, quşun real ömrü xarici mühit amillərindən asılı olaraq genetik imkandan qat-qat aşağıdır.

**Sinir sistemi, hiss üzvləri.** Quşların baş beyni sürünənlərinkinə oxşardır. Hər ikisində ön beyin yarımkürələrinin əsas hissəsini zolaqlı cisim (*corpora striata*) təşkil edir. Ön beyin yarımkürələrinin nazik qabığında neyronlar sıxlaşıb ilk beyin tağı (*arxipallium* - ilk dəfə amfibilərdə əmələ gəlir) əmələ gəti-



rir. *Neopallium* da az-çox seçilir.Orta beyin yaxşı inkişaf edib və beyin əyrisi aydın görünür.Quşların beyin kütləsi çoxdur (sürünənlərin beyni bədən kütləsinin 0,01-0,4%-ni təşkil etdiyi halda, uçan quşlarda bu nisbət 5-8%-ə qədərdir). Ön beyin kütləsinin baş beyinə nisbəti sürünənlərdə 42-52, quşlarda isə 70%-ə qədər təşkil edir.Hipofiz və orta beyin görmə payı xeyli iridir.Beyincik (hərəkət və müvazinət mərkəzi) bütün quşlarda yaxşı inkişaf etmişdir.Onurğa beyininin çiyin və oma nahiyəsi qalınlaşıb, oradan çıxan sinirlər müvafiq ətraf əzələlərini innervə edir.Baş beyin histoloji quruluşu quşlarda sürünənlərdən xeyli mürəkkəbdir (şəkil 91).

**Quşların gözləri əsas hiss üzvüdür.** Gözləri reduksiya edən quş yoxdur, həm də gözlər iridir.Bayquşların gözü mütləq həcminə görə adam gözünə bərabərdir. Müxtəlif növ quşun gözlərinin nisbi böyüklüyü onların qidalanma xarakterindən və ov qaydasından asılıdır. Havada hündürdən ovunu izləyən qartalın gözləri daha iridir.Quşların gözünün torlu qişasında fotoreseptorların (çöpcüklərin və kolbacıqların) sayı da xeyli çox-

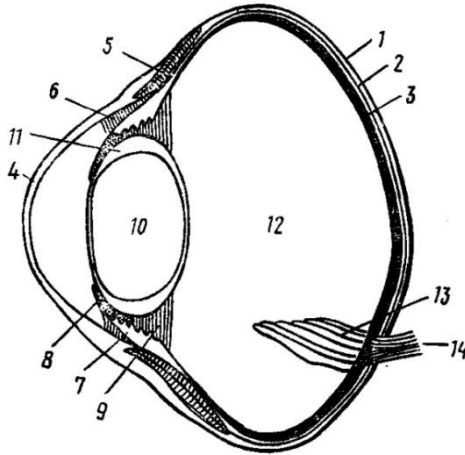


**Şəkil 91.** Çöl göyərçinin baş beyini: A-göz almaları ilə birlikdə üstədən görünüşü; sağ yarımkürənin üzəri açılmış vəziyyətdə; B- altından görünüşü; C-yandan görünüşü: 1-böyük yarımkürələr, 2-sağ yarımkürənin zolaqlı cismi, 3-qoxu payları, 4-epifiz, 5-hipofiz, 6-xiazma və görmə sinirləri, 7-orta beyin görmə payları, 8-beyincik, 9-uzunsov beyin, 10-gözlər.

dur (1 mm sahədə 0,5-1 mln. qədər). Torlu təbəqənin kolba-  
cıqlarında rəngli yağ damlaları (qırmızı, narıncı, mavi və s.) olur.  
Onlar işıq süzəci rolu oynayır. Torlu təbəqədə daha dəqiq görün  
çökək mərkəz var.

Bəzi quşda bu mərkəz cütdür. Göz qapaqları və qırpma  
pərdəsi çox hərəkətlidir. Göz büllurunun forması və yeri dəyi-  
şir, foks nöqtəsi tez tutulur. Sklera təbəqəsinin qalınlaşması və  
orada sümük lövhələrin əmələ gəlməsi iri gözləri mexaniki tə-  
sirlərdən qorumağa yönəlmiş uyğunlaşmadır (şəkil 92).

Quşların çoxunda gözlər başın yanlarında yerləşir, hər  
gözün görmə sahəsi 150-170°-dir. Qızılquşkimilərin və bayquş-  
ların gözləri dimdiyin dibinə çəkilərək görmə sahəsini çoxalt-  
mışdır. Bəzi quşların (bir necə növ cüllüt və ördək) ensiz başı  
və qabarıq gözləri görmə sahəsini 360°-yə çatdırır, onlar dim-  
diyi qarşısındakı qıdanı, həm də arxadan gələn təhlükəni görə  
bilir. Quşlar rəngləri yaxşı seçir. Ona görə də quşun lələkləri əl-  
vandır. Quşlar insandan bir neçə dəfə yaxşı görür.



**Şəkil 92.** Quş gözünün sxemi: 1-sklera, 2-damarlı təbəqə, 3-torlu  
təbəqə, 4-qərnə təbəqə, 5-sümükləşmiş halqa, 6-vətər, 7-kirpikli  
cisim, 8-quzeh (qışa), 9-vətər, 10-billur, 11-billur təbəqəsi, 12-  
şüşəyəoxşar cisim, 13-sinir darağı, 14-görmə siniri.

*Quşların eşitmə orqanı* anatomik quruluşuna görə sürünənlərinə oxşayır, lakin funksional keyfiyyətinə görə məməli heyvanların eşitmə orqanlarından geri qalmır. Quşun daxili qulağında hiss hüceyrələri çoxdur və qulağın ilbizvarı çıxıntısı yaxşı inkişaf edib. Orta qulaq boşluğu böyükdür, qulaq sümüyü (üzəngi) iridir və çox hərəkətlidir. Təbil pərdəsi dəri səthindən çökəkdədir, oraya xarici səs kanalı gedir. Bəzi quşda (bayquş) həmin kanalın distal ucunda dəri qatlağı olur ki, bunu xarici qulağın başlanğıcı hesab etmək olar. Qulaq dəliyi ətrafındakı lələklər xarici qulaq rolunu oynayır. Quşların qulağı biogen səslərə (yırtıcıların və öz şikarının səsinə) daha çox həssasdır. Onlar səs gələn yeri 2-3 dərəcə dəqiqliyinə qədər müəyyən edir. Bayquş şikarını görmədən onun yerini səsə görə tapır. Quşlar yaxşı eşitdiyi üçün onların həyatında səs siqnalları böyük rol oynayır. Bir növdən olan quşun səs siqnalları başqa növlərin də davranışını tənzim edir. Növün səs siqnalları reproduktiv izolyasiya mexanizminə daxildir. Bu mexanizm növlərarası lazımsız cütləşməni aradan qaldırır və eyni vaxtda növün ayrı-ayrı populyasiyasından simpatrik yolla yeni növ əmələ gəlməsinə şərait yaradır.

*Quşun aşağı qırtlağı* əsas səs orqanıdır. Traxeya səsi gücləndirir, yuxarı qırtlaq isə bir qədər dəyişdirir. Bəzi quşlar alt və üst dimdiyini (leylək), çalma lələklərini (ördək, bəzgək), sükan lələklərini (cüllüt) bir-birinə sürtməklə, qanadlarını bədənin yanlarına çırpmaqla (göyərçin, keçisağan), dimdiyini quru ağaca döyməklə (ağacdələn) səs çıxarır. Bu siqnallar da bioloji informasiyanı yaymaqla quşların arasında əlaqə yaradır.

*Quşların qoxu* orqanı zəifdir, amma sürünənlərə nisbətən yaxşı inkişaf etmişdir (burun boşluğu və qoxu epiteli sahəsi genişdir).

*Quşların dadbilmə* hissiyatı yaxşı inkişaf edib. Quşun dilində və ağız boşluğunun selikli qişasında dad tumurcuqları (sinir ucları ilə əhatə edilmiş hiss hüceyrələri toplusu) yerləşir. Onlar şirin, şor və acı dadları seçməyə imkan verir. Bəzi quşlarda dəri hissiyatı da zəif deyildir.

## QUŞLARIN ETOLOGİYASI, EKOLOGİYASI VƏ BİOSENÖZDA ROLU

Sürünənlərə nisbətən quşlar çoxhərəkətlidir, onlar mürəkəb davranışları ilə ətraf mühiti daha yaxşı mənimsəyir. Mühiti öz tələblərinə fəal uyğunlaşdırmaq cəhdləri (yuva tikmək, yem ehtiyatı toplamaq, qrup halında gecələmək, və s. əlaqələr) quşlarda aydın görünür.

Quşların davranışının əsasını şərtsiz reflekslərin mürəkəb kompleksləri təşkil edir (cütlərin əmələ gəlməsi, yuva tikmək, kürt yatmaq, bala bəsləmək, ov etmək qaydaları, miqrasiya və s.). Mühitin ayrı-ayrı elementləri (günün uzunluğu, havanın temperaturu, yuva yeri, yuva materialı, yem bazası, yırtıcılar, eləcə də quşun öz növünə aid fərdlərin hərəkətləri, rəngi, səs siqnalları və s.) şərtsiz refleks qıcıqlarıdır. Lakin quşların fərdi davranışı təcrübə (şerti refleks) hesabına təkmilləşir və zənginləşir. «Valideyn»in və qrup yoldaşının davranışını yamsılamaq yeni şəraitə uyğunlaşmağı asanlaşdırır, bir fərdin təcrübəsi populyasiyanın ümumi təcrübəsinə çevrilir, növün yaşamaq imkanını genişləndirir. Quşlarda «ekstrapolyasion reflekslər», yəni hadisənin yaxın gələcəyini bilmək qabiliyyəti müəyyən edilmişdir. Məsələn, yoldan avtomobil keçəndə quşlar kənara uçur, sonra da ona əhəmiyyət vermir. Deməli, onlar avtomobilin keçib, gedəcəyini qabaqcadan bilir. Yırtıcı quşun izlədiyi ov kola girib gizləndikdə quş onun əks istiqamətdən çıxacağına gözləyir. Mühakimə etmək fəaliyyətinin belə elementləri sürünənlərdə yoxdur.

Quşlarda affekt hallar, yəni qorxmaq, hirsənmək, şadlanmaq, sakitləşmək halları olur. Affekt hallar zahirən quşun duruşunda, lələklərinin vəziyyətində, səs siqnallarında müşahidə edilir. Quşun yaddaşı pis deyil: tutuquşu öz sahibini 19 ildən sonra tanımışdır, boz qarğa adamın əlindəki əl ağacını tüfəngdən fərqləndirə bilir.

Quşların populyasiyasının quruluşu sürünənlərə nisbətən çox mürəkkəbdir. Quşlar çoxalma dövründə müəyyən ərazi çərçivəsində məhdud qalır. Yuvaları tək-tək və yem bazası dağınıq halda olan növün hər cütü müəyyən ərazini (yuva sahəsi) tutur. Yuva sahibi öz sahəsinə həmin növün başqa fərdlərini buraxmır. Sahə uğrunda mübarizə və toqquşmalar xəbərdarlıq xarakteri daşıyır. Belə hallarda güclü yox, haqlı olan, yəni yuva sahibi qalib gəlir. Ona görə ərazidə populyasiya nisbətən bərabər paylanır.

Yuvasından uzaqdakı qida bazasından istifadə edə bilən quşlar (qarabattaqlar, qutanlar, göyərçin, qızlarquşu, zağça, sığırçın, qaranquş və s.) koloniya halında yuvalayırlar. Koloniyada hər quş ancaq öz yuvasını qoruyur. Koloniya əmələ gətirmək üçün növün fərdlərinin morfofizioloji strategiyası (uçmaq bacarığı, ov etmək, onu daşımaq xüsusiyyəti və s.) ümumən yaxşı olmalıdır. Koloniyada quşun sayı bir necə cütdən minlərə qədər ola bilər. Sərbəst (bir növə aid) və qarışıq koloniyalar da olur. Koloniya əmələ gətirən quşlar əlverişli yuva şəraitindən maksimal dərəcədə istifadə edir, köməkli qorunur, yem bazasından istifadə etmək effekti yüksəlidir.

Çoxalmasını qurtarmış quşlar yuva sahəsini tərk edir. Oturaq quşlar biotopunu dəyişməklə kifayətlənir (meşədən kolluğa, kolluqdan açıq yerlərə, quzey yamacdan güney yamaca keçmək, dağdan dərəyə enmək və s.). Bəzi oturaq növlərin yerdəyişməsi yüz kilometrə çatır. Əsl köçəri quşların yuvaladığı areal onun qışladığı arealdan ayrı olur. Quşların yerdəyişməsi hansı formada olursa-olsun qidalanmanı, qorunmanı və s. asanlaşdırır.

Quşlar konkret mövsümdə çoxaldıqdan sonra yüzlərlə fərdləri birləşdirən sürü əmələ gətirir. Belə qrupda bəzi quşlar (qaz, durna, qu quşu) ailə münasibətini («valideyn» və cavanlar) saxlayır, əksəriyyət növün fərdləri isə bir-birilə sadəcə qrup yoldaşlığı edir. Onların arasında ierarxiya (dominantlıq, tabeçilik) münasibətləri yaranır, bu münasibət razılıqlı davranışı təmin

edir. Qrupun üzvləri bir-birinin siqnallarına dərhal əməl edir, təcrübəli fərdlərin sınınmış davranışını başqaları da təkrar edir, köməkli qidalanmaq və qorunmaq asanlaşır.

**Mövsüm hadisələri.** Quşun yaşadığı şəraitin (havanın, yemin) fəsil dəyişkənliyi onun həyat ritmini, davranışını və populyasiyasının quruluşunu müəyyən edir. Mühitin fəsil dəyişkənliyi quşun hormonal sisteminə, o isə həyat ritminə təsir edir. Tropik adada əsas mühit siqnalı ilin yağışlı və quraqlı dövrləridir, başqa yerlərdə isə gündüzün uzunluğudur. Əlbəttə, başqa amillər də (hava şəraiti, yem bazası, yuva şəraiti, yırtıcılar və s.) təsirsiz deyil.

Quşların illik həyatında aşağıdakı dövrləri ayırmaq olar:

1. **Çoxalmaya hazırlıq dövrü.** Günün işıqlı vaxtlarının uzanması cinsiyyət vəzilərinə oyadıcı təsir edir. Onlar qışlaq yerindən yuva yerinə köçür. Bəzi növlər qışlaq yerində və ya köçmə yolunda cütlər əmələ gətirir. Elə quşlar var ki, qışlaq yerində lələklərinin müəyyən hissəsini dəyişməyə başlayır, yuva sahəsinə çatanda bəzəkli-cəlbedici olur.

2. **Reproduksiya dövrü.** Quşlar yuva sahəsi seçir və ya köhnə sahəni tutur, cinsiyyət oyunları və səsleşmələr edir, cütlər əmələ gətirir, cinsiyyət hüceyrələri yetişir, yuva tikir, yumurtlayır, kürt yatır, bala bəsləyib pərvazlandır. Balalar sərbəst yaşamağa başlayır, sürülər əmələ gətirir.

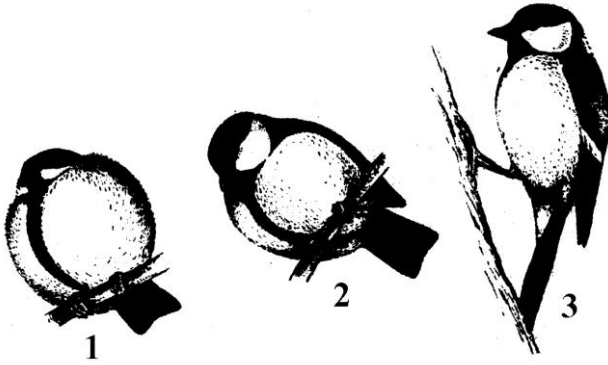
3. **Çoxalmadan sonrakı lələkdəyişmə dövrü.** Quşlar reproduksiya dövrünün ikinci yarısından başlayaraq lələklərini tam dəyişir. Poliqram növlərin erkəkləri lələkdəyişməyə tez, dişilər isə (kürt yatan) bu işə bala çıxarıandan sonra başlayırlar. Monoqram növlərin lələk dəyişməsinə görə cinsiyyət fərqi azdır. Maturonat növlərdə bu hadisə immaturonat növlərə nisbətən tez olur. Bəzi növlərin lələkdəyişməsi qışlaqda tamamlanır.

4. **Qısa hazırlıq dövrü.** Quşlar bol qida yeri tapmaq üçün biotopu dəyişməkdən başlamış digər qitələrə köçməyə qədər yerdəyişmələr edir. Onlar intensiv qidalanır və çox piylənir. Bəzi quşlar (sıdr quşu, zığzığ, sitta, bayquş, arıquşu) qısa az da olsa ehtiyat qida toplayır.

**5. Qışlama dövrü.** Qışda hər növün populyasiyaları təhlükəsiz və qidası bol olan ərazilərdə yerləşir. Bu vaxt çox növün qidalandığı yerlərlə dincəlmək və gecələmək yerləri ayrı olur. Qışda qida axtarmaq üçün olan yerdəyişmələr tədricən yuvalama ərazisi istiqamətinə yönəlmiş miqrasiyaya çevrilir. Amerika ağboğaz keçisağanı qış yuxusuna gedir (2-2,5 ay). Bu vaxt onun bədən temperaturu 18-19°C-yə qədər enir. Havalar qəflətən soyuyanda qaranquş və uzunqanadlar da bir necə günlük yuxuya gedir. Kolibrin bədən temperaturu və maddələr mübadiləsi gecələr zəifləyir, gündüzlər normaya düşür. Bunlar müstəsna hallardır. Qış yuxusuna getmək quşlar üçün səciyyəvi deyil (şəkil 93).

Əraziyə münasibətinə görə quşları əsasən iki qrupa bölmək olar: 1) oturaq quşlar-eyni ərazidə bütün il boyu qalanlar; 2) köçəri quşlar-qışlamaq və nəsil vermək üçün min kilometrə uzağa uçaraq yeni təbii zonalara, hətta başqa qitələrə köçür. Eyni növün müxtəlif populyasiyası ayrı-ayrı ərazi qrupuna daxil ola bilər. Məsələn, qarğalar Avropanın cənubunda oturaq, şimal rayonlarında isə əsl köçəri quşdur. Toyuqkimilərin əksər növləri, ağacdələnkimilər, arıquşlar, sərçələr, qarğaların çoxu oturaq quşlardır. Lakin 600 növə qədər quşun bütün populyasiyaları köçəridir. Qazkimilərin, leyləkkimilərin, qızılquşkimilərin, cüllütkimilərin və sərçəkimilərin növ və fərdlərinin az hissəsi cənub rayonlarında qışlayır. Ümumiyyətlə yuvalayan quşların çoxu qışlamaq üçün daha da cənubda yerləşən ölkələrə (10000 km uzağa) köçür. Bəzi quşlar (qütb sternası) 18000 km uzağa uçar.

**Miqrasiya.** Miqrasiya edən quşlar adi sürətlə uçar, tez-tez yerə qonub dincəlir və qidalanır. Onlar payızda daha ləng köç edir. Xırda sərçəkimilər sutkada 50-100 km, ördəklər 100-500 km, bəzi quşlar isə (Amerika kölgəsevəri) okean üzərindən keçərkən dayanmadan 60-70 saat uçub 4000 km məsafə qət edir. Quşlar köcərkən yerdən müxtəlif hündürlükdə olur. Bu, quşun növündən, hava şəraitindən, ərazinin təbii-coğrafi şərai-



**Şəkil 93.** Qışda iri arıqşunun lələk örtüyünün vəziyyəti: 1-şaxta 25°C-yə çatarkən yatan quş, 2-şaxta 7-8°C olarkən yatan quş, 3-şaxta 5-6°C olarkən fəal vəziyyətdə olan quş.

tindən və s. səbəblərdən asılıdır. Quşların çoxu 450-750 m hündürlükdən uçar. Tamam alçaqdan uçanlar da olur. Durna, qaz, cüllüt, göyərçin bəzən 1,5 km yüksəklikdə uçar. Dəniz səviyyə-sindən 9 km hündürlükdən uçan quş oksigenin 70 faiz azaldığı havadan keçir. Miqrasiya etməyə hazırlaşan quş piylənir. Piy oksidləşərkən ondan ayrılan enerji zülalın parçalanmasından alınan enerjiden iki dəfə çoxdur. Piyin oksidləşməsindən ayrılan su intensiv tənəffüsü təmin edir. Miqrasiyadan qabaq yaxşı piylənmiş köçəri quş ətraf mühitdə günün qısalacağını və yemin azaldığını hiss edərkən miqrasiya etməyə can atır.

Quşlarda yuva konservatizmi inkişaf edib. Onlar köhnə yuvasına qayıtmağa çalışır. Cavan quşlarda dispersiya (kənara yayılmaq) daha çoxdur. Onlar yumurtadan çıxdığı sahədən onlarca kilometr uzaqda yuva tikir. Cavan quşlarda yuva konservatizminin zəifliyi növün yayılmasını genişləndirir, rəqabəti və imbridinqi azaldır. Yaşlı quşların konservatizmi onların yaxşı tanıdığı sahədə uğurlu nəsil vermək və qorunmaq imkanlarını artırır. Bir sıra quş növlərinin qışlaq ərazisi də daimi olur.



Miqrasiya edən quş niyə azmır? Bu sualın dəqiq cavabı hələ də yoxdur.Yəqin ki, köçəri quşlarda miqrasiyanın ümumi istiqamətini müəyyən etmək üçün anadangəlmə instinkt var. Lakin anadangəlmə instinkt ətraf mühitin təsiri altında dəyişə bilər.İngiltərədə oturaq həyat keçirən yaşılbaş ördəyin yumurtalarını Finlandiyaya aparıb inkubatorda onlardan bala alıblar. Pərvaz balalar payızda yerli ördəklər kimi qışlağa köçmüş, yazda Finlandiyaya qayıdıb yuvalamışlar.Onların heç biri ilkin vətəni olan İngiltərəyə qayıtmayıb.Deməli, köçmənin səbəbini təkcə anadangəlmə instinkt hesab etmək olmaz. Eksperimentdə isbat edilib ki, quşlar miqrasiya edərkən istiqamətini seçmək üçün Günəşin, Ayın və ulduzların vəziyyətindən istifadə edir. Bu işdə quşlara «bioloji saat» kömək edir.Onlar sutkanın vaxtını bilməkdə cəmi 10-15 dəq. səhv edə bilər, bu işə miqrasiyanın istiqamətini düzgün seçməyə heç də mane olmur. Bəzi dəlillərə əsasən güman olunur ki, quşlarda «kompas hissiyyəti» var, onlar pis havada «kompas hissiyyətindən» istifadə edir. Quş köçərkən adət etdiyi landşaftları izləməklə (baxmaqla) köçmənin istiqamətinə xırda düzəlişlər gətirir, bu işdə təcrübəli fərdlər təcrübəsizlərə kömək edir.Lakin bir sıra növlərin (cüllütlər, qızılquşkimilər, bəzi sərçəkimilər) cavanları ilk dəfə köçərkən yetkin quşlardan tez və ya gec köçür.Bu işdə onların əsas köməkçisi anadangəlmə instinktlərdir.

Quşların əraziyə münasibəti hər bir növün filogenetik formalaşma dövründə əmələ gəlmişdir.İlin fəsil fərqləri təbii dövründən (müasir quşlar olmayanda) başlamışdır.Şimali Amerikada və Avrasiyanın çox yerində intensiv dağəmələgəlmə prosesi iqlimin fəsil dəyişkənliyini kəskinləşdirmiş, quşlar reproduksiya dövründən sonra yerdəyişmələrə məruz qalmışlar. Onlar üçün yazda-yayda arealın şimalı, qışda isə cənub hissəsi daha uğurlu olmuşdur. Fəsildən asılı olaraq yerini dəyişən quşlardan uzun müddət ərzində tədricən köçəri nəsillər əmələ gəlmişdir.Bu proses indi də davam edir.Məsələn, Qaraqum kanalı boyunca yaradılmış çoxlu su anbarları quşların yeni qışlaqlarını əmələ gətirmişdir.

Quşların miqrasiyasını dəqiq öyrənmək üçün onların ayağına yüngül metal halqalar taxılır (şəkil 94).Halqanın üzərində onun №-si və şəhərin adı yazılır.Halqanın №-si onun harada və nə vaxt taxılmasını bildirir. Beynəlxalq müqaviləyə əsasən həmin quş harada ələ keçsə onun ayağındakı halqanın №-si bu işi icra edən elmi müəssisəyə göndərilir.Əvvəllər hər il dünyada 1 mln-dan çox quşun ayağına metal halqa taxılırdı.Bu tədbir quşların miqrasiyasını və onların biologiyasının başqa xüsusiyyətlərində öyrənməyə kömək edib.

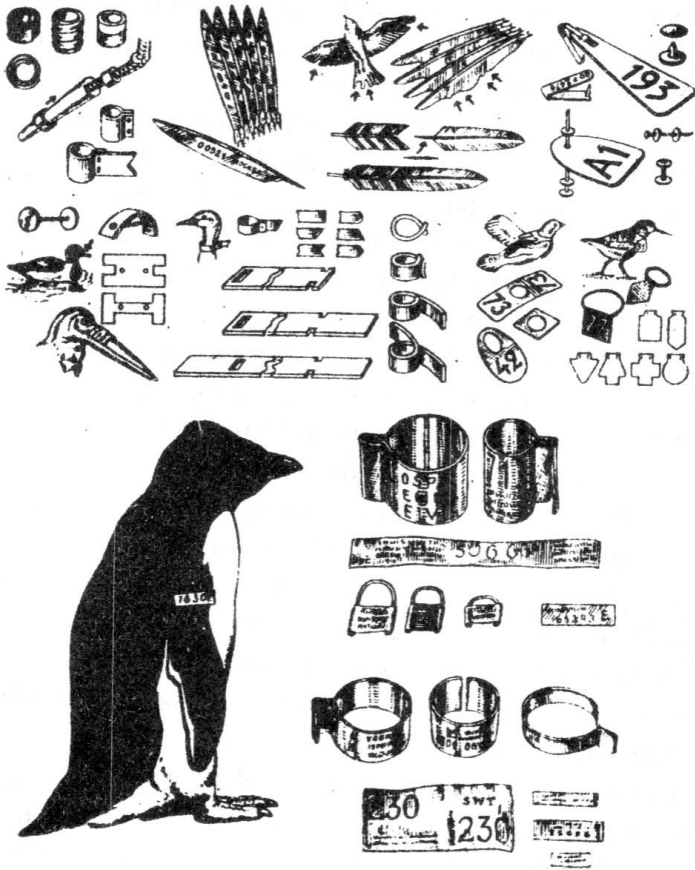
Quşlar Yer kürəsinin bütün qitələrində yayılmışlar.Onlara geniş səhralarda və dağların daima qarlı örtülü zirvələrində, okean adalarında və okeanın sahildən minlərcə kilometr aralı hissələrində rast gəlmək mümkündür.Buzlu okean sahilində ağ qağayı və kayralar məskən salır.Lakin quşların çoxu (80%) tropik bölgədə yaşayır, qütblərə doğru getdikcə quş növlərinin sayı azalır. Cənubi Amerika Yerin quru ərazisindən cəmi 12%-ni təşkil edir, amma tropik bölgədə olduğu üçün orada 2600 növ quş yaşayır. Palearktika Yerin quru ərazisinin 34%-ni tutmasına baxmayaraq onun ornitofaunasında cəmi 1100 növ var. Quşların növ müxtəlifliyi onların yaşadığı ekoloji şəraitdən də asılıdır. Meşələrdə növün sayı ən çox, səhrada və tundrada isə ən azdır. Müxtəlif landşaftdan ibarət olan ərazidə quş da çoxdur.Məsələn, Azərbaycan zəngin təbii-coğrafi əraziyə malik olduğundan ornitofaunası zəngindir.

Hər növ bir və ya bir necə biogeosenozun tərkibində yaşamağa uyğunlaşıb, yəni onun hərəkəti, yemi, ov etmək qaydası, məskən salmaq xüsusiyyəti, iqlimə dözümlülüyü, nəsil verməsi və s. göstəriciləri həmin biogeosenozun tələblərinə cavab verə bilir.Bu baxımdan quşlar konkret ekoloji qruplara ayrılır.

Ağac-kol quşları (*dendrofil*) ən böyük ekoloji qrupdur. Onlar meşə və kolluqlarda yaşayır, fitofaq, zoofaq və polifaqdırlar. Tropik meşədə xırda quşlar çiçəklərin nektarını sorur və tozcuğunu yeyir.Meşə quşlarının çoxu ağacın gövdəsi üzərində

dən və budağından, bəzi növü isə yerdən yem götürür. Milçək-qapanlar budağa qonub gözləyir, yaxından həşərat uçub keçərkən onu havada tutub yeyir. Meşə quşları ağacın koğuşunda və budaqları üzərində yuva tikir. Tutuquşun və ağacdələnlərin meşəyə uyğunlaşması daha səciyyəvidir.

Açıqlıq quşları (çəmənlik, bozqır, səhra, qayalıq) yerdə hərəkət edir, yerdə yuvalayır, yerdən qida götürür. Onlar bərk



**Şəkil 94.** Quşları fərdi tanımaq üçün istifadə edilən müxtəlif halqa və nişanlar

qaçır (dövəquş) və ya sürətlə uçur (bağrıqara). Açıqlıq quşları möhkəm gizlənmə bilir (turağay, cüllüt), qayalara və sıldırım yamaqlara rahat dırmanır (kəklik, qaya sittası), torpaqda özünə yuva qazır (qızlarquşu). Açıq sahələrdə havada ov edən quşlar da az deyil (qaranquş, uzunqanad, qızlarquşu və s).

Bataqlıq və sahil quşları su kənarındakı çəmənliklərdə və kolluqlarda məskən salır, onlar, adətən, yerdən qida götürür. Bu quşların uzun ayaqları bataqlıqda gəzməyə imkan verir.

Quru sahə ilə tamam əlaqəsini kəsmiş quş yoxdur. Su quşlarının hamısı quru-hava mühitindən istifadə edir. Onların lələkləri sıx, tiftiyi çox, ayaqlarında üzmə pərdəsi yaxşı inkişaf etmiş olur. Pinqvindən başqa su quşları yaxşı uçur. Onlar su sahiliyndəki qayada və ya yerdə, qamış topası üzərində, başqa heyvanların torpaqda qazıdığı dəliklərdə yuva tikib nəsil verir. Bir sıra növlər (qaqarlar, dalğic ördəklər, batağanlar, qarabatdaqlar, sternalar, qutanlar, pinqvinlər) əsasən sudan qida götürür. Çay ördəkləri suda və quruda, qazlar isə əsasən quruda yemləyir. Bəzi növlər suyu havadan izləyir, şikarını görəndə kimi yuxarıdan suya şığıyıb onu tutur (qağayılar, sternalar, borudimdiklilər). Qağayılar quruda rahat gəzir və yerdən qida götürə bilər.

Başqa heyvanlar kimi quşların da sayı ildən, fəsildən və ekoloji şəraitdən asılı olaraq dəyişir. Azərbaycan meşələrində yuvalama vaxtı hər hektara 12, qışda 7 quş düşür, bağlarda müvafiq olaraq hər hektarda 10 və 16, yarımsəhra və çöllərdə 3 və 5, tarlalarda 5 və 3 quş olur. Beləliklə, meşə və kolluqlarda quş populyasiyasının sıxlığı çox, açıq sahələrdə isə azdır. Meşənin kənarında elə yerlər var ki, bir hektarda 50-70 quş olur. Koloniyada quşlar daha sıx yerləşir. Bəzi koloniyada bir hektara 20 mindən çox quş düşür. Təqribi hesablamalar göstərmişdir ki, Yer kürəsində quşların ümumi sayı (fərdləri) 100 milyarda qəddərdir. Yayda balalar pərvazlandıqdan sonra quşların sayı ən çox olur, sonra tədricən azalır, yazda çoxalmağa başlayarkən minimal həddə enir. Hava şəraiti az yararlı olan ildə quşların məhsuldarlığı azalır. Məsələn, Qazaxıstanda quraqlıq keçən ildə

su quşları bala çıxarmır. Siçanabənzər gəmiricilər az olanda yırtıcı quşların məhsuldarlığı azalır, bəziləri heç bala çıxarmır. Ona görə qarşdakı ildə onların sayı az olur.

Quşların sayına antropogen amillər də ciddi təsir edir. Azərbaycanda aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, sahənin modifikasiyası (qismən dəyişdirilməsi) quşların reproduktiv dövründəki kəmiyyət və keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir, lakin onların qışlaması üçün yararlı olur. Sahənin sonrakı transformasiyasının, yəni tamam dəyişdirilməsinin quşlara təsiri müxtəlif olur. Qışlaq və biçəndə meşə, bağ və kənd salınması orada quşların populyasiyasının sıxlığını çoxaldır, meşə və ya kolluğu qırıb yerində tarla və ya üzümlük salanda isə əksinə quşlar kəskin azalır. Bəzi quşların (durnalar, yırtıcı quşlar, bəzi qaz və dovdaqlar), sayı antropogen amillərin təsiri altında durmadan azalır. Yaşillığı çox olan seliteb sahələrdə (şəhər, kənd, qəsəbə) müxtəlif quşlar üçün faydalı şərait (əlavə qida, yuva yeri, gecələmək, dincəlmək və yırtıcıdan qorunmaq üçün sakit şərait) yaranır. Ona görə sinantrop quşlar getdikcə çoxalır. Təəssüf ki, bunlar xırda quşlardır (sərçə, qarğa, uzunqanad, qaranquş, göyərçin, qumru və s.).

Quşların maddələr mübadiləsinin yüksək olması və onların maksimal hərəkət bacarığı biogeosenozda rolunu yüksəltmişdir. Onlar təbiətin yem zəncirində müxtəlif dərəcəli konsument (fitofaq, zoofaq, polifaq, yırtıcı) olmaqla maddələrin bioloji dövriyyəsində fəal iştirak edir.

Təbiətdə həşəratın, siçanabənzər gəmiricilərin və əlaq bitkilərinin sayını azaldan mühüm bioloji faktorlardan biri quşlardır. Quşlar bitkilərin toxumunu yaymaqda və onların çarpaz tozlandırılmasında mühüm rol oynayır. Köçəri quşlar bir-birindən minlərcə kilometr aralı yerləşən biogeosenozların üzvü olmaqla maddələrin global bioloji dövriyyəsində iştirak edir.

## QUŞLARIN İQTİSADİ ƏHƏMİYYƏTİ

İnsan üçün yabanı (vəhşi) quşların əhəmiyyəti müsbət və mənfidir. Quşlar kənd və meşə təsərrüfatı ziyanvericilərini və əlaq bitkilərinin toxumunu yeməklə onların kütləvi çoxalmasının qarşısını alır. Quşların sayını çoxaltmaqla təsərrüfat sahələrində istifadə edilən kimyəvi maddələri azaltmaq olur (bunun vacibliyi ilbəl daha çox aydınlaşır). Müxtəlif növlü və müxtəlif yaşlı ağaclardan ibarət meşə və bağlarda faydalı fauna, o cümlədən, quşlar çox olduğu üçün onlar zərərvericilərə daha dözümlüdür. Meşədə müxtəlif növ arıquş, sitta, milçəkqapan, yarpaqgüdə, sarıköynək, keçisağan, ağacdələn, tarlada və bozqırda isə turağay, sığırcın, qaranquş, muymul, zağça, alaçöhrə, bəzi yerdə qağayı zərərvericiləri qırmaqla çox fayda verir. Quşlar bol yemi tez tapıb istifadə edirlər.

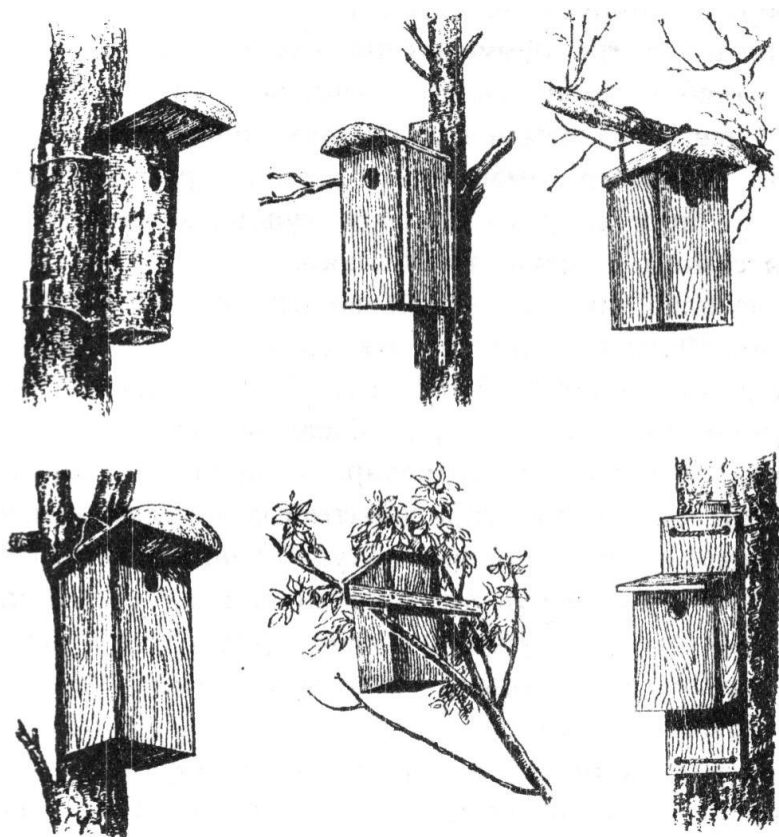
Faydalı quşların sayını artırmaq üçün onların yuvaladığı şəraiti qorumaq və yaxşılaşdırmaq lazımdır (əkinə yararsız yerlərdə kolluğu saxlamaq, parkların kənarına canlı çəpərlər çəkmək, əlaq cəngəlliklərinin yandırmaqla məhv edilməsinə yol verməmək və s.). Quş evcikləri düzəldib asmaqla arıquş, milçəkqapan, sığırcın və başqa faydalı quşların sayını 10-25 dəfə artırmaq mümkündür (şəkil 95).

Qazlar, ördəklər, sufərələri, toyuqkimilər, bəzi göyərçin və cüllütlər ov quşlarıdır. Ovçuluq təsərrüfatlarının səmərəli inkişaf etdirilməsi əlavə və keyfiyyətli ərzaq məhsulu əldə etməyə imkan verir. Orta Asiyanın bəzi rayonlarında indi də ovçuluqda alıcı quşlardan (qızılquş, qırğı) istifadə edilir. Yaxşı ovçu qızılquşla (bərqut) gündə 50-60 baş tülkü, çoxlu dovşan, bəzən də canavar ovlanır. Ovçuluq-sağlamlıq və təsərrüfat formasıdır. Lakin qanunsuz ovçuluq zərərliidir.

Quşlar digər heyvanlara nisbətən gözə tez çarpır. Məktəblilərdən başlamış zooloq alimlərə qədər hər kəs ekskursiyaya çıxarsa, önçə hər hansı bir quşa rast gələr. Ona görə ətraf

mühitin dərk edilib, düzgün dünyagörüşü formalaşmasında quşların elmi və təcrübi əhəmiyyəti müstəsna. Onlar əsil bilik mənbəyi və təcrübə meydanıdır.

Quşların estetik əhəmiyyətini unutmamaq olmaz. Onlar ətraf mühitin vacib komponentidir. Quşların al-əlvan rəngi, cəld hərəkəti, xoş səsi adamda müsbət emosiyalar yaradır, yorğunluğu tez aradan qaldırır, əmək qabiliyyətini artırır. «Özümü quş kimi yüngül hiss edirəm» ifadəsi quşların rahat hərəkətini müşahidə etməkdən irəli gəlmişdir.



Şəkil 95. Quş «evcik»lərinin yerləşdirilməsi sxemi

Bəzi quşlar konkret məkan və vaxt çərçivəsində müəyyən zərər verir. Faydalı quş olan adi sığırcın yayda və payızda üzümü, albalını ənciri və başqa məhsulu tələf edə bilər. Zağca tarladan toxumu və cücərtini çıxarıb yeyir. Qaradöş sərçə, bəzi yerdə həm də dam sərçəsi taxıla zərər verir. Bataqlıq belibağlısı və boz qarğa ov quşlarının yuvasını dağıtmaqla onların çoxalmasına mane olur. Belə hallarda həmin quşları qorxudub uzaqlaşdırmaq olur. Qorxutmaq istədiyimiz növün təhlükə və həyəcan signalını maqnitafona yazıb sahədə yüksəkdən səsləndirmək yaxşı nəticə verir. Həyəcan signalı ilə tufəng atılmasını sinxron səsləndirmək daha çox effekt verir.

Quşlar havada təyyarə ilə toqquşarkən qiymətli texnika vaxtından əvvəl istismardan çıxır, bəzən qəza baş verir. Bunun qarşısını almaq üçün quşları hava limanlarından uzaqlaşdırır, təyyarənin havaya qalxması və yerə enməsi yolunu quşun kütləvi miqrasiya istiqamətindən kənarında yerləşdirirlər.

Məməli heyvanlarla birlikdə quşlar insanın və ev heyvanlarının bir sıra qorxulu xəstəlik törədicilərini yaymaqla və ya onları yayanları (ağcaqanad, birə, gənə) öz bədənində gəzdirməklə xəstəliyin təbii mənbəyində iştirak edir. Köçəri quşlar bəzi xəstəliyi qitədən qitəyə yayır. Müəyyən edilmişdir ki, ornitoz, qrip, ensefalit və başqa virus xəstəliklərinin yayılmasında bəzi quşlar iştirak edir.

**Ev quşları.** Quşçuluq sürətlə inkişaf edir və güclü sənaye sahəsinə çevrilib. Quşçuluq fabriklərində məhsuldar cinslər qəfəslərdə saxlanılır. Onların yemləndirilməsi, yumurta yığımı, optimal işıq və temperatur rejimi mexanikləşdirilib və avtomatlaşdırılıb. Müasir inkubatora bir dəfədə 10 minlərlə yumurta qoyulur. Quşçuluqda ardıcıl seleksiya işi aparılır və böyük uğurlar əldə edilir.

Ev toyuğunun bütün cinslərinin əcdadı kolluq toyuğudur (*Gallus*). Onların 3 növü indi də Hindistan və Cənub-Şərqi Asiya meşələrində yaşayır. Vəhşi toyuqların kütləsi 0,7-1,0 kq olur. Onlar 5-8 yumurta qoyur. Ev toyuğu eramızdan bir necə min il



əvvəl əhliləşdirilmiş, Avropaya eramızdan 1-2 min il qabaq gətirilmişdir. Seleksiya aparmaqla toyuqlardan 100-dən çox cins alınmışdır. Onların kütləsi 5-7 kq gəlir. Rekord toyuqlardan ildə 320-350 yumurta alınır. Bəzək cinsləri də yaradılıb. Yapon park toyuğunun xoruzlarında quyruğun uzunluğu 5-6 m olur.

Şimali Amerikanın seyrək meşələrində yaşayan Hind toyuğu (*Meleagris gallopava*) meksikalı hindlilər tərəfindən eramızdan əvvəl əhliləşdirilib. Onun müasir cinsləri 12-15 kq gəlir və çox tez boy atır. Ev qazlarının əcdadı Avrasiyada geniş yayılmış boz qaz (*Anser anser*) və Şərqi Asiyada yayılmış qurudimdik qazdır (*A. sygnoides*). Ev ördəklərinin əcdadı yaşılbaş ördəkdir (*Anas platyrhynchos*). Bunların bəzi cinsi 4-5 kq gəlir, eləsi də var ki, ildə 200-220 yumurta verir. Ev göyərçinlərinin əcdadı çöl göyərçinidir (*Columba livia*). O, eramızdan 5 min il əvvəl Hindistanda və Misirdə əhliləşdirilib. Onlardan 200-dən çox cins alınmış (bəzək, rəbitəçi və ətlik cinsləri).

Quşların başqa növləri də (tutuquşu, sarı bülbül və s.) məişətimizdə geniş yer tutur.

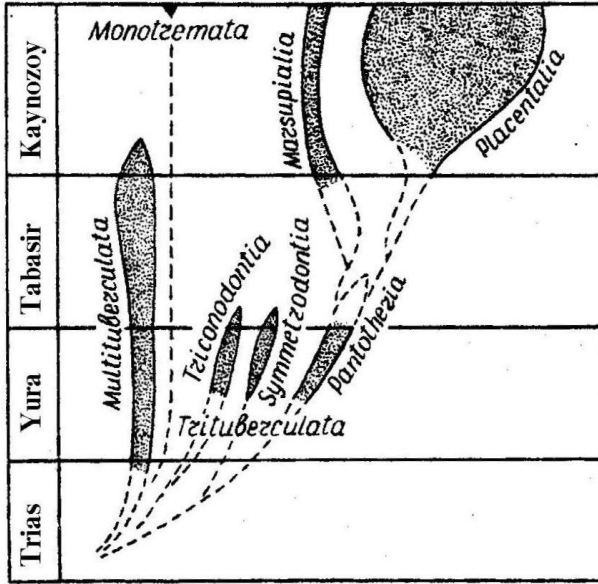
## MƏMƏLİLƏR sinfi – MAMMALIA

**Xarakteristikası.** Məməlilər amniotlara aiddir, bədəni tükərlə örtülüdür, diri bala doğur, balasını südlə bəsləyir. Beyin yarımkürələrində boz maddədən ibarət «yeni qabıq» (*neopallium*) əmələ gəlir. Beynin bu şöbəsi sinir fəaliyyətinin yüksək səviyyəsini və orqanizmin mürəkkəb davranışını təmin edir. Hiss üzvləri yaxşı inkişaf edib. Xarici qulaq və ya qulaq seyvanı əmələ gəlir (görmə, eşitmə). Orta qulaq boşluğunda üç sümük var: çəkic, zından, üzəngi. Bəzi məməlilər (yarasalar, delfinlər) sahədə cəhəti bilmək üçün ultrasəs exolokasiyasından (əks-sədadan) istifadə edir. Dəridə çoxlu piy və tər vəziləri yerləşir, onların bəzisi süd vəzilərində çevrilmişdir. Kəllə sinapsid tipli olub, onurğaya iki çıxıntı (kondilus) vasitəsilə birləşir. Dişlər heterodontdur və alviolda yerləşir. Alt çənə tək cə diş sümü

yündən ibarətdir.Məməlilər ağciyərlərlə tənəffüs edir. Ağciyərlər alviol quruluşludur.Bədən diafraqma ilə döş və qarın boşluğuna ayrılır. Qida borusu mürəkkəbləşib.Bəzi məməlilərin (gövşəyənlər) mədəsi çoxxanəlidir və korbəğirsağı böyükdür. Əzələli dodaqları inkişaf etmişdir.Fitofaq məməlilərin qidasının həzmi simbiotik xarakter almışdır.Ürək dördkəməlidir, iki qan dövrəni var.Aorta qövlərindən təkə sol qövs qalıb. Eritrositlər nüvəsizdir. Böyrəklər metanefrosdur. Su və quru-hava mühitində geniş yayılıb. Məməli heyvanlar bütün biosenozlarda mühüm rol oynayır.İnsan üçün əhəmiyyətli növlərlə yanaşı,bəzi ziyanvericiləri də məlumdur (kənd təsərrüfatı heyvanları, ov sənaye heyvanları, xəstəlik gəzdirənlər, onu yayanlar, kənd və meşə təsərrüfatına zərər verənlər və s.).

## MƏMƏLİLƏRİN MƏNŞƏYİ VƏ TƏKAMÜLÜ

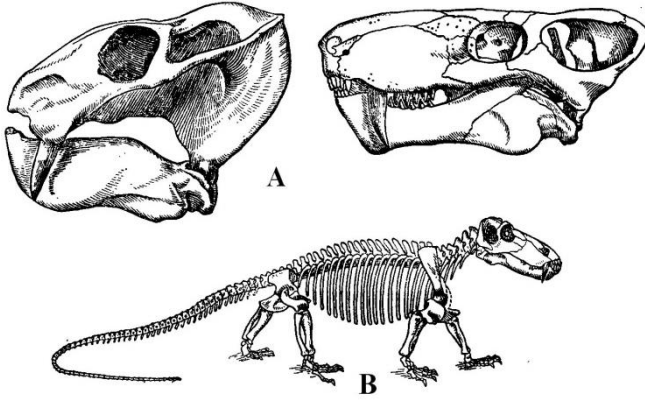
Məməlilər karbon dövrünün sonuna yaxın teremorf sürünənlərdən əmələ gəlib (şəkil 96).Teremorfların primitivliyini isbat edən əlamətlər çoxdur: amfistil fəqərələr, baş beynin kiçik olması və s.Lakin onlar bir sıra əlamətləri ilə məməlilərə yaxınlaşır.Məsələn, dişləri alviollarda yerləşir, həm də kəsici, köpək və azı dişlərə ayrılıb. Əksər növlərdə ikinci damaq (sümük) olub.Ənsə kondilusu iki və ya üçə ayrılıb.Alt çənə kəlləyə iki oynaqla birləşib (kvadrat və oynaq sümükləri, pulcuq və diş sümükləri vasitəsilə).Alt çənədə diş sümüyü iri, kvadrat və oynaq sümükləri isə kiçikdir.Məməlilərin oynaq və kvadrat sümükləri orta qulaq boşluğunda eşitmə sümüklərinə çevrilmişdir. Teremorfların (bataqlıq yerlərdə yaşamış kotilozavrlar) əcdadında amfibi əlamətləri olub, ona görə də onların dəri vəziləri zəngin olub. Teremorflar perm və trias dövrlərində quru biosenozlarında mühüm mövqe tutub (şəkil 97), yura dövründə isə onları arxozavrlar sıxışdırıb.Xırda teremorflar az əhəmiyyətli yerlərdə (bataqlıq, cəngəllik və s.) qalaraq, hiss üzvlərini və davranışını inkişaf etdirməyə, bir-birilə signal əlaqələrini gücləndirməyə məcbur olublar. Onların müxtəlif qruplarında bir – birindən



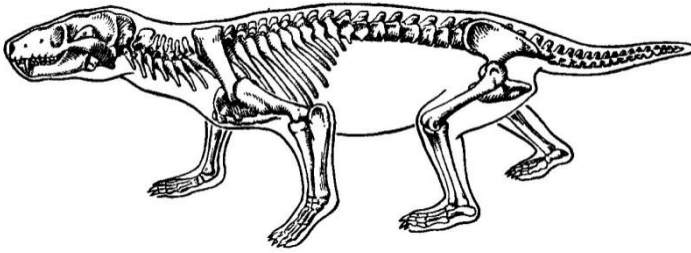
Şəkil 96. Məməlilərin filogeniyası.

asılı olmadan (konvergent qaydada) elə əlamətlər əmələ gəlib ki, onlar müasir məməlilərdə də var: burun boşluğunda əmələ gəlmiş ilbizciklər havanı isti və rütubətli etmiş; ön beyin yarımkürələri həcmcə böyüyərək beyin qabığının rolunu gücləndirmiş; əzələli dodaqların əmələ gəlməsi balanın süd əmməsinə imkan yaratmış; alt çənədə əlavə oynaqın əmələ gəlməsi kvadrat və oynaq sümüklərini öz vəzifəsindən azad etmiş; dişlərin üç təcikli olması primitiv yırtıcılığa imkan vermiş və s. İsbat edilmişdir ki, məməlilər hamısı teremorf sürünənlərin primitiv yırtıcı qrupundan – *sinodontlardan* (şəkil 98) əmələ gəlmişlər. Sinodontların ikinci damağı, diferensiasiya etmiş diş sistemi və məməlilərə oxşar bədən quruluşu olub (onların cüt ətrafları bədənin altında yerləşib).

Trias dövründə yaşamış məməlilərin çənəsində ikitərəfli oynaq formalaşmış alt-üst çənələrdəki dişlərin bir-birinə sıxıla bilməsini təmin etmişdir. Bunların sonrakı təkamülünün bir budağı

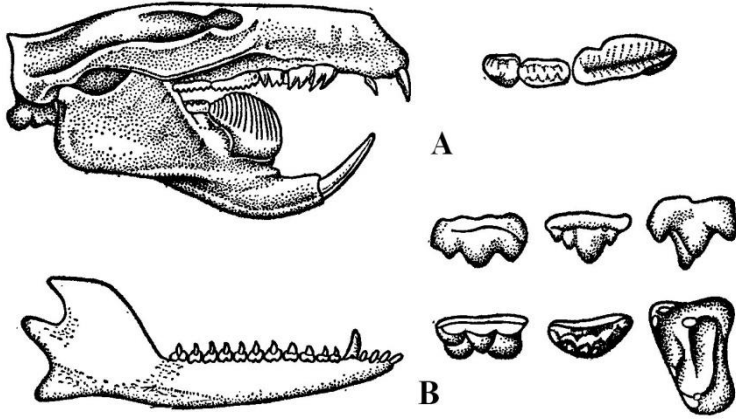


**Şəkil 97.** Üst perm və trias dövrünün məməliyəbənzər sürünənləri: A-quru yırtıcıları, B-su yırtıcısı.



**Şəkil 98.** Sinodont

ilk məməliləri vermişdir. İlk məməlilərin əcdadları xırda heyvanlar olub, azı dişlərində üç təpə olub. Trias məməlilərinin digər qrupu əsil məməliləri (*Theria*) əmələ gətirib. Teremorfların beynini yaxşı inkişaf etmişsə də, onlardan əmələ gələn məməlilərin ön beyni daha yaxşı inkişaf etməyə başlamışdır (şəkil 99).



**Şəkil 99.** Yura dövrü məməliləri: A-*Ptilodusun* kəlləsi və diş, B-*Amphitherumun* alt çənəsi və üçtəpəcikli dişləri

Məməlilər mövcud olduğu geoloji vaxtın 2/3 hissəsi dövründə siçovul boyda qalıblar. Onların təbiətdə elə böyük rolunu olmayıb. Lakin belə heyvanlar tədricən müasir əlamətlər qazanaraq dinamik qruplarla yaşamağı bacarıblar. Populyasiyada münasibətlərin «sosiallaşması» yaşama uğrunda mübarizəyə yeni imkanlar verib. Buna görə də məməlilər və quşlar mezozoy erasının nəhəng sürünənlərini sıxışdırıblar.

Yura dövründə məməlilərin 6 dəstəsi yaşamış, paleosenədə (60 mln. il əvvəl) 16 dəstəsi olmuşdur. Onlardan 9 dəstənin növləri indiyə qədər yaşayır. Kəsəli məməlilər üst təbaşir dövründən başlayaraq Amerikada və Avrasiyada yaşamışlar. Amerikada kəsəlilərin bəzi növü indi də yaşayır. Avstraliyada kəsəlilərin müxtəlif növləri ona görə qalıb ki, Avstraliya digər materiklərdən ayrılarkən ali məməlilər hələ geniş yayılmamışdı. Bu məməlilər kəsəlilərlə bir vaxtda əmələ gəlib. Lakin onlar daha yaxşı inkişaf etmiş, bala doğmaqla onların ölüm faizini azaltmış və sürətlə çoxalıb kəsəliləri sıxışdırıblar.

Məməlilər iki yarımşinfə ayrılır: ilk məməlilər, ali və ya plasentalı məməlilər. Məməlilərə 31-33 dəstə daxildir (12-14 dəstənin nəsli kəsilməmişdir). Məməlilər 257 fəsiləyə ayrılır (139 fəsilənin nəsli kəsilməmişdir) və 3000 cinsi var (cinslərin 3/4 hissəsinin nəsli kəsilib). Məməlilər sinfinin cəmi 6000 növü məlumdur, onlardan 4000 növə qədəri hazırda yaşayır. Beləliklə, məməlilərin növ müxtəlifliyi quşlardan iki dəfə azdır, amma biosferdə (hələ insanı nəzərə almadan) məməlilərin rolu daha böyükdür. Ona görə onların ətraf mühitə təsiri güclüdür.

## MƏMƏLİLƏRİN TƏSNİFATI

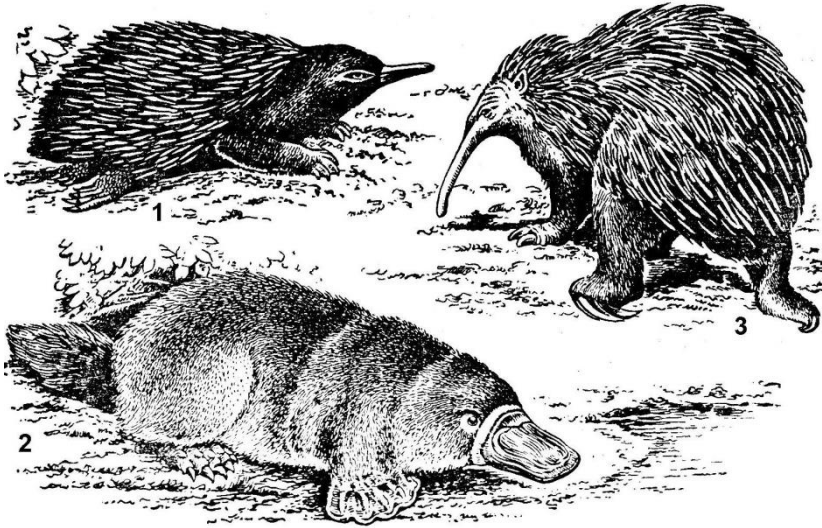
1. İlk məməlilər yarımşinfi – *Prototheria*  
Ateria infrasinfi – *Atheria*  
Kloakalılar dəstəsi – *Monothemata*
2. Əsl məməlilər yarımşinfi – *Theria*
  - 2.1. İbtidai məməlilər infrasinfi – *Metatheria*  
Kisəlilər dəstəsi – *Marsupialia*
  - 2.2. Ali məməlilər və ya plasentalılar infrasinfi – *Eutheria seu Placentalia*  
Həşəratyeyən məməlilər dəstəsi – *Insectivora*  
Yunqanadkimilər dəstəsi – *Dermoptera*  
Yarasakimilər dəstəsi – *Chiroptera*  
Primatkimilər dəstəsi – *Primates*  
Kəmədişlikimilər dəstəsi – *Edentata*  
Pulcuqlukimilər dəstəsi – *Pholidota*  
Dovşankimilər dəstəsi – *Lagomorpha*  
Siçankimilər dəstəsi – *Rodentia*  
Balinakimilər dəstəsi – *Cetacea*  
Yırtıcılar dəstəsi – *Carnivora*  
Kürəkayaqlıkimilər dəstəsi – *Pinnipedia*  
Borudişlikimilər dəstəsi – *Tubulidentata*  
Damankimilər dəstəsi – *Hyracoidea*  
Xortumlukimilər dəstəsi – *Proboscidea*.

Sirenkimilər dəstəsi – *Sirenia*  
Təkdırnaqlılar dəstəsi – *Perissodactyla*  
Cütdırnaqlılar dəstəsi – *Artiodactyla*

## İlk məməlilər yarımşinfi – *Prototheria*

Bu yarımşinfi müasir məməlilərin primitiv nümayəndələri daxildir. Onlar Avstraliyada, Tasmaniyada və Yeni Qvineyada yaşayırlar. Yumurtlamaqla çoxalırlar. Yumurtaların üstündə kürt yatır (ördəkburun) və ya onları ana heyvan qarın tərəfindəki dəri kisədə gəzdirir (yexidna). Körpə balalarını südlə bəsləyir, amma əmzicləri yoxdur; süd, dəri üzərinə axır, bala südü oradan yalayır. İlk məməlilərin çiyin qurşağında *karakoid* və döş *ustluyu* sümüklərinin, *kloakanın* və yalnız *sol yumurtalığın* olması, baş beyində yarımkürelərin aralıq cisminin (döyənək cisim) yoxluğu bunları sürünənlərə yaxınlaşdırır. Mayalanmış yumurta xeyli vaxt (16-27 gün) balalıq yolunda qalır. Ona görə kürtyatma müddəti az olur (10 gün). Süd vəziləri boru quruluşludur. Bədən temperaturu 25-36°C, orta hesabla 32°C-dir (qalan məməlilərdən aşağıdır).

Kloakalılar dəstəsi iki fəsiləyə ayrılır: *yexidnalar*, *ördəkburunlar* (şəkil 100). Yexidnaların (*Tachyglossidae*) Avstraliyada 2, Yeni Qvineyada 1 növü yaşayır. Onların bədənini iynəciklərlə (6 sm) örtülü olur, başının ön hissəsi (sifət) uzundur, qərni örtüklü dimdiyi var. Bədənin ümumi uzunluğu 40 sm qədərdir. Barmaqları caynaqlıdır. Xırda heyvanlarla yemlənilir. Yumurtayaqoyma vaxtı qarın nahiyəsində dəri kisə əmələ gəlir, yumurtalar (1-2 ədəd) həmin kisəyə yerləşir. Balası yumurtadan çıxarkən 2 sm olur və 8 sm-ə çatana qədər həmin kisədə qalır. Ördəkburunlar fəsiləsinin (*Ornithorhynchidae*) 1 növü məlumdur – ördəkburun. O, Avstraliyada və Tasmaniyada yaşayır. Yarımşinfi həyatı keçirir. Bədəni sıx yumşaq tüklə örtülüdür suda islanmır. Enli dimdiyinin kənarlarında qərni dişiciklər yerləşir (ördəklərdə olduğu kimi). Barmaqları arasında üzmə pərdəsi var.



**Şəkil 100.** Yumurtaqoyan məməlilər: 1-yexidna, 2-ördəkburun, 3-proyexidna.

Sahildə yuva qazır, 1-3 yumurta qoyur, yuvanın giriş yolunu bağlayır, 10 gün kürt yatıb bala çıxarır.

## **Əsl məməlilər yarımşinfi – *Theria***

### **Kisəlilər infrasinfi – *Metatheria***

Kisəlilər infrasinfi 1 dəstəni (kisəlilər – *Marsupialia*), 9 fəsilə və 250 növü əhatə edir. Ən kiçiyi (kisəli siçan) 4 sm, ən irisi (kenquru) 1,6 m olur. Bədənin temperaturu ilk məməlilərininkindən yüksəkdir (orta hesabla 36°C) və az dəyişkəndir. Zəif, aciz bala doğur. Kütləsi 60-70 kq olan kenqurunun balası 80 q olur. Doğulan körpə bala ananın qarın tərəfində əmələ gələn «cığırla» sürünərək gəlib kisəyə girir. Bu işdə ona anası kömək edir. Ana balasını uzun müddət kisədə saxlayır. Kisənin daxili divarında əmzilər olur. Bala əmziyi tutur, əmzik balanın ağzında şişir.



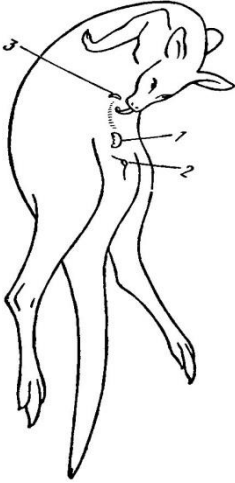
Əzələlər süd vəzisini sıxır, süd balanın ağzına axır. Rüşeyminin inkişafı 30-40 (nəhəng kenquruda) gün davam etdiyi halda, balanın südlə bəslənməsi 250 günə qədər çəkir. Kenqurunun balalıq yolu və balalığı cütdür, buna müvafiq erkək cinsiyyət üzvü də ikihaçalıdır (şəkil 101).

Kisəli məməlilərin vətəni Şimal Yarımkürəsi hesab edilir. Onlar Avstraliya qitəsinə Asiyadan keçib. Avstraliyada ali məməlilər olmadığı üçün kisəlilər yaxşı inkişaf edərək bir sıra ekoloji qruplar əmələ gətirib; quruda yaşayanlar, qazıcılar, ağacda yaşayanlar, yırtıcılar, fitofaqlar, polifaqlar. Beləliklə, kisəlilərin və ali məməlilərin ekoloji qrupları arasında konvergent oxşarlıq görünür. Bu, bir tərəfdən kisəli və ali məməlilərin ümumi quruluş planının eyniliyi, digər tərəfdən hər iki bioseozda avtotrof produsentlərin (bitki), ilk məhsulunu istifadə edənlərin (fitofaq) və ikinci məhsul hesabına yaşayanların (zoofaq və yırtıcılar) mövcudluğu ilə izah edilə bilər (şəkil 102).

Kisəlilərin opossumlar (*Didelphidae*) fəsiləsinə 84 növ daxildir. Yem tərkibi müxtəlifdir, çox növü həşəratla qidalanır. Gecə və toranlıq vaxtı fəal olur, yerdə və ağacda yaşayırlar. Xırda heyvanlardır (7-50 sm), balalarının sayı 4-dən 20-yə qədərdir.

Yırtıcı kisəlilər (*Dasyuridae*) fəsiləsinə kisəli siçandan (4-10 sm) başlamış kisəli canavara (100-110 sm) qədər müxtəlif boylu heyvanlar daxildir. Kisəli canavar əsl yırtıcıdır.

Qarışqayeyənlər (*Myrmecobiidae*) qarışqa və termitlə qidalanır. Kenqurular fəsiləsinə (*Macropodidae*) 51 növ daxildir. Böyük kenquru 90 kq, bədənlərinin uzunluğu 25-160 sm, quyruğu – 105 sm qədərdir. O, arxa ətrafları üzərində hoppanmaqla saatda 50 km sürətlə qaçır. 1-2 balası olur. Əsas qidası ot bitkiləridir. Xəzi və əti istifadə edilir. Bəzi növləri xüsusi fermalarda çoxaldılır.

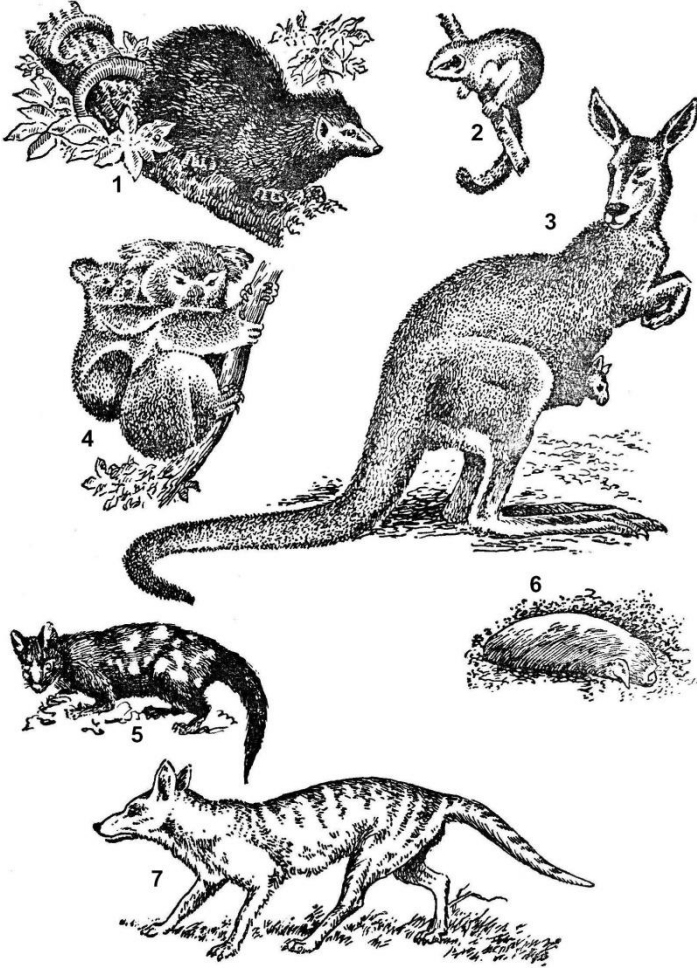


**Şəkil 101.** Dışi kenquru yenicə doğulmuş balasını kisəsinə ötürür: 1-körpə bala, 2-anal dəlik, 3-kisə

### **Ali Məməlilər və ya Plasentalılar infrasinfi – *Eutheria seu Plasentalia***

Müasir məməlilərin çoxu ali məməlilərdir. Bunların ön beyin yarımkürələri inkişaf etmişdir və *komissura* – döyənək cisim vasitəsilə bir-biri ilə əlaqələnir. Hamısında placentə olur. Balalıq yolu təkdir. Təzəcə doğulmuş bala özü sərbəst əmir. Ali məməlilər infrasinfi 17 müasir dəstəyə ayrılır.

**Həşəratyeyən məməlilər dəstəsi – *Insectivora*.** Kirpilər, köstəbəklər və yereşənlər bu dəstəyə daxildir. Uzunluğu 3,5-44 sm-dir. Bunların quruluşu primitivdir. Tükləri qısa və sıxdır. Bəzilərinin üzəri tikanlarla örtülüdür (kirpi). Kəlləsi uzunsovdur. Qulağında təbil pərdəsi yoxdur. Dış sisteminin heterodontluğu zəifdir. Beyinində qırışlar yoxdur, amma qoxu payı yaxşı inkişaf edib. Çox növü gecə fəal olur. Məhsuldarlığı az deyil (6-14 bala verir). Poliqaumdırlar. Köstəbək, desman xəzi üçün ovlanır. Yereşənlər, kirpilər zərərli həşəratı yeyib azaldır. Geniş yayılıblar. Əcdadları üst təbaşir dövründə yaşayıb. Müasir faunada 7 fəsiləsi, 370 növü məlumdur.



Şəkil 102. Kisəli məməlilər: 1-opossum, 2-cırtдан dələ, 3-nəhəng kenquru, 4-koala, 5-dələ, 6-köstəbək, 7-canavar.

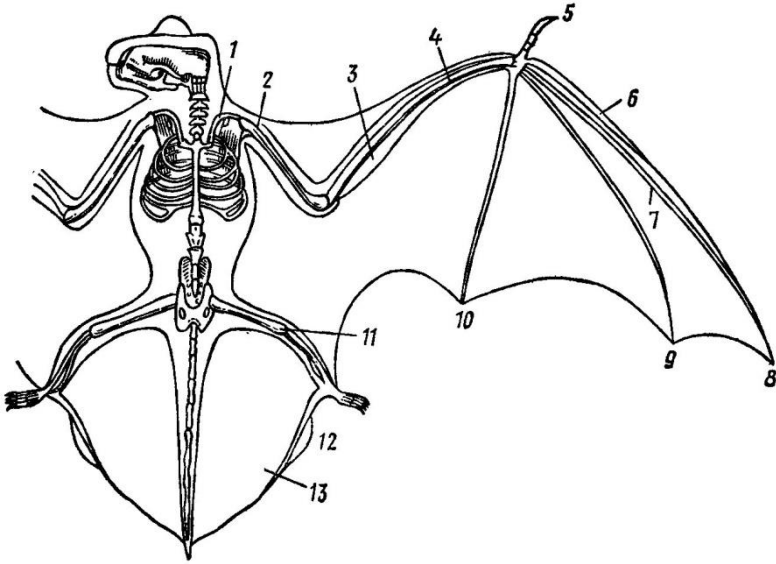
Kirpilər fəsiləsinin (*Erinaceidae*) 15 növü var. Azərbaycanda cənub kirpisi, ağdöş kirpi və qulaqlı kirpi növləri yayılıb. Kirpini tikanları və yumaq kimi yumrulanması yaxşı qoruyur. Köstəbəklər fəsiləsi (*Talpidae*) 20 növü əhatə edir. Azərbaycanda

canda 2 növü (xırda köstəbək və Hirkan köstəbəyi) olur. Xırda köstəbək (*Talpa levantis*) Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib. Bunların caynaqları uzundur, gözləri zəif inkişaf edib, torpaq altında yaşayır (qidalanır, çoxalır və s.). Hoppananlar fəsiləsi (*Macroscelidae*) Afrikada yaşayır (14 növ) və zahirən ərəbdovşanına oxşayır. Arxa ətrafları uzundur. Kenquru kimi qaçır. Yereşənlər fəsiləsinə (*Soricidae*) 270 növə qədər xırda heyvanlar (3,5-18,0 sm) daxildir. Çox geniş yayılıblar və müxtəlif landşaftda olurlar. Azərbaycanda 9 növü yaşayır. Cırdan ağdiş (*Suncus etruscus*) Qırmızı Kitaba (2013) daxil edilib. Həşəratla qidalanmaqla fayda verir.

**Yunqanakimilər dəstəsi – Dermoptera.** Bu dəstəyə kütləsi 2 kq-a, bədən uzunluğu 36-43 sm-ə qədər olan 2 növ heyvan daxildir. Onların qulaqlarının gerisindən başlamış quyruğun ucuna qədər bədənün yanları ilə tükli pərdə uzanır. Ayaqlarının altı tüksüzdür. Kəsici dişləri yastılaşıb darağa oxşayır. Döşündə kiçik til var. Süzmə uçuşu edir (60 m-ə qədər). Yerdə zəif gəzir. Yunqanaklar Cənub-Şərqi Asiyanın tropik meşələrində yaşayır. Ağacların yarpağı və meyvəsilə qidalanır.

**Yarasakimilər dəstəsi – Chiroptera.** Uçmağa uyğunlaşmış ortaboylu və kiçik heyvanlardır (3- 40 sm). Yarasalarda çiyindən başlamış bazuya, oradan ikinci barmağa, daha sonra beşinci barmağa, bədənün yanları ilə arxa ətraflara və quyruğun ucuna qədər nazik uçma pərdəsi uzanır (şəkil 103). Ön ətrafında birinci barmaq qısa və caynaqlıdır. Quşun qanadını qaldıran və endirən əzələlər döş sümüyü üzərində yerləşdiyi halda, yarasanın «qanad» əzələlərindən ancaq biri (döş əzələsi) döş sümüyü üzərində yerləşir. Yarasanın «qanadı» qanla zəif təchiz olunduğu üçün «qanadın» temperaturu bədən temperaturuna nisbətən 7-9°C aşağı olur. «Qanadın» sahəsinin böyük olmasına baxmayaraq oradan az istilik itir. Yarasanın ağız yarığı genişdir, gözləri kiçikdir, amma qulaq seyvanı çox iridir. Bəzi növün xarici qulağında (zəif səs dalğalarını tutmaq üçün) əlavə dəri qatları olur. Tük örtüyü sıxdır, uçma pərdəsində isə seyrəkdir. Dir-

sək sümüyü rudimentardır, mil sümüyü uzanıb və əyilib, çiyin sümüyü də uzundur.Körpücük sümüyü yaxşı inkişaf edib.Döş sümüyü üzərində kiçik til var. Bunlar hamısı yarasanın uçmasına kömək edir.



**Şəkil 103.** Yarasanın skeletinin sxemi: 1-körpücük sümüyü, 2-çiyin sümüyü, 3-mil sümüyü, 4-dirsək sümüyü, 5-birinci barmaq, 6-ikinci barmaq, 7-üçüncü barmaq, 8-üçüncü barmağın axırıncı buğumu, 9-dördüncü barmaq, 10-beşinci barmaq, 11-bud, 12-mahmız, 13-çanaq-bud pərdəsi

Yarasalar toranlıq və gecə heyvanıdır.Yaxşı eşidir və dərisi vasitəsilə də hiss edir.Exolokasiya qabiliyyəti yüksəkdir (10-200 kHs).Təsadüf etdiyi əşyaların və həşəratın ən zəif səslərini eşidə bilir.Yerin hər iki yarımkürəsində geniş yayılıb, amma tropik bölgədə daha çoxdur.

**Yekəqanad yarasalar (*Megachiroptera*)** yarımdəstəsinin 146 növü var.Bədəninin uzunluğu 40 sm, qanadları açılmış vəziyyətdə 170 sm olur, meyvə ilə qidalanırlar.Bağırsağı

bədəninədən 4 dəfə uzundur. Böyük sürü (10 min baş) əmələ gətirib müəyyən yerdə (ən çox mağarada) gizlənir, qidalanmaq üçün müxtəlif istiqamətə dəfələrlə gedib-qayıtmaqla bir gecədə 100 km-ə qədər məsafə uçur, bir-iki balası olur, Afrikadan Avstraliyaya qədər yayılıb.

**Kiçik yarasalar (*Microchiroptera*)** yarım dəstəsi həşəratla qidalanır. Xırda heyvanlardır (bədənin uzunluğu 3-14 sm). Bəzi növü balıq yeyir, bəziləri iri heyvanların qanını, bəzi isə çiçək şirəsi sorur. Bu yarım dəstəyə 700 növə qədər yarasa daxildir. Onlar 16 fəsiləyə ayrılır. Məsələn, balıqyeyənlər (*Noctilionidae*) Meksikadan Cənubi Amerikanın şimalına qədər yayılıb. Onlar xırda balıqları (10 sm-ə qədər), xərçəngləri və böcəkləri sudan götürmək üçün 2 m aralıdan ultrasəsi eşidib yerini dəqiqləşdirir, sonra ayaq caynaqları vasitəsilə götürür. Nalburunların (*Rhinolophidae*) burun dəliyi ətrafında olan dəri qatları at nalına oxşayır. Bu qatlar havanı dəqiq istiqamətə yönəldir, oradan qayıdan əks-sədanı eşidir və ona reaksiya verir. Vampirilər (*Desmodontidae*) Amerikanın tropik və subtropik bölgəsində yaşayan yarasalardır. Bunlar (3 növ) iri heyvanların dərisini dişləyir, oradan çıxan qanı yalayır. Bəzən yatan adamları da dişləyir. Bu yarasaların tüpürçəyində olan antikoagulyat qanın laxtalanmasının qarşısını alır, qan bir neçə saat axır. Yaralanmış heyvanlar bəzən quduzluq və taun xəstəliyi ilə yoluxur. Adı yarasalara (*Vespertilionidae*) 300-dən çox növ daxildir. Bunlar, əsasən həşərat yeyir və onu havadan ovlayır, eyni vaxtda ağacda və yerdə olan həşəratı da tuta bilər. Mülayim bölgədə olan yarasalar isti rayonlara miqrasiya edir, çoxu isə qış yuxusuna gedir. Yarasaların əks-sədanı eşitmək qabiliyyəti o qədər yüksəkdir ki, onlar qulaqları vasitəsilə «görür» desək səhv olmaz (predmetin yerini, həcmi və formasını bilirlər).

Azərbaycanda 34 növ yarasa yayılmışdır. Onların sayı müxtəlif səbəbdən azalır (zəhərlənmə, yaşama yerinin əsaslı dəyişməsi və s.). Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) bir neçə növ yarasa daxil edilmişdir: nalburunlar

fəsiləsindən kiçik analburun (*Rhinolophus hipposideros*), cənub nalburunu (*Rh.euryale*), Meheli nalburunu (*Rh. mehelyi*), böyük nalburun (*Rh.ferrumequinum*), adi yarasalar (hamarburunlar) fəsiləsindən Bexşteyn gecə şəbpərəsi (*Myotis bechsteinii*), üçrəng gecə şəbpərəsi (*M.emarginatus*), itiqulaq gecə şəbpərəsi (*M.blythii*), Avropa enliqulağı (*Barbastella barbastellus*), Asiya enliqulağı (*B.caspica*), səhra gönlücəsi (*Eptesicus ognevi*), uzunqanadlar fəsiləsindən adi uzunqanad (*Miniopterus schreibersii*), bükükdodaqlar fəsiləsindən enlidodaq bükükdodaq (*Tadarida teniotis*).

**Primatkimilər dəstəsi – Primates.** Primatlar formaca və boyca müxtəlifdir (10 sm-dən 180 sm qədər). Dəstəyə 190 növ daxildir. Onlar Asiya, Afrika və Amerikanın subtropik və tropik vilayətlərində, Zond və Fillipin adalarında yayılmışlar. Meşədə yaşayır. Birinci barmağı qalanların əksinə (geriyə) çevrilmişdir. Kəllənin beyin hissəsi iridir və göz çuxurları ön tərəfə yönəlib. Primatlar məməlilərin qədim dəstələrindəndir. Onlar təbaşir dövründə qədim həşəratyeyənlərdən əmələ gəlmişlər.

**İbtidai primatlar və ya yarımmeymunlar yarımdeştəsi** 90 növdən ibarətdir. Onların barmaqlarında caynaq və ya dırnaq olur. Yarımmeymunlar üçün meşə həyatı səciyyəvidir, 2 fəsiləsi göstərilir. Lemurlar (*Lemuridae*) Madaqaskar və Konor adalarında yaşayır. Bəzi növü quraq vaxtda yuxuya gedir. Madaqaskarda bir necə növün nəslə kəsilmək üzrədir (Qırmızı kitaba daxil ediləblər). Lorilər (*Lorisidae*) Afrikada və Asiyada yaşayır.

**Ali primatlar və ya meymunlar yarımdeştəsi (*Anthropoidea*)** 100-dən çox növü əhatə edir. Onların ön beyin yarımkürələri iridir və qırıqlıdır. Cənubi Amerika meşələrində ilişənquyuq meymunlar yaşayır. Onlara «kenquru meymun» da deyilir. Bu meymunlar ağacların başında sürətlə qaçır. Martıskalar (*Sequoiidae*) Afrikada və Cənubi Asiyada yayılmışlar. Müxtəlif şəraitdə, hətta yüksək dağda yaşayır. Böyük sürülər əmələ gətirir və sürünün davranışı nizamlı olur. Sürüyə başçı –

dominant rəhbərlik edir. Ali primatlardan kosmik tədqiqatlarda istifadə edilir. Bir sıra növü xəzi və əti üçün ovlanır. İnsanabənzər meymunların (*Pongidae*) başı yumrudur. Ön beyin qabığı mü-rəkkəb quruluşa malikdir. Üz nahiyəsində tüklər azdır, ayaqlarının altı və əlinin içərisi tüksüzdür. Tropik meşələrdə yaşayır. Qorilla və şimpanze (Afrika) yerdə və ağacda, hibbonlar (Asiya, İndoneziya) və oranqutanlar (Sumatra adası) çox vaxt ağacda yaşayır. Sayı azalıb. Fəsilənin bütün növləri Qırmızı kitaba daxil edilmişdir. Zooloji baxımdan kamil insan (*Homo sapiens*) insanlar fəsiləsinə (*Hominidae*) daxildir. Kamil insandan əvvəl avstraliopitek, pitekantrop, sinantrop və neandertal insan növləri yaşayıb. Güman olunur ki, insan Afrikada əmələ gəlmişdir. Onun formalaşmasında və sosioloji inkişafında əmək çox mühüm rol oynamışdır.

**Kəmdişlikimilər dəstəsi – *Edentata*.** Şimali Amerikada əmələ gəlmiş, sonra Mərkəzi və Cənubi Amerikaya da yayılmışlar. Üçlük dövründə öküz boyda nəhəng nümayəndələri olmuş, indiyə qədər ancaq xırdaları (12-120 sm) qalıb. Dişləri yoxdur, ya da emalsızdır, eyni formalıdır və həmişə böyüyür. Qarışqayeyənlərin (*Myrmecophagidae*) başı uzundur, sifət hissəsi isə xortum kimi uzanıb. Ağız yarığı dar, dili uzun və yapışqanlıdır, dişləri yoxdur, caynaqları güclüdür. Termitlə qidalanırlar, onun yuvasını eşib dağıdır. Ərincəklərin (*Bradypodidae*) yalnız azı dişləri olur və həmişə uzanırlar. Bədən temperaturu aşağıdır və sabit deyil (24-34°C), meşədə yaşayır, bitkilərlə qidalanırlar. Çox vaxt ağacdan başı aşağı sallanmış vəziyyətdə yatır. Zirehlilərin (*Dasypodidae*) bədənini üstədən və yanlarda qərni qatı bürünmüş sümük lövhələrlə örtülüdür. Təhlükə vaxtı gizlənilir və ya kirpi kimi yumağa çevrilir. Qarın nahiyəsində və ətraflarında seyrək tüklər var. Ön ətrafın barmaqları güclü caynaqla təchiz olunub ki, bu da torpağı eşməyə xidmət edir. Bitkilərlə qidalanırlar.

**Pulcuqlukimilər dəstəsi – *Pholidota*.** Bu dəstəyə 7 növ qərribə heyvan daxildir. Afrikada və Asiyanın cənub-şərqində



yaşayır. Onların bədənini üst tərəfdən qərni pulcuqlarla örtülüdür. Gecə heyvanlarıdır. Meşə və kolluqda yaşayır. Təhlükə hiss edəndə gizlənir və ya kirpi kimi bükülüb yumaq forması alır. Dili çox uzundur. Termit və qarışqa ilə qidalanır.

**Dovşankimilər dəstəsi – *Lagomorpha*.** Dovşanlar uzun müddət gəmiricilərə aid edilirdi. Lakin sonralar məlum oldu ki, dovşankimilərin sümük damağı başqa quruluşludur. Bu dəstəyə 60 növ daxildir və 2 fəsiləyə ayrılır. Otyığanlar (*Ochotonidae*) fəsiləsinə xırda dovşanlar daxildir, qulağı və ayaqları qısadır. Dağda və daqətəyi yerlərdə yayılıblar, qaya yarıqlarında və torpaq altındakı yuvalarında gizlənir. Koloniya əmələ gətirir. Otu biçib qurudur və ondan qışa ehtiyat toplayır. Amma dovşanlar (*Leporidae*) qida ehtiyatı toplamır. Dovşanlar üçün qulaqların və arxa ətrafların uzun olması səciyyəvi əlamətdir. Boz dovşanın sığınacaq yeri daimi deyil, amma ada dovşanları torpağı qazıb özünə daimi yuva düzəldir. Boz dovşan balası təzəcə doğulanda gözləri açıq, bədənini yumşaq tüklə örtülü olur. Lakin ada dovşanının balası ilk günlər gözləri qapalı, özü çılpaq və aciz olur. Onları torpaq altındakı dərin yuvalar qoruyur. Azərbaycanda boz dovşan (*Lepus europaeus*) geniş yayılıb, ada dovşanı (*Oryctolagus cuniculus*) isə təbii halda Xəzər adalarında yaşayır.

**Gəmiricilər dəstəsi – *Rodentia*.** Gəmiricilər müasir məməlilərin ən böyük dəstəsidir, 30 fəsilədə birləşən 1700-2000 növü əhatə edir. Onlar dünyanın hər yerində və müxtəlif landşaftda olurlar. Siçankimilərin ən qədim qalığı Şimali Amerikada paleosen laylarından tapılmışdır. Bunlar üçlük dövründə geniş yayılmış və inkişaf etmişlər. Azərbaycanda 8 fəsiləyə aid 37 növü yayılmışdır. Əksəri xırda və ortaboy heyvandır. Fitofaqlırlar. Bir cüt alt və bir cüt üst kəsici dişləri yaxşı inkişaf etmişdir. Bu dişlərin çöl tərəfi bərk emaldan, içəri tərəfi isə bir az boş dentindən ibarətdir. Onlar həmişə uzanır və bir-birinə sürtünüb yonulur, həmişə müəyyən ölçüdə qalır, lakin sürtünmədən bərk hissə az, boş hissə daha çox yonulduğu üçün dişin kənarları hə-

mişə bıçaq kimi iti olur. Köpək dişləri yoxdur, onların yeri boş arakəsmədir (*diastema*). Yalançı azı və azı dişlərinin (adətən, üst çənədə 3-5, alt çənədə 3-4) çeynəmə səthində olan emal qabları cod bitkini əzməyə xidmət edir. Həzm borusu uzun, kor bağırsağı iridir. Xırda gəmiricilər çox sürətlə çoxalır; onlar 1-2 aylıqda cinsiyyət yetişkənliyinə çatır, hər 1,5-2 ayda nəsil verir.

Gəmiricilərin insana xeyri və zərəri böyükdür. Sincab, ondatra, şinşilla və başqaları xəz dəri heyvanlardır. Gəmiricilərdən leminqlər Arktikada, sincablar, çöl siçanları, tayqa zonasında, enliyarpaq meşədə qum siçanı, dağ siçanı, sünbülqıran, ərəbdovşanı və s. bozqır savanna biosenozlarında torpaq əmələ gəlməsində və bitki örtüyünün formalaşmasında fəal iştirak edirlər. Eyni vaxtda siçan, siçovul, tarla siçanı, qum siçanı və sünbülqıranlar aqrar təsərrüfatına zərər verir, insana və ev heyvanlarına qorxulu xəstəliklər yayır (taun, tülaremiya, ensefalit, leyşmanioz, leptospiroz və s.)

Çeynəmə aparatının, yəni çənə və onun əzələlərinin quruluşuna görə gəmiriciləri taksonomik əhəmiyyəti olmayan 3 qrupa ayırırlar: 1) Sincababənzərlər – *Myomorpha*, 2) Siçanabənzərlər - *Muoqaoqrha* 3) Tirandazabənzərlər – *Nustricomorpha*.

Birinci qrupun **Hoferlər** (*Geomyidae*) fəsiləsi Şimali Amerikada və Meksikada torpaq altında yaşayır. Şimali və Mərkəzi Amerikada qərribə siçovullar fəsiləsinin (*Heteromyidae*) nümayəndələri var. Onların arxa ayaqları uzundur, bədəni ərəbdovşanına oxşayır. Səhra və yarımsəhrada məskən salırlar. Kafr uzunayaqlıları (*Pedetidae*) fəsiləsinin yeganə növü (*Pedetes cafffer*) dovşan boydadır və ərəbdovşanına oxşayır. Qunduzlar (*Castoridae*) fəsiləsinə 2 növ daxildir: adi qunduz – *Castor fiber* və Amerika qunduzu - *C.canadensis*. Bunlar meşə çaylarında yaşayır. Kiçik çayların qarşısında ağac qırıntılarından bənd qurur. Çayın sahilini qazıb, özlərinə yuva tikir. XX əsrin əvvəlinə qədər qunduzlar həddindən çox ovlandığı üçün nəslə kəsilmək üzrə idi. İndi qorunur və xüsusi fermalarda çoxaldılır. Azərbaycanda çay

qunduzunun nəslə kəsilməmişdir. **Sincablar** (*Sciuridae*) fəsiləsi Avstraliya və Antraktidadan başqa bütün qitələrdə geniş yayılmışdır. Fəsiləyə 260 növ daxildir. Ağacda və yerdə yaşayır. Torpaq altında yuva qazır (sünbülqıran, marmot) və ağac köğuşundan istifadə edir (sincab), qış yuxusuna, hətta isti yay günlərində yay yuxusuna da gedirlər. Sünbülqıran böyük koloniyalarla yaşayır, səs siqnalından geniş istifadə edir. Orta Asiyada və Qazaxıstanda geniş yayılmışdır. Adi sincab (*Sciurus vulgaris*) Avrasiya meşələrində geniş yayılıb, ailə formasında yaşayırlar. **Süzən sincablar** (*Pteromyidae*) Cənub-Şərqi Asiya meşələrində yaşayır. Bunların bədəninin yanlarında, ön və arxa ayaqları arasında dəri pərdə uzanır. Onun vasitəsilə ağacdan-ağaca 50 m-ə qədər süzə bilir. Bitki ilə qidalanır. Afrika mahmızquyruqluları da (*Anomaluridae*) ağacda yaşayır. Bunlar quyruğundakı qərnə mahmızları ağacın hamar gövdəsinə ilişdirib dırmanır, quyruğu və arxa ayaqlarının üzərində ağacın gövdəsində ağacdələni kimi şaquli vəziyyətdə rahat dayana bilir.

Siçanabənzər gəmiricilər böyük qrupdur. Süleysinlər (*Gliiridae*) fəsiləsinə gecə həyatı keçirən xırda gəmiricilər daxildir. Ağac heyvanlarıdır, Şimali Afrika, Avropa və Orta Asiyada yayılıb. Bəzi yerdə (məsələn, Balakən-Zaqatala zonasında) fındıq-qoz bağlarına zərər verir. Səhra süleysinləri fəsiləsinin (*Seleviniidae*) yeganə növü Qazaxıstan səhralarında yaşayır və çəyirtkə yeyir. Ərəbdovşanları (*Dipodidae*) Afrikada və Asiyanın səhra və bozqırlarında yayılıb. Bunlar üçün arxa ətrafların güclü inkişafı səciyyəvidir. Bitki və həşəratla qidalanır. Gecə fəal olur. Siçanlar fəsiləsinə (*Muridae*) 460 növ müxtəlif siçan daxildir. Bəzi növləri (ev siçanı, siçovul) sinantrop olub, hər yerdə yayılıblar. Ən irisi Filippin siçovuludur (1 kq). Avstraliyada çoxlu endem növləri və cinsləri yaşayır. Dağ siçanları və ya xamyaklar fəsiləsinin (*Cricetidae*) 570 növü məlumdur. Bunlar Avstraliya və Malay arxipelağından başqa hər yerdə yayılıb. Bütün biotoplarda yaşayırlar. Cənubi Amerikada bu gəmiricilərin bir necə qrupu balıq və su onurğasızları yeyir. Afrikada və Avrasi-

yada qum siçanları səhra və yarımsəhra biosenozunun əsas konsumentidir. Asiya səhralarında böyük qum siçanı saksaul meşələrinə ciddi zərər verir və insana qorxulu xəstəliklər yoluxdurur. Çöl siçanları tundra zonasından başlamış cənub boz-qırlarına qədər yayılmışdır, sututarlarda və bataqlıqlarda su siçovulu və ondatra da rast gəlir. Kor siçanlar fəsiləsi (*Spalacidae*) yaxşı yer qazmaq qabiliyyəti olan gəmiricilərdir. Bunlar Aralıq dənizi rayonunda və Asiyanın cənub-qərb hissəsində yayılıb. Həmişə torpaq altında olur, bitkilərin kökü ilə qidalanır.

Tirandazların (*Hystriidae*) bədənini uzun tikanlarla örtülüdür. Tirandazlar torpaqda qazdığı yuvalarda və oyuqlarda yaşayır, bitkilərlə qidalanır. Aralıq dənizi ətrafında, Asiyada və Afrikada yayılıb. Azərbaycanda, əsasən, Kiçik Qafqazda və Talış dağlarında olurdu, son 20-25 ildə Kür-Araz ovalığında və Böyük Qafqazın cənub dağətəyi qurşağında da yayılıb. Amerikada ağaclıq tirandazları (*Erethizontidae*) var. Onların tikanları gödəkdir. Cənubi Amerikada çayların sahilində ən iri gəmirici olan su donuzları (*Caviidae*) fəsiləsi yaşayır. Bunların uzunluğu 1,5 m, kütləsi 50-60 kq olur, yaxşı üzür, suya baş vurur, su bitkilərlə qidalanır. Cənubi Amerikada hündür dağlarda şinşillalar (*Chinchillidae*) fəsiləsinin nümayəndələri yayılıb. Şinşillanın xəzi çox yaxşıdır, ona görə Naxçıvana (İlandağa) introduksiya edilmişdir, amma uğursuz olub. Bataqlıq qunduzları (*Sapromyidae*) Cənubi Amerikada, Kubada, Yamaykada, Haiti və bəzi adalarda yayılıb. Nutriya və ya bataqlıq qunduzu (*Myocastor coypus*) Azərbaycanda introduksiya edilib və naturalizasiyə səviyyəsinə yüksəlib, yəni buraya buraxılıb, yeni iqlimə uyğunlaşib və əsas ov-sənaye heyvanlarından birinə çevrilib. Nutriya bir sıra ovçuluq təsərrüfatlarında yetişdirilir və onun xəzindən istifadə edilir. Cənubi Amerikada siçovulabənzər səkkizdiş adlı gəmiricilər (*Octodontidae*) yayılıb. Bunlar torpaqda çox mürəkkəb quruluşlu yuvalar qazır, onları tunellərlə birləşdirir. Gəmiricilərin başqa fəsilələri də çoxdur.

Gəmiricilərin zərərli növlərinə qarşı həmişə mübarizə aparılıb və aparılır. Lakin bu dəstənin də bir necə növü nadir olduğu üçün Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilmişdir: tirəndazlar fəsiləsindən Hind tirəndazı (*Hycetrix indica*) siçanlar fəsiləsindən adi cırdan siçan (*Micromys minutus*), Hirkan meşə siçanı (*Sylvaemus hyrcanicus*), dağ siçancıqları fəsiləsindən Qafqaz dağ siçancığı (*Calomyscus urartensis*), siçancıqlar fəsiləsindən dağ korçası (*Ellobius lutescens*), Qafqaz qar siçanı (*Chionomys gud*), Kiçik Asiya siçancığı (*Mesocricetus branndti*), Şelkovnikov çöl siçanı (*Microtus schelkovnikovi*), Kiçik Asiya qar siçanı (*Chionomys roberti*), Avropa qar siçanı (*Ch.nivalis*).

**Balinakimilər dəstəsi – Cetacea.** Balinakimilər dəstəsinə 78 növ daxildir. Bunlar açıq suda yaşayır, quruya çıxma bilmir. Bədəni uzunsovdur, ortadan yoğundur, başı iridir, boynu xaricdən seçilmir (bədənə sərhədsiz keçir). Ön ətrafları kürəyə çevrilib, arxa ətrafları reduksiya edib. Dərisi çılpaq (tüksüz) və çox elastikdir, dəri altında qalın piy təbəqəsi yığılır. Quyuq əzələləri güclüdür, üfüqi paylı quyuq üzgəci var. Bəzi növündə bel üzgəci də var. Quyuğun hərəkətindən asılı olaraq müvafiq damarlar (arteriyalar və venalar) dolub-boşalaraq üzgəclərin elastikliyinə dəyişdirir. Döş üzgəcləri (ön ətraflar) bədənə üfüqi yerləşərək dərinliyə getmək və suyun altında dönmək üçün sükan rolu oynayır. Skeleti bir qədər dəyişib, formaca balığı xatırladır. Boyun fəqərələri 7 olsa da, çox yastılaşıb. Onurğanın döş hissəsi 10-17 cüt qabırğadan ibarətdir. Bu hissə, bel, oma və quyuq hissələrinə ayrılmayıb (bütövdür). Arxa ətrafdan yalnız çanaq qurşağının rudimenti, daha doğrusu skeletə çatmayan iki sümük qalıb. Çənələri uzanıb. Burun dəlikləri başın üst tərəfinə açılır. Nəfəs yolu xüsusi kisə kimi olub, səs çıxarmaqda iştirak edir. Ağciyərlər elastikdir, hər dəfə nəfəs alanda ciyərdə olan hava 80-90% (insanda 15%) təzələnir. Balina suyun dərinliyinə baş vuranda ağciyər alveolları əzələli sfinktorla qapanır. Qanda hemoqlobin, əzələdə mioqlobin çox olub, heyvanın su altında

uzun müddət (1,5 saat) qalmasına imkan verir.Suyu ağzından süzməklə xırda planktonları yeyir (bıçlı balina) və ya su heyvanlarını ovlayır (dişli balina).Göy balinanın mədəsi 1,5 t xırda xərçəng və başqa qidalar tutur.Balinalar, adətən, iki ildə bir bal verir.Suda balalayır.Bəzi növləri uzaq məsafəyə miqrasiya edir.Onlar cəhəti bilmək üçün mürəkkəb əks-səda sistemindən istifadə edirlər.Balinalar da, yarasa kimi, əks-səda vasitəsilə “görür”, yəni qarşıdakı əşyanın formasını, ölçüsünü və nə qədər aralıda olmasını bilir.Dəstənin hazırda yaşayan 2 yarımdeştəsi var: bıçlı balinalar və dişli balinalar.

Bıçlı balinalar (*Mystacoceti*) dünyanın ən iri müasir heyvanlarıdır.Əsl balinalar (*Balaenidae*) sayca azalıb.Ona görə ovlanması qadağandır.Şimal dənizlərində Qrelandiya balinası, Cənub yarımkürəsi dənizlərində cənub balinası, okeanın, sahil zonasında boz balina (*Eschrichtiidae*) yaşayır.Onlar yayda Çukot və Şərqi-Sibir dənizlərinə gedir, Kaliforniya sahillərində nəsil verir.Zolaqlı balinalar (*Balaenopteridae*) yayda soyuq dənizlərdə yemləyib yağlanır, qışda isti dənizlərdə nəsil verir. 1926-cı ildə ovlanmış göy balinanın uzunluğu 33 m, kütləsi 150 t olmuşdur. Donqar balina Arktikadan Antarktidaya qədər yayılıb.

Dişli balinaların (*Odontoceti*) çənəsində bir-birinə oxşar konusvarı dişlər yerləşir.Şikarını ağız ilə sorub, dişlərilə tutur. Əks-səda aparatı yaxşı inkişaf edib.Tənəffüs dəliyi təkdir.Çay delfinləri (*Platanistidae*) fəsiləsi qədim balinalardır.Əvvəlcə dənizdə olub, orada rəqabət çoxaldıqdan sonra çaya keçiblər. Kaşalotların (*Physeteridae*) başında yastıqvarı iri piy yığını olur. Alt çənəsi nazik olduğu üçün ağız yarığı başın altında görünür. Ən iri kaşalotun uzunluğu 20 m-ə çatır.Ana kaşalotlar cavanlarla birlikdə okeanın isti yerlərində olur, erkəklər isə yayda Arktika və Antarktika dənizlərinə miqrasiya edir.Balina ovunun əsasını kaşalotlar təşkil edir.

Delfinlər (*Delphinidae*) fəsiləsinə 50 növ kiçik (1-10 m) dişli delfin-balina daxildir.Bu balinalar isti və mülayim yerlər-

də yaşayır, bəzi növü soyuq sulara da keçir.Əks-sədadan istifadə etməsi və instinkti yaxşı inkişaf etmişdir.Ələ tez öyrəşir.Ən iri delfin (*Orcinus orca*) bütün okeanlarda yayılıb.Əsas yemi balıq və başayaqlı molyuskalardır, lakin digər kürəkayaqlılara və başqa dəniz heyvanlarına da hücum edir.Bir çox delfinlər sənaye heyvanlarıdır.Lakin hazırda bütün balinalar Beynəlxalq müqavilə əsasında qorunur və ovlanır.

**Yırtıcılar dəstəsi – *Carnivora*.** Dəstənin nümayəndələri yırtıcı adını doğruldu.Onlar tək-cə özü boyda və özündən kiçik heyvanları deyil, həm də özlərindən iri heyvanları da tutub yemək üçün xüsusi uyğunlaşmalar qazanıb.Bədən formasına və böyüklüyünə görə müxtəlifdir (uzunluğu 14 sm-dən 3 m-ə, kütləsi 100 q-dan 1 t-a qədər).Kəsici dişləri xırda, köpək dişləri güclü, azı dişlərinin kənarı iti, çeynəmə səthi qabarıqlıdır.Üst çənədə yalançı azı dişlərinin axıncısı, alt çənədə isə birincisi yırtıcı diş adlanır.Tük örtüyü sıx və uzundur.Dəstəyə 2 fəsilə 270-ə qədər növ daxildir, onlar hər yerdə yayılıb.Azərbaycan faunasında 6 fəsiləyə daxil olan 19 növü var.

Canavarlar (*Canidae*) fəsiləsinin növləri bərk qaçmağa uyğunlaşmış.Barmaqları üzərində yeriyir, caynaqları bükük qalır.Canavarlar izləyib tutmaqla ov edir, ona görə qoxu üzvü yaxşı inkişaf edib.Populyasiyası mürəkkəbdir, çox vaxt böyük ailə və sürü əmələ gətirir.Canavarın sinir sisteminin yüksək inkişafı onu əhliləşdirib bir sıra ev iti cinsləri almağa imkan vermişdir.Canavarlar fəsiləsindən tülkü və şimal tülküsü mühüm xəz-dəri heyvanlarıdır.Bunların əhliləşdirilmiş formaları (gümüşü tülkü, mavi tülkü) xüsusi fermalarda yetişdirilir.Boz canavar (*Canis lupus*) keçmişdə heyvandarlığa çox zərər verirdi, indi isə tundra-dan başqa hər yerdə sayı daimi nəzarət altında saxlanır. Qırmızı canavar (*Cuon alpinus*) Rusiyanın Uzaq Şərq və Sibir hissəsində, Qazaxıstan və Orta Asiya dağlarında yayılıb, nadir növdür.Yenotabənzər itin (*Nyctereutes procyonoides*) təbii arealı Ussuriya vilayətilə məhduddur, Rusiya ərazisində geniş introduksiya edilib. Azərbaycanca da gətirilib və iqlimləşib. Ye-

notlar (*Procyonidae*) fəsiləsi canavarlardan kəskin fərqlənir. Bunlar pəncə üzərində yeriyir, quyruğu uzundur, yırtıcı dişləri zəif inkişaf edib, qarışıq qidalarla qidalanır. Ovunu yeməzdən əvvəl suya salır-çıxarır. Qışda yuxuya gedir, xəzi çox qiymətlidir. Amerika yenotu (*Procyon lotor*) Zaqafqaziyaya və Fərqa-nə vadisində iqlimləşib. Xaçmaz və İsmayilli meşələrində də tez-tez müşahidə edilir. Ayılar (*Ursidae*) fəsiləsi pəncə üzərində yeriyən iri heyvanlar olub, əsasən, Şimal yarımkürəsində yayılıb. Ağ ayı (*Thalassarctos maritimus*) ilin bütün fəsilələrində fəal olur, əsasən, suiti yeyir. Ana ayı balalamaq üçün Şimal Buzlu okean adalarına çıxır. Boz ayı (*Ursus arctos*) Rusiyanın meşə zonasında, Qafqazda və Orta Asiya dağlarında yayılıb. Qarışıq yemlərlə qidalanır, bitkini daha çox yeyir. Qışda ana ayı 2-3 bal verir. Balalar doğularkən çox kiçik (0,5 kq) olur. Asiyanın cənub-şərq hissəsində Rusiyanın Ussuriya vilayətində qara ayı (*Selenarctos tibetanus*) yayılıb. Bu ayı ağaca çıxmağı xoşlayır. Dələlər (*Mustelidae*) fəsiləsinə 65-70 növ daxildir. Xırda və ortaboy heyvanlardır (100 q-dan 40 kq-a qədər). Bütün qitələrdə yayılıb. Bir növü (kalan-*Enhydra lutris*) dənizdə yaşayır. O, Avstraliyaya sonradan aparılıb. Dələlərin bir sıra növü qiymətli xəz-dəri heyvanıdır: samur, dələ, qornostay, su dələsi və s. Bəzi növləri gəmiricilərin yırtıcılarıdır (gəlincik, safsar və s). Rossomaxa və adi porsuq dələlər fəsiləsinin iri nümayəndələridir. Bunlar Avrasiyada geniş yayılıb, dərin və mürəkkəb yuva qazır, qarışıq yemlə qidalanır. Qiymətli xəz-dəri heyvanı olan skunslar Amerika təbiəti üçün səciyyəvidir.

Pişiklər (*Felidae*) fəsiləsinə 36 növ ortaboy və iri heyvan daxildir (kütləsi 1,5-275 kq). 1987-ci ilin əvvəlində Meksika ətrafında bəbirə oxşayan onza adlı yeni növ tapılıb (Filint, 1987). Pişiklər ovunu pusub tutur. Başı yumru, burnu gödək, gözləri iridir, barmaqları üzərində yeriyir, caynaqları açıla bilir və iti olur. Yerdə gəzir, amma ağaca da rahat dırmana bilir. Pişiklər Avstraliyadan başqa dünyanın hər yerində yayılıb. Azərbaycan faunasında bu fəsilənin 7 növü var. Avropa meşələrində meşə



pişiyi (*Felis silvestris*), Asiyanın kolluqlarında qamışlıq pişiyi (*F. chaus*) geniş yayılıb. Uzaq Şərqdə, Cənubi Asiyada və Afrikada bəbir (*Panthera pardus*), Orta və Mərkəzi Afrikada şir (*P. leo*) yaşayır. Vaşaq (*Lynx lynx*) geniş yayılıb, hətta tayqa zonasında da yaşayır (ayağı iri olduğu üçün qar üzərində rahat gəzir). Asiya və Afrikanın səhra və savannalarında hepard (*Acinonyx jubatus*) var. Bu növ itlərə oxşayır: ayaqları uzundur, caynaqları bükük qalır, ovunu qovub tutur. Azərbaycanda şirin, zolaqlı pələngin və hepardın nəslə kəsilməmişdir.

Kaftarlar (*Hyaenidae*) Afrikada və Cənubi Asiyada yayılıb. Əsasən leşlə yemləyir, lazım olanda xəstə, qoca, şikəst bəzən sağlam heyvanları da ovlayır. Əvvəllər Azərbaycanda zolaqlı kaftarın (*Hyaena hyaena*) olduğu göstərilir. Hazırda onun qalıb-qalmaması dəqiq məlum deyil. Viverlər (*Viverridae*) fəsiləsinə 75 növ primitiv yırtıcı daxildir. Bunlar Cənubi Avropa, Cənubi Asiya və Afrikada yayılıb.

Avropa və Asiya faunasına daxil olan yırtıcı məməlilərin 20-dən çox növ və yarımnövü Qırmızı kitablara daxil edilmişdir. Yırtıcılar dəstəsinin kaftarlar fəsiləsindən zolaqlı kaftar (*Hyaena hyaena*), ayılar fəsiləsindən qonur ayı (*Ursus arctos*), dələlər fəsiləsindən meşə dələsi (*Martes martes*), adi safsar (*Vormela peregusna*), qaraquyruq gəlcincik (*Mustela ermine*), çay samuru (*Lutra lutra*), pişiklər fəsiləsindən çöl pişiyi (*Felis libyca*), qamışlıq pişiyi (*Felis chaus*), vaşaq (*Lynx lynx*), manul pişiyi (*Otocolobus manul*), bəbir (*Panthera pardus*) Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib.

**Suitikimilər dəstəsi – Pennipedia.** Bunlara kürəkayaqlılar da deyilir. Dəstəyə 30 növ daxildir. Onlar yırtıcı məməlilərə yaxındır. Su heyvanlarıdır, sahilə və buz üzərinə ancaq dincəlmək, cütləşmək, balalamaq və tüləmək üçün çıxır. İri heyvanlardır (40-3600 kq). Tük örtüyü sıxdır (körpələrində yumşaq yun-tük də olur). Dəri altında qalın piy qatı var, bədəni uzunsov girdəvaridir. Ətrafları kürək formalıdır, barmaqları arasında qalın üzümə pərdəsi var. Arxa ətrafları suda hərəkəti təmin edir, ön

ətrafları sükan rolu oynayır. Quruda çətin hərəkət edir (sürünür). Bədənin sıxlığı suyun sıxlığına bərabər olduğu üçün rahat üzür, dişləri konusvaridir. Ağciyərləri iridir (onlar bədənin kütləsinə nisbətən suitində 2,8%, tülkədə isə 1,1% təşkil edir). Qanın miqdarı suitidə bədən kütləsinin 10-15%, itdə 6-8%-i qədərdir. Əzələlərdə mioqlobin də çoxdur. Suyun altında 15 dəq, bir sıra növü isə daha çox qalır. Suda əks-səda səsindən istifadə edə bilir. Qoxu üzvü yaxşı inkişaf etmişdir. Sahildə (qulaqlı suitilər, neofillər) və ya buz üzərində (poqofillər, morjlar, nerplər və s.) balalayır. Südünün yağlılığı çox yüksəkdir (43%).

Qulaqlı suitilərin (*Otariidae*) qulaq seyvanı rudiment haldadır. Bunlar Şimal yarımkürəsində ancaq Sakit okeanda, Cənub yarımkürəsində isə geniş yayılıb. Dəniz pişiyi (*Callorhinus ursinus*) mühüm sənaye heyvanıdır, onun xəzi yüksək qiymətləndirilir. Yayda nəsil verərkən Komandor adaları sahillərində böyük sürülər əmələ gətirir. Çoxalmasını və tüləməsinə qurtarıb cənuba miqrasiya edir. Sivuç (*Eumetopias jubatus*) və dəniz aslanları (*Zalophus*, *Otaria*) sayca azdır. Əsl suitilərin (*Rhodiidae*) qulaq seyvanı və yumşaq «yunu» yoxdur (tükləri sərtidir). Bunlar dünyanın hər iki yarımkürəsində geniş yayılıb. Dincəlmək, tüləmək, cütləşmək və balalamaq üçün böyük sürülərlə buz üzərinə çıxırlar. Morjlar (*Odoboenidae*) fəsiləsinə daxil olan yeganə müasir növ (*Odoboenus rosmarus*) Şimal Buzlu okeanında geniş yayılıb.

Kürəkayaqlıların həddindən artıq ovlanması nəticəsində sayı azalıb, bəzi növlərin nəslə kəsilmək üzrədir. Bunların xeyli hissəsi müxtəlif Qırmızı kitablara daxil edilib: Atlantika morju, Laptevlər morju, Baltik suitisi, Rixard suitisi, Ladoqa suitisi (nerpa), Baltik nerpası, boz suiti, kəkilli suiti, ağqarın suiti. Beləliklə, dəstəyə daxil olan müasir növlərin yarıya qədəri Qırmızı kitablara daxil edilməklə qorunur. Kürəkayaqlılar dəstəsinin suitilər fəsiləsinin Xəzər suitisi (*Phoca caspica*) Xəzər dənizində yaşayır. Sayı kəskin azaldığından Qırmızı Kitaba (2013) daxil edilib.

**Borudişlikimilər dəstəsi – *Tubulidentata*.** Bu dəstəyə 1 növ-Afrika borudişi (*Orycteropus afer*) daxildir. Onun təkəcə azı dişləri var. Onlar emalsız dentindən olub borukimidir. Güman olunur ki, borudişlilər primitiv dırnaqlılardan əmələ gəlmişlər. Lakin qarışqa və termitlə qidalanmaları ilə əlaqədar kəmdişlilərə oxşayırlar (konvergent oxşarlıq).

**Damankimilər dəstəsi – *Hyracoidea*.** Damanlar quyruqsuz marmotlara oxşayan xırda heyvanlardır (30-60 sm). Ehtimal ki, xortumlulara qohumdur. Dəstəyə 10 növ daxildir. Onların ön ətrafları 4-barmaqlı, arxa ətrafları 3-barmaqlıdır. Caynaqları mal dırnağı kimi yastıdır. Afrikada və Ərəbistan yarımadasında yayılıb. Bitkilərlə qidalanırlar.

**Xortumlular dəstəsi – *Proboscidea*.** Ən iri müasir quru heyvanlarıdır (çiyin hissədən hündürlüyü 3-4 m, kütləsi 4-5 t). Üçlük dövründə geniş yayılıblar, o vaxt sayı da çox olub. Hazırda Asiyada və Afrikada qalıb. Hindistan fili (*Elephas maximus*) ələ tez öyrəşir. Bu növün yalnız erkəyinin fil dişi olur. Afrika filinin (*Loxodonta africanas*) təkəcə erkəklərində deyil, dişilərində də fil dişi var. Afrika fili ələ çətin öyrəşir. Filin xortumu çox uzanıb və o, əzələli burun və üst dodağın birləşməsindən əmələ gəlib. Xortumun skeleti qığırdaqdandır. Filin xortumu, əsasən, yapışmaq və götürmək üzvüdür, lakin hiss etmək və qoxulamaqda da iştirak edir. Fil xortumu ilə iri avtomobili, həm də yerə düşmüş kiçik bir iynəni götürə bilir. Ətrafları 5-barmaqlı, dırnaqları xırda, pəncəsi yastıdır. Dabanın dəri altındakı vəziyə oxşar yaylı «yastıq» filin səssiz yeriməsini təmin edir və pəlçiqdə hərəkətinə imkan verir. Dərisi qalın və tüksüzdür (qədim fillər tüklü olub). Üst çənədəki bir cüt kəsiçi diş çox uzanıb, heyvanın ağızından xeyli bayıra çıxır. Belə diş (fil dişi) həmişə uzanır. Çənənin hər tərəfində (sağ və yarısı) bir azı diş olur, bu diş sürtülüb köhnələndə yenisi çıxır. Fil 10-16 yaşında cinsiyyət yetişkənliyinə çatır, 50-80 il yaşayır. Ana fil bir bala verir. Boğazlıq dövrü 18-22 aydır. Yenicə doğulmuş balanın kütləsi 100 kq-a çatır. Nəsli kəsilməmiş olan mamont (*Elephas pri-*

*migenius*) bu dəstəyəndir, onun bədəni tüklə örtülü olub.

**Sirenkimilər dəstəsi – *Sirenia*.** Sirenlər qədim dırnaqlılara qohumdur. Suda yaşayır. Bədən forması balınaya oxşayır, amma boynu aydın seçilir. Ön ətrafları kürək formalıdır, onların üzərində rudimentar dırnaq qalıb. Arxa ətrafları yoxdur. Quyuq hissəsinin üzgəci üfüyü yerləşib. Ağı dişləri dırnaqlılardakı kimidir. Mədəsi bir necə hissədən ibarətdir. Sürü əmələ gətirir və sualtı bitkilərlə yemlənir.

**Lamantinlər (*Manatidae*)** fəsiləsinə 3 növ daxildir. Onlar Qərbi Afrika sahillərində və Cənubi Amerikanın şərqində (Antil adaları) yayılıblar. Hind okeanı sahillərində düqonlar (*Halieoridae*) fəsiləsinə aid 1 növ siren yaşayır. 1741-ci ildə Komandor adaları yaxınlığında zooloq Steller bu növü tapmış və ona Steller inəyi (*Rhytina stelleri*) adı vermişdir. Lakin çox çəkmədən ovçular onu qırıb qurtarmışlar. Axırını Steller inəyi 1768-ci ildə vurulmuşdur.

**Təkdırnaqlılar dəstəsi – *Perissodactyla*.** Təkdırnaqlılar (atkimilər) primitiv dırnaqlılardan (*Sopdylarthra*) əmələ gəlmişlər. Eosen dövründə çox geniş yayılıblar. O vaxtlar yaşamış 500 növə qədər təkdırnaqlı heyvan qalığı tapılıb. Miosen dövründə kəskin azalıblar, indiyə qədər 16 növü qalıb. İri heyvanlardır. Üçüncü barmağı yaxşı inkişaf edib, həm də ən bərk qaçanlar (atlar) qalıb. Digər barmaqların reduksiyası növün qaçma hərəkəti ilə əlaqədar olub. 3-cü barmağın axırını buğumu dırnaqla örtülüdür. Körpücük sümüyü yoxdur. Mədəsi sadə quruluşludur.

Təkdırnaqlıların ən primitiv nümayəndələri tapirlər fəsiləsinə (*Tapiridae*) daxildir. Bunların ön ətrafı 4-barmaqlı, arxa ətrafı 3-barmaqlıdır. Tapirlərin 1 növü Cənub-Şərqi Asiyada, 4 növü Cənubi Amerikada yayılmışdır. Onlar bataqlıq meşələrdə və su sahillərində yaşayır. Yaxşı üzür, hətta suya baş vura bilir. Su bitkiləri ilə qidalanırlar. Afrikada və Cənubi-Şərqi Asiyada kərkədanlar yayılıb. Keçmişdə (buzlaşma dövrünə qədər) kərkədanlar mamontla birlikdə Avrasiyada yaşayıb (bunlar Binəqədi

qazıntılarında da tapılıb).Körkədanlar iri heyvanlardır (uzunluğu 2-4 m, kütləsi 1-3,5 t).Ətrafları 3-barmaqlı, dərisi qalın və tüksüz olub.Burun və alın sümükləri üzərində 1-2 qərni buyuzunu olub.Yırtıcı dişləri reduksiya etmişdir. Savannada və tropik meşələrdə yaşayır, ot yeyir.Atlar fəsiləsindən (*Equidae*) zebr (*Hippotigris*) Afrika savannalarında, ulaq (uzunqulaq – *Equus asinus*) Şimali Afrika səhralarında, vəhşi at (*Equus przewalskii*) isə Monqolustan bozqırlarında yaşayır.Cənubi Türkmənistanda, İranda, Əfqanıstanda, Monqolustanda və Çinin şimali-qərbində qulan (*Equus hemionus*) var.Qulan primitiv at hesab edilir.Keçmişdə vəhşi at və ulaq Avropa faunasında da olub (indi qazıntı halda tapılır).

Qulan Orta Asiya respublikalarının Qırmızı kitabına daxil edilib, qorunur (hazırda 2000 başa qədərdir).Təbiətdə vəhşi atın qalib-qalmaması şübhəlidir.Lakin dünyanın müxtəlif zooparklarında 300 başa qədər vəhşi at saxlanılır.Onları çoxaldıb təbiətə yaymaq perspektiv tədbir hesab edilir.

**Cütdırnaqlılar dəstəsi – *Artiodactyla*.** Ortaboy və iri heyvanlardır, ətrafları 4-barmaqlıdır, lakin 3-4-cü barmaqlar uzanıb və əsas ağırlıq mərkəzinə çevrilib.Barmaqların axırıncı buğumu dırnaqla örtülüdür, bitkilərlə qidalanırlar.Çox növünün mədəsi mürəkkəb quruluşludur.Adətən sürü ilə yaşayır və miqrasiya edir, poliqamdırlar, bütün qitələrdə yayılıb, lakin Avstraliyaya introduksiya ediləblər.Dəstəyə 174 növ daxildir, onlardan Azərbaycan faunasına 8 növ daxildir.Cütdırnaqlılar dəstəsi üç yarımdeştəyə ayrılır.

*Gövşəməyənlər yarımdeştəsi (Nonruminantia)* 12 növü birləşdirir.Bunların bədəni iri, ayaqları gödəkdir.Rudiment barmaqları (2-ci və 5-ci) çox da kiçik deyil, heyvan hərəkət edəndə həmin barmaqlar yerə çatır.Mədə sadədir 1-3-hissəlidir. Donuzlar (*Suidae*), pekarlar (*Tajasnidae*) və begemotlar (*Hippopotamidae*) gövşəməyənlərə daxildir, bitkilərlə qidalanan heyvanlardır, ancaq donuzlar cücülərlə də qidalanırlar. Donuzlar Avrasiyada və Afrikada, pekarlar Cənubi və Mərkəzi Amerikada,

begemotlar tropik Afrikada yayılıb.Çöl donuzu (*Sus scrofa*) ev donuzunun əcdadıdır, Azərbaycanda geniş yayılıblar.

*Gövşəyənlər yarım dəstəsi (Ruminantia)* 160 müasir növü əhatə edir.Bunların ayaqları nisbətən uzundur, rudiment barmaqları yerə çətmir.Mədə, adətən, 4 hissədən ibarətdir. Qidanı udduqdan sonra təkrar ağzına qaytarıb çeynəyir (gövşəyir). Əksəriyyət növün buynuzu (alın sümüyünün çıxıntısı) olur.Azı dişlərinin çeynəmə səthi aypara formalı qabarlıdır (cod yemi əzir), inkişafda olan qrupdur.

Afrikada və Cənub-Şərqi Asiyada cırtıdan marallar (*Tragulidae*) adlı dovşan boyda heyvanlar yaşayır.Bunlar primitiv gövşəyənlərdir.Erkəklərin köpək dişləri ağzından xeyli çölə çıxır. Yalnız 1 növdən ibarət olan qabarqaların (*Moschidae*) kütləsi 10-17 kq olur.Onların arxa ətrafları xeyli uzundur, buynuzu yoxdur, erkəyinin üst çənəsində köpək dişi yaxşı inkişaf edib.Bunlar Altay, Sayan, Şərqi Sibir, Uzaq Şərq, Koreya, Monqolustan və Çin dağlarında yayılmışdır.Marallar (*Cervidae*) qamətli heyvanlardır.Bunların buynuzu alın sümüyünün çıxıntısıdır və qərni örtüyü yoxdur, özü də hər il dəyişilir. Adətən, erkək maral buynuzlu olur, amma şimal maralının dişisi də buynuzludur. Marallar 30 növdür və geniş yayılıb, hətta Avstraliyada maralın bir necə növü iqlimləşmişdir.Şimal maralı (*Rangifer tarandus*) Avrasiyanın və Şimali Amerikanın tundra və tayqa zonalarında yayılıb (keçmişdə cənubda da olub).Çoxdan əhliləşdirilib, maralçılıq inkişaf etdikcə vəhşi marallar azalmışdır.Avrasiyanın çox yerində nəcib maral (*Cervus elaphus*) yaşayır.Uzaq Şərqdə xallı maral (*Cervus nippon*) yayılıb.Hazırda onun təbii sürüləri, əsasən, Ussuriya vilayətində qalıb.Avropanın cüyürü (*Capreolus capreolus*) daha geniş yayılmışdır.Avrasiya və Şimali Amerika meşələrində sığır (*Alces alces*) yaşayır.Keçmişdə sığır Qafqazda da olub.O, qalın qarda və bataqlıqda rahat hərəkət edə bilən güclü heyvandır. Azərbaycanın faunasına xallı maral introduksiya edilib,lakin uğursuz olub. Zürafələr də (*Giraffidae*) iki növdür və Afrikada (*sa-*

vannada) yaşayırlar. Zürafə boynunu qaldıranda hündürlüyü 7 m-ə çatır. Ona görə hündür ağacların yarpağı və zoğu ilə rahat qidalanır. Boşbuynuzlular (*Bovidae*) fəsiləsinə 100 növ daxildir. Bunların da buynuzları alın sümüyünün çıxıntısıdır, lakin qərni qın ilə örtülür. Avstraliyadan və Cənubi Amerikadan başqa, hər yerdə yayılıb. II dünya müharibəsi illərində məhv olmaq üzrə olan sayqak (*Saiga tatarica*) Qazaxıstan bozqırlarında bərpa edilmiş, indi böyük sürülərlə yaşayır. Dağlarda (Qafqaz, Karpat və s.) qarapaça (*R. rupicapra*), dağ keçisi (*Capra caucasica*) və dağ qoyunu (*Ovis orientalis*) yayılıb..

Avrasiyada, Afrikada və Şimali Amerikada Asiya camışı (*Bovis bubalus*), Afrika camışı (*Syncerus cafer*) və vəhşi öküz (*Bos banteng*) yaşayır. Mərkəzi Asiyada yak (*Poephagus grunniens*) var. Şimali Amerika qoruqlarında bizon (*V. bison*), Avropa qoruqlarında isə zubr (*V. bonasus*) var. İribuynuzlu heyvanların əcdadı olmuş ilk öküz (*Bos primigenius*) XVII əsrdə məhv edilmişdir. İndi onun skeleti qazıntı halında Rusiyanın çox yerindən və Azərbaycandan tapılır.

*Döyənəkayaqlıkimilər (Tylopoda)* yarımdəstəsi. Buraya dəvələr (*Camelidae*) daxildir. Dəvələr cütdırnaqlılardan o qədər çox fərqlənir ki, onlar ayrıca dəstə də hesab edilir. Ətrafları iki-barmaqlıdır, lakin dırnağı yoxdur. Dırnaq əvəzinə ucu az əyri caynaqları var. Ayağını yerə basanda, barmaqları elastik döyənək «yastıq» üzərinə sərilir. Həmin «yastığın» ayrıca dəri qatlaqları var. Dəvələr eosen dövründə Şimali Amerikada əmələ gəlib, sonradan Cənubi Amerikaya, Avrasiyaya və Şimali Afrikaya yayılıb. İkihürgüclü dəvə (*Camelus bactrianus*) vəhşi halda Monqolustanda bir necə yüz baş qalıb, başqa yerlərdə isə əhliləşdirilmişdir. Təkhürgüclü dəvə vəhşi halda yoxdur, onun yalnız əhliləşdirilmiş forması qalıb. Cənubi Amerika dağlarında hürgücü olmayan dəvələr, yəni lama (*Lama*) növləri yaşayır.

Cütdırnaqlılar qədimdən ovlanır və onların yaşadığı yerlər becərilərək dəyişdirilir. Ona görə onlar sayca azalıb. Avropa və Asiya faunasında olan cütdırnaqlılardan 20-yə qədər növ və

yarım növ Qırmızı kitablara daxil edilmişlər: Saxalin kabaqası, xallı maral, Buxara maralı, şimal maralı (Yeni Torpaqda), ceyran, dzeren, qoral, saqqallı keçi, mətqabbuynuz keçi, dağ qoyunu (bir necə yarım növü), qar qoyunu, zubr. Vəhşi dəvə və bu kimi digər növlər Beynəlxalq Qırmızı kitaba daxil edilib. Bunlardan ceyran (*Gazella subgutturosa*) Azərbaycanda, Qazaxıstanda və Orta Asiyada və s. yayılıb. Ceyranın ən böyük populyasiyası (4000-5000 baş) Şirvan Milli Parkında qalır. Cütdırnaqlılar dəstəsinin boşbuynuzlular fəsiləsindən ceyran (*Gazella subgutturosa*), Qafqaz köpgəri (*Rupicapra rupicapra*), Bezoar (qaya) keçisi (*Capra aegagrus*), Asiya muflonu (*Ovis orientalis*), marallar fəsiləsindən Avropa cüyürü (*Capreolus capreolus*) və nəcib maral (Qafqaz maralı) (*Cervus elaphus*) Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına (2013) daxil edilib.

## MƏMƏLİLƏRİN QURULUŞ İCMALI

**Bədən forması.** Məməlilər iriliyinə və xarici görünüşünə görə çox müxtəlifdir. Onların ən kiçiyi cırdan ağdiş (uzunluğu 3,8-4,5 sm, kütləsi 1,2-1,7 q), ən nəhəngi quru məməlilərindən Afrika fili (hündürlüyü 3,5 m, kütləsi 4-5 t), su məməlilərindən isə göy balınadır (uzunluğu bəzən 33 m-dən, kütləsi 150 t-dan çox). Bədənin forması, onun hissələrinin bir-birinə nisbəti, ayrı-ayrı növlərdə müxtəlif olub yaşama mühitinə uyğunlaşma, o cümlədən, qidadan, həm də yırtıcıdan qorunma ilə əlaqədardır. Bunlar davranış xarakterini əks etdirir. Eyni şəraitdə yaşayan müxtəlif taksonların nümayəndələrinin bədən forması, onun hissələrinin bir-birinə nisbəti oxşar olur (konvergent oxşarlıq). Belə qruplar «həyat formaları» və ya ekoloji tiplər adlanır.

Yarımsu həyatı keçirən məməlilərdən ördəkburunun, desmanın, qunduzun, samurun və bu kimi növlərin yumşaq, həm də sıx islanmayan xəzi olur: bunların boynu gödək, quyruğu az-çox yastılaşmış görünür, barmaqları arasında pərdə var. Kürəkayaqlıların, sirenlərin, xüsusilə, balınakimilərin bədəninin

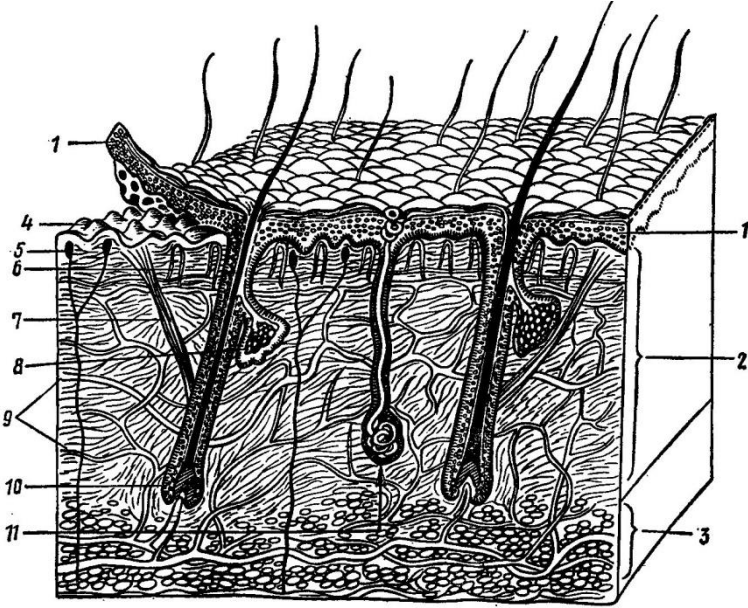


hissələri bir-birinə sərhədsiz keçir, bədənin görünüşündə bir növ axıcılıq nəzərə çarpır. Bunların ətrafları yastılaşıb pəncəvarı forma alıb. Quyuq hissəsinin dəri-çıxıntı üzgəci sirenləri və balinakimiləri formasına görə balığa bənzədir.

Miqrasiya edən dırnaqlıların ətrafları hündür, bədəni yığcam və qamətli, boynu uzun və hərəkətli olur. Dovşankimilərin bədəni formaca oxşardır. Bunların arxa ətrafları yaxşı inkişaf edib. Açıqlıqda tullanma, tullanma-qaçış hərəkəti edir. Kenqurunun, Afrika sıçrağanlarının, ərəbdovşanlarının, qum sıçanlarının, Afrika uzunayağlılarının, Şimali Amerika dağ sıçanlarının və başqalarının quyuğu uzun olub hərəkətə istiqamət verir. Qazıcı həyat keçirən növlərin bədən forması, adətən, uzunsov, ətrafları və quyuğu gödək olur (sünbülqıranlar, marmotlar, tarla sıçanları və s.). Bədəni girdəvarı olan növlər (adi və kisəli köstəbəklər) yeraltı həyata keçdikcə torpağı qazan ön ətrafları yaxşı inkişaf edib. Ağac həyatı keçirən növlərin (sincablar, dələlər) caynaqları iti, ətrafları gödək, quyuğu uzun və sallaq olur. Primatların uzun və tutucu quyuğu ağacda süzməsini və budaqdan-budağa tullanmanı təmin edir. Oposumların, meymunların bəzilərinin, ağac qarışqayeyənlərinin və tirəndazların quyuğunun ilişgənlik xüsusiyyəti var. Kisəllərdən uçan sincabların bədəninin yanlarında olan yumşaq tüklü dəri qatlaq süzmə uçuşuna kömək edir.

**Dərisi.** Çoxlu vəziləri və qərnə törəmələri olan qalın dəri səciyyəvidir (şəkil 104). Epidermis çoxqatlıdır, onun altında eyni adlı hüceyrələrdən ibarət olan böyümə (*malpigi*) qatı yerləşir. Böyümə qatın hüceyrələri sürətlə çoxalaraq üst qatların başlanğıcını verir. Epiteli hüceyrələri yuxarı hərəkət edir, yastılaşıb və tədricən qərnələnir, nüvəsini itirir və keratohialin dənəcikləri ilə dolur, başqa sözlə, ölür. Belə ölü hüceyrələr sökülüb tökülür. Bu hüceyrələrin dağılma sürəti böyümə hüceyrələrinin bölünmə sürəti ilə uzlaşır ki, bu da hormonal xarakter daşıyır, yəni bərpa olma ilə dağılma hormonun təsiri ilə bərabərlənir. Məlumdur ki, dərinin (*epidermisin*) rəngi böyümə qatı

hüceyrələri arasında və ya xüsusi pigment hüceyrələrində olan *melanin* pigmentindən asılıdır. Epidermis qatının qalınlığı bədənə müxtəlif yerlərində eyni deyil. Hərəkət və ya sürtünmə zamanı orqanizmin əks-təsirə məruz qalan hissələrində bu qat daha qalın olur. Belə hissələrdə bəzən döyənəklər əmələ gəlir: ayağaltı döyənəklər, bəzi meymunların oturaq döyənəkləri, dəvələrin diz döyənəkləri və s. Epidermis qatının alt səthində xırda çökəkliklər var. Korium qatının çıxıntıları (əmsikləri) bu çökəkliklərə girir. Epidermis və korium qatlarının belə birləşməsi möhkəmliyi təmin edir, həm də hər iki qatın səthini artırır. Bunun böyük əhəmiyyəti var: epidermis qatında qan damarları ol-



**Şəkil 104.** Məməlilərin dərisinin quruluşu. 1-epidermis, 2-korium (kutis) 3-dərialtı piy toxuması, 4-dəri əmsikləri, 5-sinir ucları, 6-kapilyarlar, 7-tük əzələsi, 8-piy vəzisi, 9-qan damarları, 10-tükün kökü, 11-tor vəzisi

madığından bu qatın tənəffüsü və qidalanması korium qatının hesabına diffuziya yolu ilə gedə bilər. Korium epidermis qatın-

dan qalıdır.O, lifli birləşdirici toxumadan əmələ gəlib.Korium qatına çoxlu qan damarları gələrək tükün soğanaqcıqlarında və epidermis qatı ilə sərhəd hissədə qan kapillyarları toru əmələ gətirir.Korium qatı, xüsusilə tük soğanaqcıqlarına və epidermis çökəkliklərinə girən korium əmzicləri, hissedici sinir ucları ilə zəngindir.Bunların köməyi ilə ətrafda temperaturun dəyişilməsi, mexaniki və kimyəvi təsirlər hiss edilir.Korium qatında piqment hüceyrələri də var. Onun ən aşağı hissəsi lifli birləşdirici toxumadan əmələ gəlib. Bu hissədə piy yığını olur və dərialtı piy toxuması adlanır. Piy qatı balinalarda və kürəkayaqlıların bəzilərində 30-40 sm-ə çatır.Su məməlilərinin piy qatı həm termoizolyasiya vəzifəsini yerinə yetirdiyi, həm də bədənin yüngüllüyünü nisbətən də olsa təmin etdiyi halda, quru məməlilərində ehtiyat yem mənbəyi hesab edilir. Ayıların, porsuqların, marmotların, sünbülqıranların, piy qatı payızda daha qalın olur.Əksər hallarda bədənin müxtəlif yerlərində piy qatının qalınlığı bərabər olur; yalnız başda və ətraflarda piy az olur.Dəvələr və quyuqlu qoyunlar bu cəhətdən müstəsnalıq təşkil edir: dəvələrin piyi bel hürgüclərində, qoyunların piyi isə quyuqda toplanır.

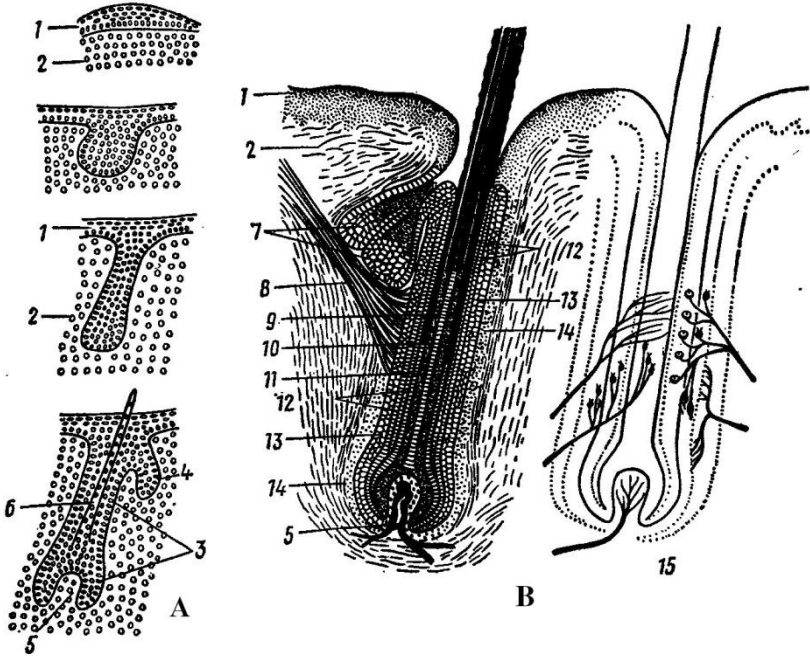
**Dəri örtüyü.** Məməlilərin dərisinin qərnə törəmələrinə tüklər, caynaqlar, dırnaqlar, pulcuqlar və buynuzlar daxildir. Dəri vəziləri də belə törəmədir.Lakin maral buynuzu əsl dərinin, qalanlar isə epidermis qatının törəməsidir.

Tük örtüyü məməlilərin səciyyəvi xüsusiyyətlərindəndir. Məməlilərin çoxunda tük örtüyü bədənin hər yerində olur.Tük örtüyü termoizolyasiya ilə yanaşı, lamisə reseptoru rolunu oynayır, dərinə zədələnmədən qoruyur, növün məxsusi rəngini də təmin edir. Balinaların, fillərin, kərkədanların (balaların) üzəri hələ ana bətnində olarkən müyyən müddət tüklə örtülü olur, yaşlı halda bu örtük zəifləyir.Bu, həmin heyvanların əcdadlarında tük örtüyünün olmasını, sonradan itirilməsini göstərir.

Məməlilərin tük örtüyü epidermisin başlanğıc hissəsindən inkişaf edir, sonralar tükün kökü korium qatına enir. İnk-

şafın əvvəlində epidermisin xarici qatı tük cibciyinin və piy vəzilərinin, orta qatları isə bilavasitə tükün özünün başlanğıcını verir. Tükün böyüməsi (şəkil 105) tük soğanaqcığında olan bazal hüceyrələr hesabına təmin edilir: tükün uzanmasını təmin edən hüceyrələr onun tərkibinə keçdikdə tədricən qərniləşir, nəticədə bazal hüceyrələr müstəsna olmaqla, tük bütövlükdə ölü törəməyə çevrilir.

Tük qələm və kök hissələrindən ibarətdir. Qələm hissənin mərkəzi yastılaşmış, həm də qərniləşmiş hüceyrələrdir. Tükün



**Şəkil 105.** Hesse və Portmana görə tükün inkişafı (A) və quruluşu (B): 1-epidermis, 2-korium (derma), 3-tük yatağının başlanğıcı, 4-piy vəzisinin başlanğıcı, 5-dəri əmziyi, 6-tükün başlanğıcı, 7-piy vəzisi, 8-tük azələsi, 9-tükün mərkəzi hissəsi, 10-tükün qabıq qatı, 11-tükün dərisi, 12-tük yatağı, 13-tük kisəsi, 14-onun birləşdirici toxuma pərdəsi, 15-tükün innervasiyası

belə quruluşu onun daxilinə hava keçməsinə imkan verir. Qışı sərt keçən yerlərdə yaşayan heyvanların tük örtüyündə havanın miqdarı daha çox olur ki, bu da örtüyün termoizolyasiyada iştirakı ilə əlaqədardır. Tükün boşluqlu mərkəz hissəsini möhkəm qabıqvarı qat əhatə edir. Bu qat həm tükə möhkəmlik və elastiklik verir, həm də özündə piqment saxlayır. Tükün genişlənmiş soğanaq hissəsi canlı hüceyrələrdən ibarətdir. Bu hüceyrələr qan kapillyarları ilə zəngin olan korium qatı hesabına qidalanır. Korium qatının əmziyi tükün soğanaq hissəsinə daxil olub canlı hüceyrələri qidalandırır. Tükün kökü epidermis qatından əmələ gələn cibcik içərisində yerləşir. Cibciyin divarları iki qatdan ibarətdir. Onun daxili qatı tuk yatağı, xarici qatı tuk kisəsi adlanır. Cibciyin aşağı hissəsində olan hamar əzələnin yığılıb-açılması tükün öz oxu ətrafında hərəkətini təmin edir. Tük kisəsinə sinir tellərinin ucları gəlir.

Məməlilərin hamısının tükləri yeknəsək deyil. Bədənin bəzi yerlərində ümumi tük örtüyündən uzun olan nisbətən cod tüklər var ki, bunlara *vibrissalar* deyilir. Belə tüklər adətən bədənin xarici mühitlə daha çox təmasda olan hissələrində yerləşir və lamisə orqanı vəzifəsini yerinə yetirir. Məməlilərin tük örtüyündə, adətən, ikiyarusluluq (üst və alt yarus) olur. Üst yarus nisbətən iri cod tüklərdən, alt yarus nazik – zərif və gödək tüklərdən ibarətdir. Alt yarus bədənin istiliyini saxlamaqda böyük əhəmiyyətə malikdir. Bəzi məməlilərin tük örtüyü yeknəsəkdir. Məsələn, maralların, çöl donuzlarının yay xəzi nisbətən sərt qılçıqlardan; kor siçanın, köstəbəyin xəzi yun tüklərindən; yexidnanın, kirpinin, tirəndazın örtüyü iynəvarı sərt tüklərdən ibarət olur.

Tüklər bədəndə müəyyən qaydada yerləşir; onlar, adətən, eyni istiqamətə yönəlmiş olur. Tük örtüyünün belə yerləşməsi havanın və suyun bədən üzəri ilə axmasını asanlaşdırır. Tük örtüyü başdan quyruğa doğru yönəlmiş olur. Dəridə qırıqlar əmələ gəldikdə və ya dəri dartılması olduqda tük örtüyünün əyilmə istiqaməti dəyişilə bilər. Tükün əyilmə istiqaməti orqanizmin hə-

yat tərzi ilə də sıx əlaqədardır.Məsələn, ağacda beli aşağı vəziyyətdə yatan ərincəklərin tük örtüyü qarın hissəsindən bel istiqamətinə yönəlmiş olur ki, bu da tükün özünün ağırlıq qüvvəsi və yağışın «darayıcı» təsiri ilə izah edilir.Yeraltı həyat tərzi keçirən köstəbəklərin, kor siçanların, korçaların tükləri dikinə dayanır və bu heyvanlar irəliyə-geriyə hərəkət etdikdə tüklər müvafiq tərəfə əyilir.Sıx otluqda yaşayan yereşənin xəzi bir səviyyədə olur.Tükü köhnələn məməlilər tüləyir (tük örtüyünü dəyişir).Tropik ölkələrdə tüləmə tədricən gedir, meymunlarda bütün il boyu davam edir. Qurşaqlarda yeraltı yuvalarda yaşayan məməlilərin tüləməsi də tədricən baş verir, lakin bədənin sürtünməyə məruz qalan bəzi hissələrində bu hadisə adi qaydada gedir.Mülayim qurşaq məməlilərinin tüləməsi ildə iki dəfə müşahidə edilir: payızda və yazda.Tüləmə vaxtı xəzin quruluşu və rəngi dəyişilir.Yaz xəzi qış xəzi ilə əvəz olduqda tük örtüyünün sıxlığı artır. Bununla əlaqədar xəzin bədəni isti saxlamaq qabiliyyəti də yüksəlir.

Ağac həyatı keçirən məməlilərin caynaqları itidir, qazıcılarınkı uzunsov yastıvaridir.Hepard müstəsna olmaqla pişiklərin hamısının caynaqları bükülmüş halda olur, açılarda iynə kimi batır, ağaca asanlıqla çıxır, heperad isə bunu edə bilmir, amma bərk qaçır.Primatların çoxunda caynaqlar dırnaqla əvəz olub. Dırnağın altında olan xüsusi yumşaq döşəmə barmaqların lamisə xüsusiyyətini artırır.İri buynuzluların, atların, antilopların və davarın (qoyun-keçilər) dırnaqları iridir.

Kərkədanların epidermisinin daha sürətlə qərniləşməsi nəticəsində iri (möhkəm) buynuzlar inkişaf edir. Boşbuynuzluların buynuz fütülyarı (qını) da epidermisin qərniləşməsinin məhsuludur.Bunların əksinə olaraq, maralların buynuzu korium qatından əmələ gəlir və hər il dəyişilir.Bir çox məməlilərin (həşəratyeyənlər, kisəlilər) quyruğunda, ətraflarında sürünənlərin pulcuqlarına oxşayan qərnə pulcuqlar olur, gözlərin üzərini kirəmit kimi düzülən rombvarı pulcuqlar örtür. Zirehlilərin zirehi koriumun məhsulu olub sümük lövhələrdən ibarətdir, lakin bu

lövhlərin də üzərində epidermisin məhsulu olan qərni törəmələr var.

**Dəri vəziləri.** Məməlilər üçün dəri vəziləri səciyyəvidir: piy, tər, qoxu və süd vəziləri. Bu vəzilər epidermisin törəməsi olsa da korium qatında yerləşir.

**Piy vəziləri** salxım şəklindədir. Bu vəzilərin axarı tük cibciyinə açılır. Vəzinin divarı çoxqatlı epiteli toxumasından əmələ gəlib. Toxumanın hüceyrələri yağlı hormon ifraz edir, dərinə və tükləri yağlayır, onların elastikliyinə təmin edir, mikrobların orqanizmə daxil olmasının qarşısını alır.

**Tər vəziləri** boru kimidir. Onların divarı birqatlı epitelindən əmələ gəlib. Bu vəzilərin axarı dəri üzərinə və ya tük cibciyinin yuxarı hissəsinə açılır. Tərin 97-99%-ni su təşkil edir. Belə suyun tərkibində sidik cövhəri, kreatin, uçucu yağlı turşular və duzlar var (bunlar həm də sidiyin tərkibində olur). Lakin tər vəzilərinin əsas vəzifəsi bədən temperaturunu nizamlamaqdır – tərləməklə soyutmaqdır. Orqanizmin tərləməsi baş beyində yerləşən tərləmə mərkəzi ilə tənzimlənir. Tər vəziləri primatlarda və dırnaqlılarda çox, itlərdə, pişiklərdə, dovşankimilərdə və gəmiricilərdə nisbətən az olduğu halda, balinalarda və ərincələrdə heç yoxdur.

**Qoxu vəziləri** əsasən tər, qismən piy vəzilərinin şəkil dəyişməsidir, bəzən bu iki vəzinin birləşməsindən əmələ gəlir. Bu vəzilər qoxulu hormon ifraz edir. Bunlara bir çox yırtıcıların anal vəzilərinə, maralların, qoyunların göz yaşı, keçilərin dırnaq vəzilərinə və s. misal göstərmək olar. Qoxu vəzilərinin hormonu birinci növbədə növün fərdlərini tanımağa və ərazi sərhədini müəyyənləşdirməyə xidmət edir. Qoxu, piy və tər vəzilərinin birgə qoxusu növün fərdlərinin, eləcə də, erkək və dişinin bir-birini tapmasını asanlaşdırır. Tək-tək fərdlərin bədəni üzərində olan mikroorqanizmlərin tərkibi və vəzilərin hormonunun parçalanmasından əmələ gələn qoxu fərdin məxsusi iyini əmələ gətirir. Belə qoxu eyni qrupun (ailənin) üzvlərinə «özününkünü-özgəni» tanımağa imkan verir. Amerika skunsunun, safsarın və

başqa belələrinin anal vəzilərinin pis qoxusu müdafiə xarakteri daşıyır.Məməlilərin belə oriyentasiyası yüksək inkişaf etmiş qoxu orqanları ilə təmin edilir.

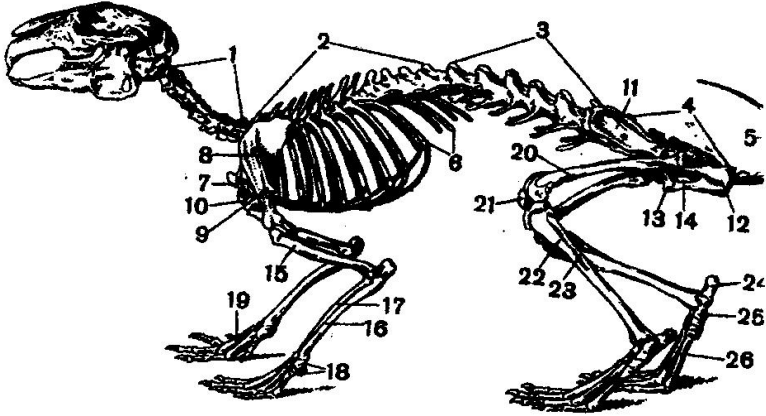
**Süd vəziləri** tər vəzilərinin formaca dəyişməsi olub, bütün məməlilərdə inkişaf edib.Birdəlikli məməlilərin boru formada olan süd vəziləri xüsusi vəzili sahədə qrup şəklində yerləşir (ördəkburun və yexidnanın süd vəziləri).Bu cür süd vəzilərinin əmzidləri yoxdur, onların axarı tük cibciyinə açılır, süd dəri üzərinə axır, balalar onu yalayır.Digər məməlilərin əmzidləri əmələ gəlib, balalar südü əmir.Məməlilərin bir qisminin (həşəratyeyənlərin, yırtıcıların, gəmiricilərin) süd əmzidləri qarın tərəfdə uzununa cərgə ilə cüt-cüt yerləşir.Primatların, sirenlərin, fillərin, yarasaların yalnız döş əmzidləri və ya qarın tərəfin gerisində yerləşən əmzidləri var.Məməlilərin əmzidlərinin miqdarı 1 cütdən 12 cütə qədər dəyişilir və adətən, doğulan balaların sayına uyğun gəlir.

**Skelet.** Məməlilərin skeleti onların həyat tərzinə, hərəkət və davranış formalarına müvafiq olaraq çox müxtəlifdir (şəkil 106).

Onurğa *platisöl* (üzəri yastı) fəqərələrdən ibarətdir.Boyun fəqərələrinin sayı sabitdir-7 ədəd.Təkcə lamantinin və ərincəklərin bəzi nümayəndələrinin boyun hissəsində 6 və ya 8-10 fəqərə var. Müxtəlif məməlilərin boynunun uzun-gödəkliyi fəqərələrin hər birinin uzun-gödəkliyivdən asılıdır.Atlasın ön sətəhində iki oynaq çuxuru var.Bunların vasitəsilə o, kəllə ilə birləşir. Belə birləşməyə görə kəllə yalnız şaquli hərəkət edə bilər. Atlas geridən epistrofeyin dişşəkili çıxıntısı ilə də birləşir ki, bu cür birləşmə kəllənin hərəkiliyinə kömək edir.

Onurğanın döş hissəsində 9-dan 24-ə qədər, çox növdə 12-15 fəqərə var.Bu fəqərələrin hamısına qabırğalar birləşir. Qabırğaların bel hissəsi sümük, qarın hissəsi qığırdıqdır. Öndəki 7 cüt qabırğa döş sümüyü ilə birləşdiyindən həqiqi qabırğalar adlanır. Döş sümüyünə çatmayan 5 cüt sonrakı qabırğalara yalançı qabırğalar deyilir. Hər qabırğa iki qonşu fəqərənin





**Şəkil 106.** Adovşanımın skeleti: 1-boyun fəqərələri, 2-döş fəqərələri, 3-qurşaq fəqərələri, 4-çanaq, 5-quyruq fəqərələri, 6-qabırğalar, 7-döş çıxıntısı, 8-kürək sümüyü, 9-kürək çıxıntısı, 10-kürəyin karakoid çıxıntısı, 11-adsız sümüyün qalça hissəsi, 12-həmin sümüyün oturaq hissəsi, 13-həmin sümüyün qasıq hissəsi, 14-adsız sümüyün dəliyi, 15-çiyin, 16-dirsək sümüyü, 17-mil sümüyü, 18-əldaraqaarxası, 19-əl darağı, 20-bud, 21-diz kasası, 22-qamış sümüyü, 23-incik sümük, 24-daban sümüyü, 25-dabandaraqaarxası, 26-pəncə lüləsi

cisminə birləşir. Öndən 8 cüt qabırğa həm də köndələn çıxıntılarla əlaqələnir. Döş fəqərələri döş sümüyü ilə birləşərək döş qəfəsini əmələ gətirir. Yarasaaların və qazıcı həyat keçirən köstəbəyin döş sümüyü üzərində alçaq til var. Bu tilə döş əzələsi birləşib.

Qurşaq (bel) hissədə də fəqərələrin sayı dəyişkən – 2-dən 9-a qədərdir. Bu hissənin fəqərələrinə qabırğalar da birləşir. Oma hissə fəqərələrinin sayı 4-10 olur, lakin bunlar sərbəst qalmır, bir-biri ilə birləşib oma hissəni əmələ gətirir. Omanın ön iki fəqərəsi hərəsi bir cüt enli köndələn çıxıntı ilə əlaqələnir, bu

çixıntılar həm də çanağa birləşib möhkəmlik əmələ gətirir. Quyruq hissə fəqərələrinin sayı 3-49 arasında dəyişilir. Məməlilərin fəqərələri hərəkidir. Lakin bu hərəkilik müxtəlifdir, boyn və quyruq fəqərələrində daha çoxdur.

**Kəllə skeleti** sinapsid tiptədir. Onun gicgah qövsü var, almacıq və pulcuq sümüklərindən əmələ gəlir. Kəllənin beyin qutusu böyükdür, xeyli sümükləri reduksiya olub və ya biri-biri ilə birləşib. Alt çənə bir cüt diş sümüyündən ibarətdir və pulcuq sümüyünün eşitmə çıxıntısına birləşib. Sürünənlərin alt çənəsinin oynaq sümüyü məməlilərdə *çakic*, məməlilərin kvadrat sümüyü *zindanı*, dilaltı qövsün üst elementi isə *üzəngi* sümüyünü əmələ gətirib. Eşitmə üzvü təkmilləşib.

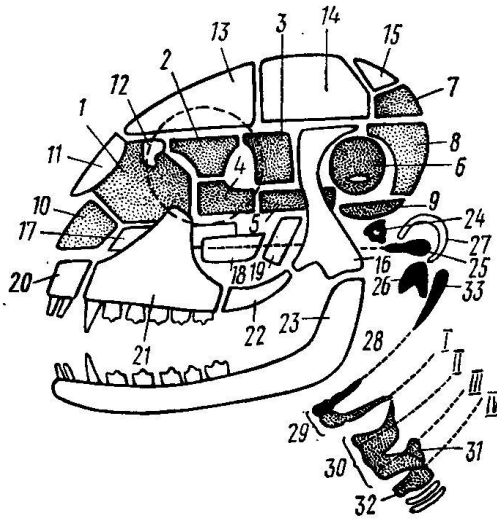
Kəllənin ənsə hissəsində olan 4 sümük məməlilərdə birləşərək ümumi ənsə sümüyünə (*occipitale*) çevrilib. Bu sümük ənsə dəliyini əhatə edir və onurğa sütunu ilə iki oynaq əlaqələnir. Hər iki tərəfin (sağ və sol) qulaq sümükləri daşlı (*petrosium*) sümüklərlə də birləşib.

Kəllənin əsasını tək – əsas pazvarı (*basisphenoideum*) və ön pazvarı (*praesphenoideum*) sümükləri təşkil edir. Bunların önündə (qoxu sahəsində) tək xəlbir (*ethmoideum*) sümüyü inkişaf edib. Gözlərarası arakəsməni və kəllə qutusunun ön-aşağı hissəsini cüt olan əsas göz pazvarı (*orbitosphenoideum*) və qanad pazvarı (*alisphenoideum*) sümükləri əmələ gətirir. Kəllənin üstünü dəri mənşəli cüt (burun, göz yaşı, alın, təpə) və tək təpəarası sümüklər örtür. Beyin qutusunun yanlarında cüt pulcuq sümükləri, bunlardan çıxan möhkəm almacıq törəmələri və s. var. Kəllənin əsasına yaxın yerləşən cüt damaq, qanadvarı və tək xış sümükləri onu möhkəmləndirir. Çənəarası sümük bir çox məməlilərdə üst çənəyə birləşir. Orta qulaq nahiyəsi təbil sümüyü ilə örtülür (şəkil 107).

Burun boşluğunu ağız boşluğundan ayıran sərt damağın əmələ gəlməsi məməlilər üçün səciyyəvidir. Bu damaq eyni adlı sümüklərdən, çənəarası və üst çənə sümüklərindən əmələ gəlir. Sərt damağın və onun birləşdirici toxumadan olan arakəsməsi-

nin əmələ gəlməsi xoana dəliklərinin xirtdəyə yaxınlaşmasına, bu isə hətta ağızda qida olduqda belə nəfəs alıb verməyə imkan verir.

Quşlardan fərqli olaraq məməlilərin kəllə sümüklərinin birləşməsi möhkəmdir, lakin tikişləri bütün ömür boyu qalır, beyin qutusu ləng böyüyür və onun böyüməsi baş beynin böyüməsi ilə həmahəngdir. Məməlilərin dişləri heterodontdur, ayrı-ayrı yuvalarda yerləşir.



**Şəkil 107.** Məməlilərin kəlləsinin sxemi. 1-xəlbir sümük, 2-göz-pazvarı sümük, 3-qanad-pazvarı sümük, 4-ön pazvarı sümük, 5-əsas pazvarı sümük, 6-daşlı sümük, 7-üst peysər sümüyü, 8-yan peysər sümüyü, 9-əsas peysər sümüyü, 10-burun arakəsməsi qığırdacağı, 11-burun sümüyü, 12-göz yaşı sümüyü, 13-alın sümüyü, 14-təpə sümüyü, 15-təpəarası sümük, 16-pulcuq sümük, 17-xış sümük, 18-damaq sümüyü, 19-qanadvarı sümük, 20-çənəarası sümük, 21-üst çənə sümüyü, 22-almacıq sümüyü, 23-alt çənə sümüyü, 24-üzəngi, 25-zindan, 26-çəkiç, 27-təbil sümüyü, 28-hioidin qalığı, 29-dilaltı aparat, I-IV-qəlsəmə qövlərinin qalığı, 30-qalxanvarı qığırdaq, 31-çalovvarı qığırdaq, 32-üzükvarı qığırdaq, 33-bizvarı çıxıntı.

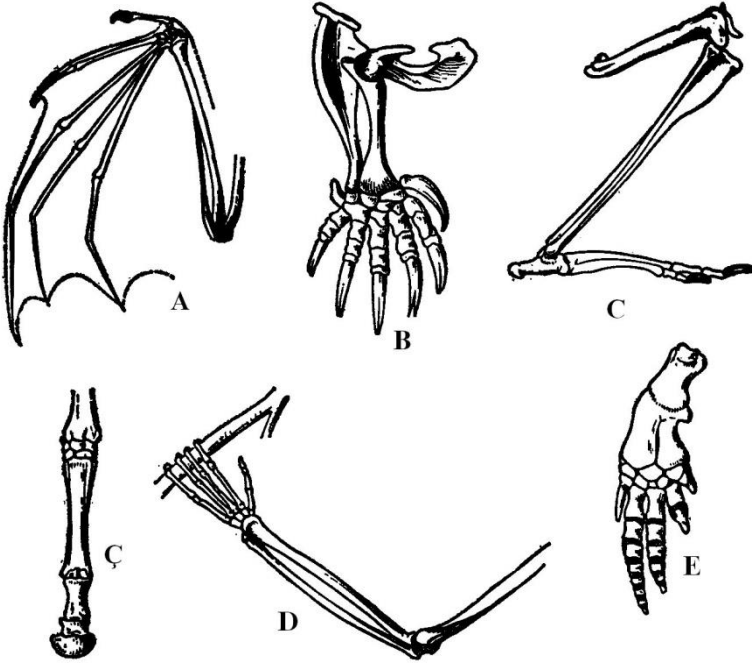
Kəllənin *visseral skeleti* çənələrdən, damaqdan və dilaltı skeletdən ibarətdir. Üst çənə cüt çənəarası, alt çənə isə cüt diş sümüklərindən əmələ gəlib. Məməlilərdə ikinci damaq çənəarası və üst çənə sümüklərinin damaq çıxıntılarının homoloqudur. Dilaltı skelet eyni adlı sümüyün cismindən, onun ön və arxa buynuzcuqlarından ibarətdir. Məməlilərin rüşeymində damaqkvadrat (üst çənə) və Mekgel (alt çənə) qığırdaqlarının proksimal (uç) hissələri tədricən sümükləşir. Kvadrat sümüyü orta qulağa keçərək zindan, Mekgel qığırdağı hissəsində əmələ gələn sümük qulaq tərkibində çəkiç, dilaltı qövsün üst elementi (hiomaidibulari) qulağın üzəngi sümüyünü, alt elementi (*hioid*) isə dilaltı sümüyün ön buynuzlarını əmələ gətirir. Dilaltı sümüyün cismi kopula qığırdağının, 1-ci qəlsəmə qövsünün ön buynuzları isə hioidin homoloqudur.

*Bazu qurşağı* əvvəlki siniflərdə olduğuna nisbətən reduktsiyaya uğrayıb. O, əsasən kürək sümüyündən ibarətdir. Döş üstlüyü və karakoid yalnız kloakalılarda qalır. Körpücük sümüyü məməlilərin çoxunda atrofiya olub, yarasalarda və meymunlarda, əksinə, yaxşı inkişaf edib. Bu sümüyün inkişafı məməlilərin ətraflarının hərəkət qaydası ilə əlaqədardır.

*Çanaq qurşağı* qalça, qasıq və oturaq sümüklərinin birləşməsindən əmələ gələn iki adsız sümükdən ibarətdir. O, qapalıdır, qasıq və oturaq sümükləri orta xətt üzrə bir-biri ilə birləşərək tikiş (simfiz) əmələ gətirir. Hər adsız sümük üzərində bir bağlayıcı sinir dəliyi olur. Oma fəqərələri ilə quyruq fəqərələrinin bir hissəsinin birləşməsindən əmələ gələn oma sümüyü çanağın ox skeletə birləşmə möhkəmliyini artırır.

*Cüt ətraf skeleti* məməlilərin çoxunda sadədir və əsl beşbarmaqlı ətraf quruluşuna yaxındır. Lakin ətrafin proksimal hissələri uzundur. Onun baldır-topuq oynağı, suda-quruda yaşayanlarda olduğu kimi baldır ilə ayaqdarağı arasında yerləşir. Məməlilərin qaçma, sıçrama, tullanma, hoppanma, uçma, üzmə kimi hərəkət formalarının olması ilə əlaqədar onların ətraf skeleti müxtəlif istiqamətli təkamülə (şəkil 108) məruz qalmışdır: ət-

rafların bəzi hissələri uzanıb, digərləri qısalıb, barmaqların bir qismi reduksiyaya uğrayıb, digərləri daha da inkişaf etmişdir. Barmaqların belə dəyişməsi iki istiqamətdə getmişdir: cüt-dırnaqlıların I barmağı atrofiya olub, II və V barmaqları kiçilir, III və IV barmaqları yaxşı, həm də bərabər səviyyədə inkişaf edib, bədənə ağırılıq mərkəzi bu iki barmaq arasından keçir. Təkdırnaqlıların barmaqlarının hamısı kiçilir, təkə III barmaq



**Şəkil 108.** Məməlilərin ətraf skeleti. A-yarasanın qanadı, B-göstəbəyin ayağı, C-kenqurunun arxa ayağı, Ç-at ayağı, D-oranqutan əli, E-delfin pəncəsi

yaxşı inkişaf edir, bədənə ağırılıq mərkəzi bu barmağın üzərinə düşür. Yarasaların ön ətraflarının yalnız I barmağı normal quruluşda qalır, digərləri çox uzanır, onların üzərini uçma pərdəsi

örtür. Balinakimilərin arxa ətrafı atrofiya olub, ön ətraf qısalıb və kürəyə çevrilib, həm də bazu, said, bilək, əldarağı və çoxbuğumlu barmaqlar hissələrinə ayrılıb.

**Sümüklərin quruluşu və keyfiyyəti.** Məməlilərin sümüklərinin histoloji quruluşu təkmilləşib. Ətrafların borulu sümükləri bir necə qatlıdır. Belə sümüklərin divarı biri digərinin üzərində oturan və bir-birinə sıx kollegen fibrillərlə bərkidilən çökək lövhələrdən ibarətdir. Bunların arasında sümük hüceyrələri yerləşir, daxili boşluğunda *havers kanalı* var. Bu kanalın içərisinə sinir ucları və qan damarları daxil olaraq sümük hüceyrələrinin qidalanmasını və tənəffüsünü təmin edir. Belə sümüklərin üzəri *peristom* adlanan möhkəm lifli birləşdirici toxuma ilə örtülü olur. Bu toxumada da damarlar və sinirlər var, bunlar havers kanalına çatır. İçərisi süngərvari olan sümük birləşmələrində (oynaqlarda) və belə quruluşlu yastı sümüklərin içərisində sümük iliği olur ki, o da qan yaradıcı funksiyanı yerinə yetirir. Sümüyün möhkəmliyi onun minerallaşma dərəcəsi ilə əsasən kalsium duzlarının miqdarından asılıdır. Mexaniki təsirə məruz qalan sümüklərdə bu duzların miqdarı daha çox olur. Sümüklərin minerallaşma dərəcəsi müxtəlifdir – su onurğalılarında zəif, quru onurğalılarında yüksəkdir.

**Əzələ sistemi.** Bu sistem yüksək diferensiasiyaya uğrayıb, hərəkətdən asılı olaraq müxtəlifləşib, əsasən eninə zolaqlı əzələlərdən ibarətdir. Məməlilərdə əzələnin ixtisaslaşması yüksəkdir: çeynəmə və dərialtı əzələləri daha çox ixtisaslaşmış. Dərialtı əzələlərin bədən temperaturunun saxlanması (tük örtüyü istiqamətinin dəyişməsi, bədən soyuqdan bükülməsi), heyvanlar arası münasibətlərdə (lamisə tüklərini hərəkətə gətirmə, mimiki hərəkətlər və s.), diafraqmanın, ağciyərlərin ventilyasiyasında böyük əhəmiyyəti var. Bir çox əzələlərdə olan mioqlobin ehtiyatı özündə həm də oksigen saxlayır. Bu xüsusiyyət ürəkdə və çox işləyən skelet əzələlərində daha yüksəkdir. Mioqlobin su məməlilərinin əzələlərində daha çoxdur ki, bu, su altında qalma ilə əlaqədardır.

**Hərəkət formaları.** Məməlilər müxtəlif formada və müxtəlif sürətlə hərəkət edir. Hərəkət, əsasən, qaçış, tullanma, addımlama, sıçrama-hoppanma, sürünmə və üzmə formalarında olur. Dırnaqların, dovşankimilərin, gəmiricilərin çoxu və b. üçün addımlama və qaçış; primatlar, ərəbdovşanları, kenqurular üçün hoppanma-sıçrama; ağac məməliləri üçün dırmanma və tullanma; su məməliləri üçün üzmə; yarasalar üçün uçma hərəkəti səciyyəvidir.

Yereşənlər, tarla siçanları saatda 4-7 km, fillər və adovşanları 40 km-ə qədər sürətlə qaça bilir. Həpardın hərəkət sürəti maksimaldır; şikarın üzərinə tullandıqda onun sürəti saatda 105-115 km-ə çatır.

## MƏMƏLİLƏRİN DAXİLİ QURULUŞU

**Həzm orqanları.** Bu orqanlar, dodaqlar, ağız boşluğu, dil, dişlər, udlaq, qida borusu, mədə və bağırsaqlardır (şəkil 109). Qaraciyər və mədəaltı vəzi də həzm orqanlarındanır. Məməlilərin çoxunda ağız boşluğu ağız dəhlizinə və əsl ağız boşluğuna ayrılır.

*Ağız dəhlizi* – dodaqlarla dişlər və ovurdlar arasında qalan dar qövsvari boşluğa deyilir. Dodaqları olmayan birdəliklilərin və balinaların ağız dəhlizi yoxdur. Bir çox gəmiricilərin (sünbülqıranlar, dağ siçanları və s.) və meymunların ağız dəhlizində bir cüt ovurdgerisi kisə olur. Bu kisələr qidanı müvəqqəti saxlama yeridir, buna görə də quşların çinədanının analoqudur.

*Ağız boşluğunda* ağız vəziləri, dişlər və dil yerləşir. Ağız vəzilərinə selik vəzilərindən başqa, dörd tüpürcək vəzisi də daxildir; dilaltı, dilarxası, çənəaltı və qulaqyanı. Bunlardan birinci üç cütü ehtimal ki, sürünənlərin dilaltı vəzisinə homoloqudur, sonuncu cüt isə yalnız məməlilərə məxsusdur.

*Dişlər məməlilər* üçün səciyyəvidir. Belə ki, onlar kəsici, köpək və azı dişlərinə ayrılır (heterodont dişlərdir). Azı dişlər özləri həqiqi və ya böyük, yalançı və ya kiçik azı dişlərinə bölünür.

Kəsici dişlər (*incisivi*) qıdanı dişləməyə-kəsməyə, köpək dişlər (*canini*) şikarı tutub saxlamağa, azı dişlər isə onu əzməyə-xırda-lamağa xidmət edir. Kiçik azı dişlər-*praemolares* dəyişəndir, yə-ni süd dişləri düşür, yeni daimi dişlər əmələ gəlir; böyük azı diş-lər-*molares* isə bir dəfə əmələ gəlib bütün ömür boyu qalır. Diş-lərin quruluşu hər şeydən əvvəl qidalanmaqla sıx əlaqədardır. Gəmiricilərin kəsici dişləri iridir, köpək dişləri yoxdur, yırtı-cıların isə əksinə, kəsici dişləri zəif, köpək dişlər yaxşı inkişaf edib.

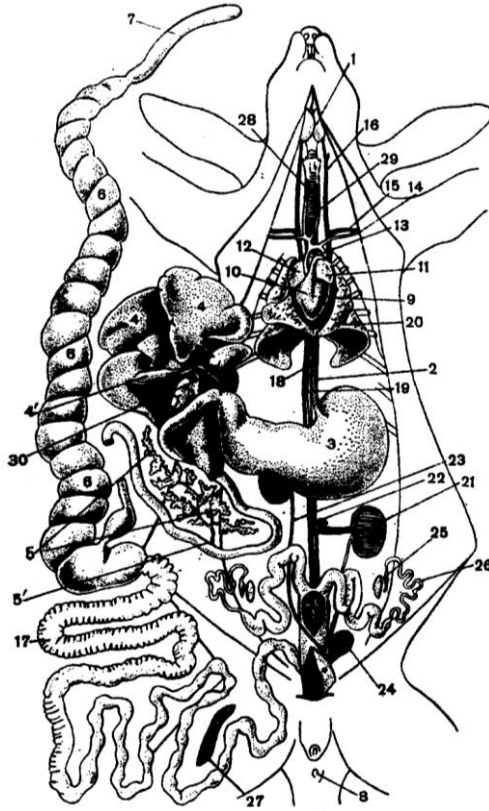
Məməlilərin dişlərinin sayı sabitdir. Buna görə də dişləri xüsusi düsturla göstərilir. Bu düsturlarda dişlər özlərinin latınca adlarının baş hərfləri ilə qeyd edilir: i-kəsici, s-köpək, rt-kiçik azı və t-böyük azı dişlər. Adadovşanının diş düsturu belədir: (i 2/1; s 0/0; rt 3/2; t 3/3)  $x_2=28$ ; canavarınkı isə (i 3/3, s 1/1, rt 4/4, t 2/3)  $x_2=42$  kimi yazılır. İnsanın diş düsturu belə yazılır: (i 2/2; s 1/1; rt 2/2; t 3/3)  $x_2=32$ . Hər iki formulanın qısa yazılışı

bu cürdür:  $\frac{2 \cdot 0 \cdot 3 \cdot 3}{1 \cdot 0 \cdot 2 \cdot 3} - 28$  (adadovşanında) və  $\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} - 32$

(insanda). Kəsrin surətində üst çənənin, məxrəcində isə alt çə-nənin bir tərəfində olan dişlərin miqdarı göstərilir. Məməlilərin dişləri tekodontdur, yəni yuvalarda oturur, həm də difodontdur, yəni ikisistemlidir (süd dişləri daimi dişlərlə əvəz olur). Dişlə-rin, adətən, kökü var, bir qayda olaraq, kök nazik olur, içərisin-dən dəlik keçir. Azı dişləri bir necə köklüdür.

*Dilin forması* və vəzifəsi çox müxtəlif olsa da, əksər hal-larda o, enli-uzun olub, yemi dişlərin altına ötürmək vəzifəsini yerinə yetirir. Lakin bu qaydadan kənarlanma da məlumdur: iri-buynuzlu heyvanların enli-uzun dili həm də yemi (otu) tutmaq, yırtıcıların oxşar dili yalamaq-içmək vəzifəsini yerinə yetirdiyi halda, qarışqalarla və termitlərlə qidalanan bir çox məməlilərin dili uzunsov qurduvarı olub, eyni vəzifəni başqa cür yerinə yeti-rir. *Mədənin genişliyi* səciyyəvidir. O, iki hissədən ibarətdir: ön genişlənmiş kardinal hissə və geri, daralmış pilorik hissə. Pilo-rik hissə ilə onikibarmaq bağırsağ sərhədində mədə büzücüsü





**Şəkil 109.** Ada dovşanının daxili orqanları: 1-tüpürcək vəzisi, 2-yem borusu, 3-mədə, 4-qaraciyər, 4-öd kisəsi, 5-mədəaltı vəzi, 5-həmin vəzinin axarı, 6-kor bağırsağ, 7-kor bağırsağın qurduvarı çıxıntısı, 8-anal dəlik, 9-ürəyin sol mədəciyi, 10-ürəyin sağ mədəciyi, 11-sol qulaqcıq, 12-sağ qulaqcıq, 13-aorta qövsü, 14-sol körpücükaltı arteriya, 15-sol körpücükaltı vena, 16-sol vidacı vena, 17-yoğun bağırsağ, 18-arxa boş vena, 19-aorta, 20-sol ağciyər, 21-sol böyrək, 22-sol böyrəküstü vəzi, 23-sağ sidik axarı, 24-sidik kisəsi, 25-sol yumurtalıq, 26-sol yumurta borusu, 27-dalaq, 28-qalxanvari vəzi, 29-traxeya, 30-öd axarı.

(sfinktor) var. Büzücü mədə çıxacağı (*pylorus*) adlanır. Mədənin həcmi və onun daxili quruluşu (şəkil 110) yemdən asılı olaraq fərqlidir: bitkiyəyənlərin mədəsi mürəkkəb, həm də iri olduğu halda, ətyeyənlərin mədəsi nisbətən kiçik və sadə olur. Balinaların və dırnaqlıların, xüsusilə gövşəyənlərin mədəsi daha mürəkkəbdir: balinaların mədəsi üç hissədən, gövşəyənlərin mədəsi dörd hissədən (işgənbə, tor, qat-qat, qursağ) ibarətdir (şəkil 111).

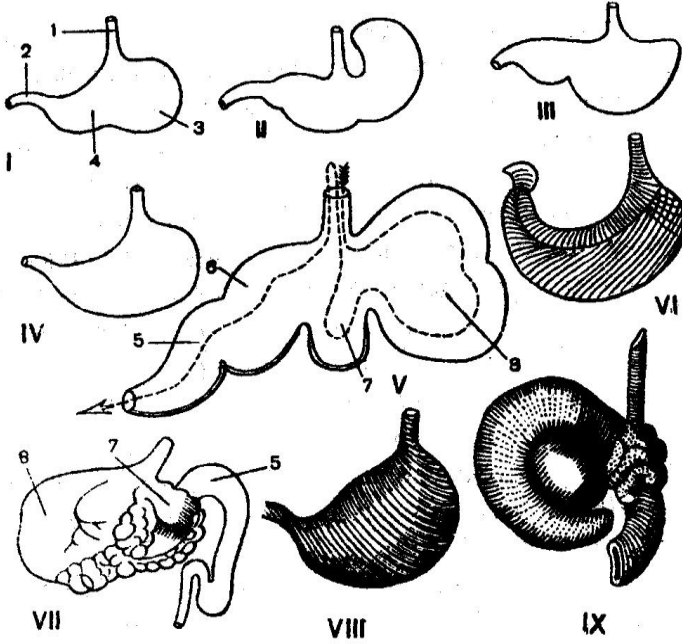
*Bağırsağ sistemi* nazik, yoğun və düz bağırsaqlardan ibarətdir. Bağırsağın bu hissələrinin vəzifəsi əvvəlki siniflərin belə sistemində olduğu kimidir. Lakin məməlilərdə kor bağırsağın olması və düz bağırsağın nisbətən uzunluğu səciyyəvidir.

**Tənəffüs orqanları.** Məməlilərin tənəffüs orqanları ağciyərlər və nəfəs yollarıdır. Amma bunların dəri tənəffüsü də var. Dəri tənəffüsü oksigenə olan ümumi tələbatın cəmi 1%-ni təmin edir. Müxtəlif məməlilərin tənəffüs orqanları quruluşca oxşardır. Bu cəhətdən xirtdəyin quruluşu daha səciyyəvidir (şəkil 112). Xirtdək dilaltı aparatla sıx əlaqədardır. Onun əsas hissələrindən biri olan qalxanvarı qığırdaq II və III qəlsəmə qövsələrinin formaca dəyişilməsindən əmələ gəlib. Birdəliklərin xirtdəyinin əmələ gəlməsində qəlsəmə qövsələrinin 1-ci cütü də iştirak edir. Xirtdəküstlüyü də məməlilərə məxsus hissədir. Xirtdəküstlüyü xirtdək yarığının önündə, selikli pərdə qatlığının altında əmələ gəlir, lakin onun mənşəyi məlum deyil.

Məməlilərin nəfəs yolları yaxşı inkişaf edib. Bronxlar ağciyərlərə daxil olduqdan sonra xırda hava yollarına bölünür. Ən xırda hava yolları *bronxialilər* adlanır. Bronxialilər alveollar adlı qovuquqlarla qurtarır. Alveollara qan kapilyarları gəlir, burada havanın oksigeni qana keçir. Alveollar külli miqdardadır: yırtıcılarda 300-500 milyon, az hərəkətli məməlilərdə 6 milyona qədər alveol var. Alveolların əmələ gəlməsi tənəffüs səthini artırır. İnsanın ağciyər alveollarının ümumi səthi  $90 \text{ m}^2$ -dir.

Tənəffüs aktı döş qəfəsinin genişlənməsi və sıxılması ilə baş verir. Bu aktın sürəti heyvanın növündən, yaşama şəraitin-

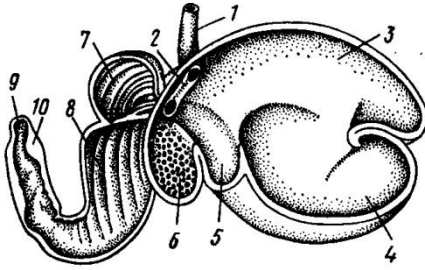
dən və maddələr mübadiləsinin intensivliyindən asılıdır: 1 dəqiqədə at 8-16, insan 15-20, siçovul 100-150, siçanlar 200 dəfəyə qədər nəfəs alır. Bədən temperaturunun nizamlanmasında



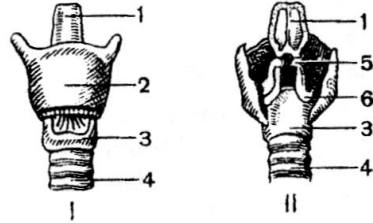
**Şəkil 110.** Məməlilərin mədəsinin müxtəlifliyi: I-itdə, II-siçovulda, III-siçanda, IV-dələdə, V-gövşəyənlərdə, VI-insanda, VII-dəvədə, VIII-yexidnada, IX-ərinçəkdə: 1-qida borusu, 2-bağırsaq, 3-mədənin kardinal (əsas) hissəsi, 4-onun pilorik hissəsi, 5-qurşaq, 6-qat-qat, 7-torlu hissə, 8-işgənbə.

da ağciyərlərin böyük əhəmiyyəti var. Ağciyərlərin bu xüsusiyyəti tər vəziləri zəif inkişaf etmiş növlər üçün daha xarakterikdir. Bu heyvanların bədəninin soyuması tər buxarının ağciyərlər vasitəsilə xaric edilməsilə təmin edilir.

**Qan-damar sistemi.** Ürəyin quruluşu, böyük və kiçik qan dövranları quşlarda olduğu kimidir. Məməlilərdə də bir aorta qövsü qalır, lakin bu quşlarda olan sağ qövs deyil, sol qövsdür.



**Şəkil 111.** Gövşəyən məməlilərin (qoyun) mədəsi: 1-qida borusu, 2-onun novalçası, 3-işgənbənin üst kisəsi, 4-işgənbənin alt kisəsi, 5-işgənbənin dəhlizi, 6-top hissə, 7-qat-qat, 8-qursaq, 9-pilorus, 10-eninə bağlayıcı kövrək.



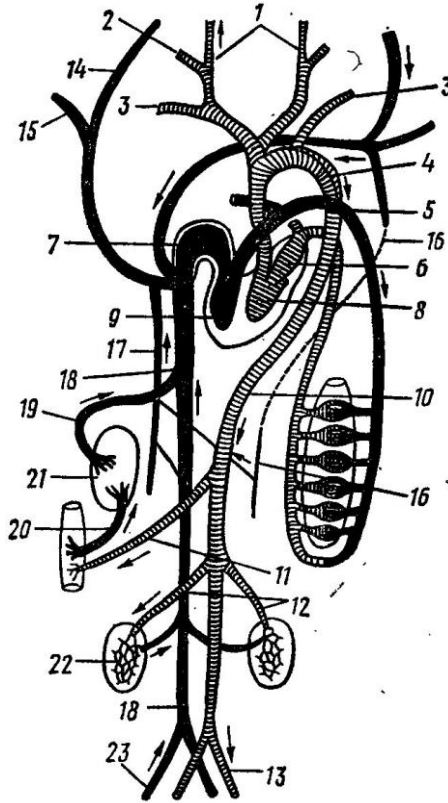
**Şəkil 112.** Adadovşanın xirtdəyi (I-öndən, II-axadan görünüşü): 1-xirtdəküstü, 2-qalxanvarı qığırdaq, 3-üzükvarı qığırdaq, 4-traxeya, 5-santonin qığırdağı, 6-çalovvarı qığırdaq.

**Arteriya sistemi.** Sol qövs sol mədəcikdən çıxır. Adətən, bu qövsdən gödək adsız arteriya ayrılıb daha üç arteriyaya bölünür. Bunlar sağ körpücükaltı, sağ və sol yuxu arteriyalarıdır. Sol körpücükaltı arteriya aorta qövsündən sərbəst çıxır. Bəzi növdə sol yuxu arteriyası da öz başlanğıcını adsız arteriyadan deyil, birbaşa aorta qövsündən götürür. Sonradan aorta qövsü onurğanın altı ilə geriye uzanır, ondan əzələlərə və daxili orqanlara müvafiq arteriyalar ayrılır.

**Vena sistemi məməlilərdə** böyrəklərin qapı sisteminin olmaması ilə səciyyəlidir (şəkil 113). Arxa ətrafdan venoz qanı toplayan cüt bud venaları çanaq nahiyəsində arxa boş venaya açılır.

Bu vena irəliyə doğru getdikcə bədən divarlarından, daxili orqanlardan bir sıra xırda venaları qəbul edib ürəyin sağ qulağına tökülür. Bağırsaqdan, mədədən, dalaqdan və s. gələn venalar qaraciyərin qapı sistemini əmələ gətirdikdən sonra qaraciyər venası adı ilə yenə sağ qulağına açılır.

Ürəyin iriliyi növün həyat tərzindən və maddələr mübadiləsinin intensivliyindən asılıdır. Kaşalotun ürəyi bədən kütləsi-



**Şəkil 113.** Məməlilərin qan-damar sistemi (sxem): 1-2-yuxu arteriyaları, 3-körpüçükaltı arteriya, 4-sol aorta qövsü, 5-ağciyər arteriyası, 6-sol qulaqcıq, 7-sağ qulaqcıq, 8-sol mədəcik, 9-sağ mədəcik, 10-bel aortası, 11-daxili arteriya, 12-böyrək arteriyası, 13-qalça arteriyası, 14-vidaci vena, 15-körpüçükaltı vena, 16-sol tək vena, 17-sağ tək vena, 18-arxa boş vena, 19-ciyər venası, 20-qaraciyərin qarçı venası, 21-qaraciyər, 22-böyrək, 23-qalça venası.

nin 0,3%-ni, Afrika filinin ürəyi öz kütləsinin 0,4%-ni, boz siçanını – 0,6%-ni, palazqulaq yarasanını – 1,2-1,4%-ni, adi yereşənini – 1,4%-ni təşkil edir. Ürəyin kütləsinin bədən kütləsinə olan nisbəti ekoloji şəraitə uyğunlaşmanın nəticəsidir. Məsələn, bu göstərici iri baybakda 0,47, iri sünbülqıranda

0,61, kiçik sünbülqıranda isə 0,82 olmuşdur. Ürəyin kütlə indeksi həm də heyvanın fəallığından asılıdır: daha çox cəld hərəkət edən çöl siçanının belə indeksi 0,89, meşə siçanını 0,85 olduğu halda, nisbətən ləng hərəkətli adi tarla siçanında 0,54 olmuşdur. Əhli adovşanının ürəyinin nisbi kütləsi vəhşi adovşanınına nisbətən üç dəfə azdır.

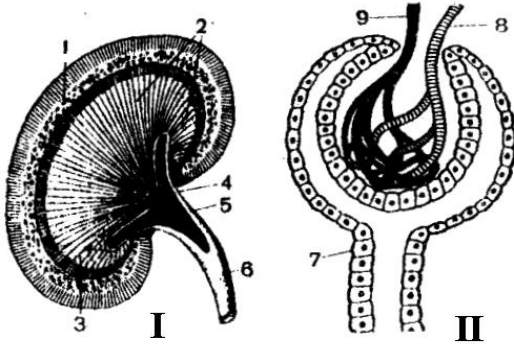
Ürəyin kütləsinin bədən kütləsinə olan nisbətinə müvafiq olaraq ürəyin döyünmə ritmi də müxtəlif olur. Ürəyin döyünmə ritmi qan təzyiqini müəyyənləşdirir. Məsələn, dəniz filinin qan təzyiqi 120/90, siçovulunku 130/90, itinki 112/56 olmuşdur.

Məməlilərdə qanın ümumi miqdarı onurğalıların aşağı siniflərində olduğundan çoxdur. Qanın oksigen tutumu da yüksəkdir; bu, eritrositlərin və hemoqlobinin çoxluğu ilə izah edilir. Bu baxımdan su məməlilərində məxsusi uyğunlaşma baş verir. Belə ki, onların əzələlərində oksigen saxlayan mioqlobinin miqdarı artır, su altında nisbətən çox qalanlarda periferik qan dövranı dayanır. Bununla yanaşı, su və sahil həyatı keçirən məməlilərin ürəyi su altına getməzdən əvvəl nisbətən zəif döyünür, damarlarda qanın hərəkəti yavaşlayır, qanda olan oksigenin hamısı tənəffüsdə istifadə edilir. Sudan kənarında olan suitinin ürəyi 1 dəq-də 180 dəfə döyündüyü halda, su altına gedəndən 11 san sonra ürəyin döyünməsi 60, 27 san-dən sonra 35, daha sonra 30 olmuş və su altında qaldığı bütün müddətdə bu səviyyə dəyişməyib.

Məməlilərin qanının oksigen tutumu heyvanın yaşadığı yerin dəniz səviyyəsinin hündürlüyündən də asılıdır. Dağlıq ərazidə yaşayanların qanında eritrositlərin və hemoqlobinin miqdarı çox olur.

**İfrazat orqanları.** Məməlilərin rüşeym mərhələsində olan bədən böyrəkləri sonradan reduksiya olur, bunların əvəzinə bir cüt çanaq böyrəkləri inkişaf edir. Paxla şəklində olan çanaq böyrəkləri onurğanın yanlarında yerləşir. Böyrəyin daxili (çökək) tərəfindən sidik axarı çıxır və sidik kisəsinə açılır. Böyrəklərin üzəri, adətən, hamar olur, bəzi məməlilərin hər

böyrəyi iki hissəyə bölünür, hissələr bir-biri ilə bağlarla birləşir. Böyrəyin en kəsiyi göstərir ki, o iki qatdan ibarətdir: xarici qabıq və daxili zolaqlı özək qatı (şəkil 114). Qabıq qatında xırda nöqtələr, Bauman kapsulları, özək qatında yığıcı borucuqlar var. Bauman kapsulları içərisində *malpigi cisimcikləri* yerləşir. Böyrəyin süzücü fəaliyyəti malpigi cisimciklərində gedir. Hasil olmuş plazma böyrək kanalcıqlarına toplanır. Böyrək kanalcıqları bir necə əyri əmələ gətirir. İlk sidiyin tərkibində qalan şəkərlər və amin turşuları həmin borucuqlarda yenidən bədəne sorulur. Böyrək borucuqlarının miqdarı çoxdur: siçanların böyrəklərində onların miqdarı 10 minə, adavovşanında 285 minə çatır.



**Şəkil 114.** Böyrəyin uzununa kəsiyi (I) və malpigi cisminin quruluş sxemi (II): 1-qabıq qatı, 2-beyin maddəsi, 3-piramidalar, 4-əməzik, 5-ləyən, 6-sidik axarı, 7-Bauman kapsulu, 8-yumaq əmələ gətirən arteriya, 9-yumaq venası.

Böyrəklərin kütləsi bədənin kütləsi ilə tərs mütənəsibdir: kütləsi 2,5 kq olan marmotun böyrəyinin kütləsi bədən kütləsinin 3,0%-ni təşkil etdiyi halda, kütləsi 75 q olan gəlinciyin böyrəyinin kütləsi bədən kütləsindən 11%, kütləsi 5 q olan orta qonurdişin böyrəyinin kütləsi isə 10% təşkil edir.

Məməlilərin zülal mübadiləsinin son məhsulu sürünənlərdə olan sidik turşusu deyil, balıqların və suda-quruda yaşayan-

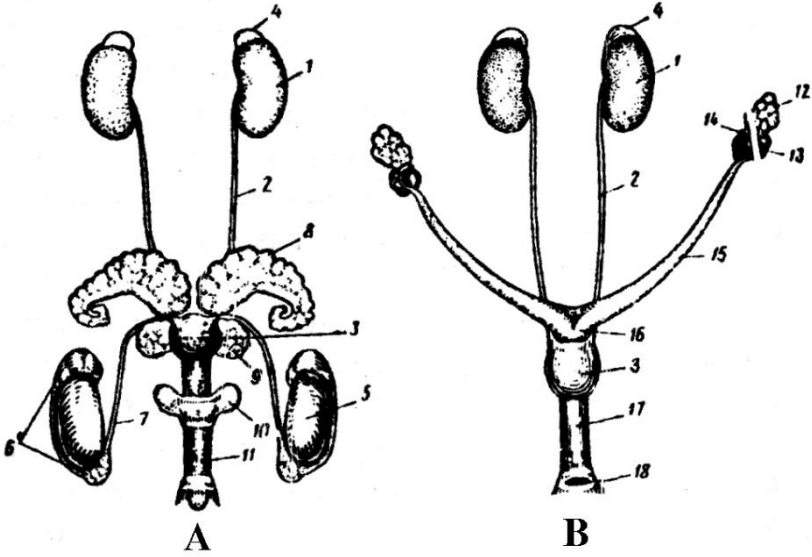
ların sidik cövhəridir. Quşların sidik turşusu ifrazatın 63-80%-ni, sidik cövhəri isə 1-10%-ni təşkil etdiyi halda, məməlilərdə bu nisbət tərsinədir, ifrazatın 68-91%-ni sidik cövhəri, 0,1-8%-ni isə sidik turşusu təşkil edir. Məməlilərin bu cür zülal mübadiləsi onlarda *plasentanın* əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır. Placenta bir tərəfdən rüşeymin inkişafına lazım olan suyu ana orqanizmi hesabına təmin edir, digər tərəfdən rüşeymin zülal mübadiləsi ifrazatını özünün qan damarları vasitəsilə xaric edir. Sidik cövhəri sidik turşusundan daha zəhərlidir, onun təmizlənməsi daha çox su tələb edir.

Böyrəyin zolaqlı özək qatında sidik toplayan borucuqlar var. Ucu əmzikvari olan bu borucuqlar qruplarla böyrək ləyəninə açılır. Böyrək ləyənidən sidik axarları başlayır. Məməlilərin əksəriyyətində bu axarlar sidik kisəsinə, birdəliklilərdə isə əvvəl sidik-cinsiyyət sinusuna, daha sonra sidik kisəsinə açılır. Sidik kisəsi sərbəst kanalla xariclə əlaqələnir. İfrazat vəzifəsini tər vəziləri də qismən yerinə yetirir. Duzlar və sidik cövhəri tərlə birlikdə xaric olur. Belə ifrazat zülal mübadiləsinin azotlu qalıqlarının 3%-ə qədərini təşkil edir.

**Cinsiyyət orqanları.** Məməlilər üçün nəsil qayğısına qalmaq səciyyəvidir. Rüşeymin ana bətnində inkişafı, ana hesabına qidalanması və plasentanın əmələ gəlməsi nəsil qayğısıdır. Birdəliklilərin qida maddəsi (sarı) ilə zəngin iri yumurta qoymasına da nəsil qayğısına qalmaq amili kimi baxmaq olar. Məməlilər doğuşdan sonra da bala ilə əlaqəni kəsmir, balaları südlə bəsləyir. Hətta südlə yemlənmə dövründən sonra da «ana-bala» əlaqəsi müəyyən vaxt qalır, «valideyn»lər öz həyat təcrübələrini nəslə öyrətməyə səy göstərir. Məməlilərin belə əlaqə forması «siqnal irsiliyi» və ya «xasiyyət məlumatının siqnalla verilməsi» adlanır. Siqnal irsiliyi quşlarda da yüksək inkişaf edib, lakin məməlilərdə şüurun inkişaf etməsilə əlaqədar belə irsilik daha yüksək səviyyəyə çatır.

Məməlilərin cinsiyyət orqanları toxumluqlardan və yumurtalıqlardan ibarət olub, digər quru heyvanlarına nisbətən daha mürəkkəb quruluşa malikdir (şəkil 115).





**Şəkil 115.** Məməlilərin sidik-cinsiyyət sistemi: A-erkək, B-dişi; 1-böyrək, 2-sidik axarı, 3-sidik kisəsi, 4-böyrəküstü vəzi, 5-toxumluq, 6-toxumluq artımı, 7-toxum borusu, 8-toxum qovluğu, 9-prostat vəzi, 10-Kuper vəzisi, 11-cinsiyyət orqanı, 12-yumurtalıq, 13-yumurta borusu, 14-bu borunun qıfı, 15-balalığın sol çıxıntısı, 16-balalıq, 17-cinsiyyət yolu, 18-sidik-cinsiyyət dəliyi.

Erkək cinsiyyət orqanları bir cüt toxumluqdan, onların axarlarından, toxum kisələrindən və cinsiyyət üzvündən ibarətdir. Kloakalıların, bəzi həşəratyeyənlərin, xortumluların, balınakimilərin, sirenlərin, kəmədişlilərin və kərkədanların toxumluqları bədən boşluğunun geri hissəsində; kisəliklərdə, yırtıcılarda, dırnaqlılarda və primatlarda isə xüsusi dəri törəmə içərisində olur. Bundan başqa, bədən böyrəyinin ön hissəsinin qalığı olan toxumluq törəməsi (*epididymis*) var. Bu törəmə toxum yolu vəzifəsini yerinə yetirən əyri kanallardan ibarətdir. Toxumluq törəməsindən Volf kanalına homoloq olan cüt toxum kanalları başlayır. Toxum kanalları sidik-cinsiyyət kanalına açılır. Lakin toxum kanalları sidik-cinsiyyət kanalına çatana qədər

üzəri nahamar olan bir cüt kompakt toxum qovuqcuğu (*vesicula seminalis*) əmələ gətirir. Toxum törəməsinin hormonu spermanın əmələ gəlməsində iştirak edir. Cinsiyyət orqanının əsasında prostat (*prostata*) vəzi yerləşir. Bu vəzinin ifrazı toxum mayesini əmələ gətirir. Üzəri nahamar quruluşa malik olan cinsiyyət üzvü (*penis*) sidik-cinsiyyət kanalını əhatə edir. Cinsiyyət üzvünün boşluqları qanla dolu olur ki, bu onun ereksiyasını («oyanmasını») təmin edir. Yırtıcıların, kürəkayaqlıların və gəmiricilərin cinsiyyət üzvündə onun ereksiyasını artıran xüsusi sümük var. Kuper vəziləri də cinsiyyət üzvü ilə əlaqədardır: bu vəzilər həm toxumun duru hissəsinin (*eyyakulyatın*) əmələ gəlməsində iştirak edir, həm də cinsiyyətin oyanmasına və erkəklə dişinin görüşməsinə səbəb olan qoxulu hormon ifraz edir.

Dişinin cinsiyyət orqanları cüt yumurtalıqdan ibarət olub, qarın boşluğunun bel divarına bağlarla bərkidilmiş olur. Bunların axarları (yumurta boruları) Müller kanalının homoloqudur. Yumurta boruları qıfvarı ucları ilə bədən boşluğuna açılır. Onların yuxarı əyri-üyri hissəsi *fallopı boruları*, ondan aşağı genişlənmiş hissəsi balalıq adlanır və məməlilərin çoxunda tək olan balalıq yolu ilə əlaqələnir. Balalıq yolu gödək sidik-cinsiyyət kanalına keçir, buraya həm də sidik axarı açılır. Sidik-cinsiyyət kanalının qarın tərəfində *klitor* adlanan kiçik törəmə var. Klitorun quruluşu erkəyin cinsiyyət üzvünün quruluşu kimidir. Məməlilərin bəzilərinin klitorunda sümük var. Ona görə klitorun erkək cinsiyyət üzvünə homoloq olduğu güman edilir.

Məməlilərin dişi cinsiyyət orqanlarının quruluşu müxtəlifdir. Birdəliklilərin bu orqanları cüt fallopı borularından və balalıqdan ibarətdir. Hər boru sərbəst dəliklə sidik-cinsiyyət sinusuna açılır. Kisəliklərdə balalıq yolu da var və əksər hallarda bu yol cüt olur. Plasentalıların balalıq yolu həmişə təkdir, lakin yumurta borularının yuxarı hissəsi müəyyən dərəcədə qoşalığ xüsusiyyətini saxlayır. Balalıq sağ və sol hissədən ibarətdir, bunlar balalıq yoluna sərbəst dəliklə açılır. Bəzi yarasaların və

yırtıcıların balalığı ikihissəli olur. Balinakimilərin və dırnaqlıların balalığının sağ və sol hissələri birləşərək başqa cür balalıq əmələ gətirir. Nəhayət, primatların, yarımmeymunların və bəzi yarasaların yumurta borusunun yalnız fallopi boruları cüt olur, balalıq isə təkdir, sadə quruluşludur. Balalıq yolu sidik-cinsiyət dəliyi ilə xaricə açılır. Bu dəlik cinsiyət dodaqları ilə əhatə olunub və qoxulu hormon ifraz edən dəri vəziləri var.

Yumurta hüceyrəsi birdəliklilərdən başqa, məməlilərin hamısında çox xırdadır (0,2 mm-ə qədər), sarısı da azdır. Bu hüceyrələr epitelidən başlanğıc götürür. Yumurta inkişaf edərək *oosistalara* çevrilir. Hər oosista follikulyar hüceyrələrlə əhatə olur və ilk follikul yaradılır. Çoxalma vaxtı oosista böyüyüb sarı əmələ gətirməyə başlayır. Bu vaxt onun pərdəsi də böyüyür və pərdə ilə yumurta hüceyrəsi (oosista) arasında maye dolu sahə əmələ gəlir. Daha sonra follikul yumurta üzərində oturan *graaf qovucuğuna* çevrilir. Sonra qovucuğun pərdəsi yırtılır, oosista bədən boşluğuna düşür (ovulyasiya baş verir), oradan fallopi borularına daxil olur və mayalanır.

Yumurta-diridoğanlar müstəsna olmaqla məməlilər diri bala doğur. Bunların mayalanması daxildir, rüşeym ana orqanizm hesabına qidalanır. Birdəliklilərin diri doğulan yumurtası da balalıqda ana orqanizm hesabına inkişaf edir. Yumurtadiri-doğma hadisəsi vaxtından əvvəl doğum kimi izah edilir.

Əsl plasenta ali məməlilər üçün səciyyəvidir. O, birdəliklilərdə yoxdur, kisəlidə isə başlanğıc haldadır. Plansentanın əmələ gəlməsi belə olur: allantoisin xarici qatı ilə seroz qatının birləşməsindən boşluqlu törəmə (*xorion*) əmələ gəlir. Sonradan xorion xüsusi törəmələri əmzilər əmələ gətirir. Bu əmzilər balalığın boşluqlu epitel sahələri ilə bitişir. Belə bitişmə yerlərində rüşeymin və ana orqanizmin qan damarları bir-birinə elə bil sarınır, beləliklə, qan axarları arasında əlaqə əmələ gəlir. Belə əlaqə rüşeymin qaz mübadiləsini, qidalanmasını və ifrazatını təmin edir.

Kisəlilərin başlanğıc halda olan plasentası primitivdir. Belə placentada xorionun əmzidləri əmələ gəlmir, yumurta-diridoğanlarda olduğu kimi, balalığın qan damarları ilə sarılıq kisəsi arasında əlaqə yaranır və belə placentada «sarılıq plasentası» adlanır. Ali placentallılarda xorionun əmzidləri həmişə əmələ gəlir, bunlar balalığın divarı ilə birləşir. Xorion əmzidlərinin yerləşməsi məməlilərin hamısında heç də eyni cür olmur. Bu baxımdan üç cür placentada məlumdur: *diffuz, paylı və diskoidal*. Balınakimilərin, bir çox dırnaqlıların və yarımmeymunların plasentası diffuz placentadır, yəni xorionda əmzidlər bərabər vəziyyətdə yerləşib.

Gövsəyənlərin çoxunda paylı placentada var, yəni əmzidlər xorionun üzərində qruplar şəklində, lakin bərabər vəziyyətdədir. Həşəratyeyənlər, gəmiricilər və meymunlarda diskoidal placentada olur, yəni əmzidlər xorionun lövhələri üzərində yerləşib.

Məməlilərin bəzilərinin yenidən doğulmuş balaları aciz, digərlərinin balaları nisbətən hərəkətli olur. Kisəli məməlilərin körpələri çox kiçik, həm də tam inkişaf etməmiş doğulur və xüsusi kisədə saxlanır. Bunların boğazlıq dövrü də çox çəkmir: oposumda-12 gün, nəhəng kenquruda-38-40 gün davam edir. Boğazlıq müddəti heyvanın böyük-kiçikliyindən də asılıdır: iri heyvanların boğazlıq dövrü çox çəkir. Bu müddət heyvanın ekologiyasından da asılı olur. Həşəratyeyənlərin 13-19 gündən sonra doğulmuş balaları zəif, yarasaların 54-73 gündən sonra doğulmuş balaları nisbətən sərbəst olur. İsti yuvalarda nəsil verən məməlilərin boğazlıq dövrü, adətən, qısa olub ev siçanında 18 gün, boz tarla siçanında 16-23 gün, ondatrada 25-26 gün davam edir. Səhmanlı yuvası olmayan məməlilərin boğazlıq dövrü daha uzundur: qunduzda 130, bəbirdə-120, qonur ayıda-200 gün çəkir. Balaları doğulan kimi fəal olan və analarının dalınca hərəkət edənlərin boğazlıq müddəti daha uzun olur. Donuzlarda bu müddət 150, inəklərdə 290, ikibuynuzlu kərəkəndə 530-550 gün, fillərdə 600 günə qədərdir.

Boğazlıq müddəti bəzən *latent dövründən* də (rüşeymin inkişafının qeyri-əlverişli şəraitlə əlaqədar olaraq dayanması) asılı olaraq uzanır ki, buna həm də *diapauza* deyilir.Boğazlıq müddətindəki belə diapauza doğuşun daha əlverişli vaxtda baş verməsinə imkan yaradır.Boğazlığın latent dövrü *diesterial*, yəni bir ildə iki dəfə cinsiyyət aktivliyi olan növlər üçün səciyyəvidir. Məsələn, porsuğun birinci cinsiyyət fəallığı iyul-avqust aylarında, ikincisi oktyabrda olur.Yayda mayalanmış yumurta hüceyrəsi payızın axırlarına qədər diapauza vəziyyətində qalır. Payızda mayalanmış yumurta hüceyrəsi diapauzaya məruz qalmır, balalar yazda doğulur.Qornostayın yazda mayalananları iki aydan sonra, avqust-sentyabrda mayalananları isə 8-9 aydan sonra bala doğur. Bəzi məməlilərin əsl və ikinci («yalançı») cinsiyyət oyanması məlumdur. Dəvələrin və samurun əsl cinsiyyət oyanması yayın ortalarından axırlarına qədər, «yalançı» oyanması isə yazın əvvəllərində müşahidə edilir.İkinci cinsiyyət oyanması diapauzaya məruz qalan yumurta hüceyrələrinin balalıq divarına bitişməsi ilə əlaqədardır.

Balaların doğuşdan sonrakı inkişafı ana südünün keyfiyyətindən asılıdır.Südü tərkibində zülallar, yağlar, sulu karbonlar, vitaminlər və duzlar var.Zülallar və yağlar çox olduqda balalar daha sürətlə böyüyür.Məməlilərin nəsil verməsi ritmik xarakter daşıyır ki, bu da cinsiyyətə yetişmə müddətindən asılıdır.Bir qayda olaraq, boyca kiçik heyvanlar (tarla siçanları) 1,5 - 2 aya cinsiyyət yetkinliyinə çatır, digər siçanlarda bu müddət 2-3 ay, ondatrada 5 ay, dovşanlarda 1 il çəkir.Boyca iri məməlilərin cinsiyyət yetkinliyinə çatması daha çox çəkir: canavar, tülkü, samur, dələ 2 yaşında; pələng, ayı, suiti, balina 3-4, kərgədan, fil 10-15, meymunların iriləri 10-12 yaşında cinsiyyətə yetkinləşir.

Çoxalmanın intensivliyi və nəsilvermə arasında müddət növün təbii itkisindən və fərdin ömründən asılıdır.Boyca xırda məməlilərin çoxlu nəsil verməsi təbii itkinin yüksəkliyi, xüsusən onlarla qidalanan yırtıcıların çoxluğu ilə əlaqədardır. Bir

çox gəmiricilərin bütün il boyu, hətta Arktikanın sərt iqlimində çoxalması da bu səbəbdəndir. Çoxlu nəsil verən, həm də təbii ölümü-itkisi çox olan məməlilərə *efemer məməlilər* deyilir. Digər məməlilər bir qayda olaraq ilin yalnız müəyyən vaxtlarında nəsil verir, həm də bunların nəsil vermə dövrü boğazlıq müddətindən asılı olur. Belə məməlilər balalarının yaşaması üçün əlverişli vaxt olduqda (adətən yazda) nəsil verir. Bu, heyvanlarda hövürəgəlmə mayalanmaya qədər davam edir. Cinsiyyətin belə müddəti estral müddət adlanır və dörd fazadan ibarət olur: hövür ərəfəsi (*prooestrus*), hövür müddəti (*oestrus*), hövürdən sonrakı müddət (*metaoestrus*), dinclik müddəti (*disoestrus*). Boyca kiçik məməlilərin estral müddəti 6 günə yaxın, itlərininki 9-14 gün, dırnaqlılarınkı 17-24 gün davam edir.

Nəsil verməyə hazırlıq və cütləşmənin əlverişli vaxtda baş verməsi xarici mühitdən asılı olub, orqanizmin mürəkkəb nizamlayıcı mexanizmi ilə təmin edilir. Bu işdə günün işıqlı müddətinin də böyük əhəmiyyəti var. Yazda hövürə gələn məməlilərin çoxu üçün gündüzün uzunluğu, payızda hövürə gələn dırnaqlılar üçün gündüzün gödəkliyi, qışda kürsəyə gələn canavarlar üçün isə günün daha qısalığı əlverişlidir. Günün işıqlılıq rejiminin dəyişilməsi hipofiz vəzisinin fəaliyyətinə, bu isə cinsiyyət vəzilərinin inkişafına təsir edir. Təbii amillər də (yağıntı nəticəsində səhrada, tropik meşələrdə otun və digər bitkilərin inkişafı) nəsil verməyə təsir edir.

Məməlilərin nəsil qayğısına qalmasının yüksək səviyyədə olmasına baxmayaraq, balavermə və balaların sağ qalması yüksək deyil. Gəmiricilərin boyca kiçik nümayəndələrinin təbii ölümü- itkisi yüksək olduğundan bütün il boyu (ildə 6 dəfəyə qədər) nəsil verə bilir, balaların sayı adətən 5-6, ən çoxu 12-yə qədər olur. Dovşanlar və sincablar hər dəfə 3-8, ən çoxu 12-yə qədər olmaqla ildə 2-3 dəfə nəsil verir. Canavarlar, tülkülər, pişiklər, samur, dələlər, qornostay ildə 1 dəfə 3-6; boşbuynuzlular, marallar, suiti, delfinlər ildə bir dəfə 1-2 bala doğur. Fillərin, bıqlı balinaların və pələnglərin 2-3 ildə 1-2 balası olur. Məməlilərin

bala verməsi təkcə xarici mühit şəraitindən deyil, həm də populyasiyanın say dinamikasından asılıdır: hər hansı növün populyasiyasında fərdlərin miqdarı optimumdan artıq olduqda qısır qalanların miqdarı çoxalır. Məhsuldarlıq ömrün uzun-gödəkliyindən də asılıdır: xırda gəmiricilər 1-3 il, sincablar 8-10 il, itlər 10-15 il, iri pişiklər və balinalar 30-40 il, fillər 70-80 il yaşayır.

Yırtıcılar və gəmiricilər nəsil vermək üçün cütlər və ya mürəkkəb «ailələr» əmələ gətirir. Bir necə erkək və dişdən ibarət olan belə «ailələrin» əmələ qəlməsi nəslin «təbii» olumasını asanlaşdırır. Belə «ailələr» bəzi növlərdə nəsilvermə dövründən sonra da qalır. Sürü halında yaşayan dırnaqlılar, kürəkayaqlılar və balinakimilər cütləşmə zamanı müvəqqəti birləşmələr əmələ gətirir. Belə birləşmələrin başçıları olur. Bəzi növlərin balaları dişilərlə birlikdə yaşayır, yarasaların isə erkək və dişiləri çoxalmadan sonra ayrı yaşayır.

**Endokrin sistemi.** Məməlilərin endokrin sistemi və ya daxili sekresiya vəziləri onurğalılardan digər qruplarının belə sistemə oxşayır. Lakin məməlilərin vəzilərinin fəaliyyəti və məxsusiliyi daha yüksəkdir. Bu, cinsiyyətin, boğazlığın və süd vermə müddətinin fəaliyyəti ilə əlaqədar olan vəzilərə daha çox aiddir. Endokrin vəzilərin həm bir-biri ilə, həm də mərkəzi sinir sistemi ilə hormonal əlaqəsi orqanizmin həyat proseslərinin optimal səviyyədə olmasını təmin edir. Quşlarda olduğu kimi, məməlilərin ikinci cinsiyyət əlamətlərinin inkişafı təkcə genotipdə olan cinsiyyət fərqləri ilə deyil, həm də cinsiyyət vəzilərinin fəaliyyəti ilə əlaqədardır.

**Sinir sistemi.** Bu sistem baş beyindən və onurğa beynindən ibarətdir. Parasimpatik və simpatik sinir sistemləri də onurğa beyni ilə əlaqədardır. Baş beyin onurğalılara xas quruluşdadır. Lakin onun məməlilərə aid olan məxsusiliyi baş beyin xüsusi «kortikal» tipə ayırmağa əsas verir.

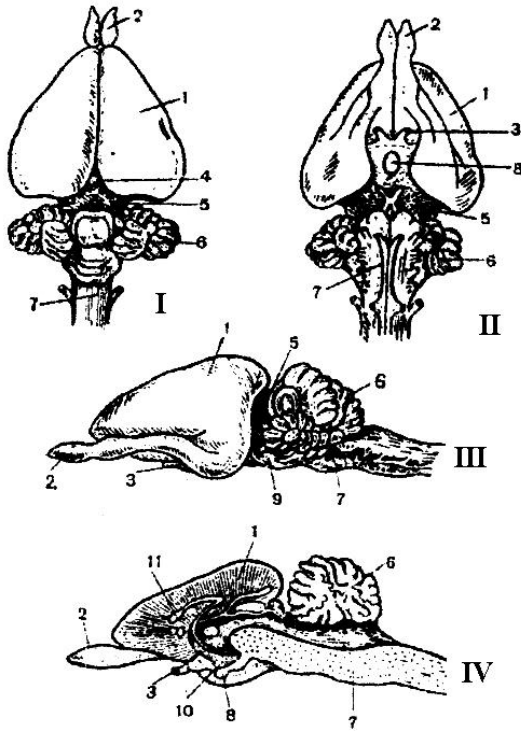
Məməlilərin *ön beyin* yarımkürələri daha iridir (şəkil 116), bu hissənin quruluşu həm də çox mürəkkəbdir. Yarımkürələr geriyyə və yanlara böyüyərək həm beyin başqa hissələri-

nin, həm də qoxu paylarının qaidəsini örtür. Onurğalılarda başqa siniflərindən fərqli olaraq, məməlilərin yarım kürələrinin üzəri boz beyin maddəsi ilə örtülür, bu, *beyin tağı* və ya *neopallium* adlanır. Neopallium sinir hüceyrələrindən və sinir tellərindən ibarətdir.

Yarımkürələr komissura ilə bir-biri ilə əlaqələnir. Ali məməlilərə məxsus olan komissura ağ sinir liflərindən ibarət olub *döyənək cisim* adlanır. Döyənək cisim geri tərəfdən dirsəkşəkilli əyri əmələ gətirərək aşağıya və önə doğru yönəlir və tağ komissurasına keçir. Məməlilərin beyninin quruluşu, xüsusi ilə beyin tağı hiss orqanlarının informasiyası əsasında xarici mühiti qavramaq qabiliyyətinə malikdir. Belə qavrama beyin mərkəzi üçün səciyyəvi olan neyronların ekranvarı quruluşu ilə də əlaqədardır. Yarımkürələrin qabıq maddəsi, beyin tağı ali sinir sisteminin mərkəzi olub, beynin başqa hissələrinin fəaliyyətini tənzimləyir. Beynin bu hissələrinin boşluqları *yan mədəciklər* adlanır.

Məməlilərin beyin tağında çoxlu şırımlar əmələ gəlir və onun sahəsini artırır. Adi halda beynin alın payını gicgah payından ayıran Silvi şırımı, alın payını ənsə payından ayıran Ronald şırımı və s. əmələ gəlir. Primatların və dişli balinaların beynində şırımlar daha çoxdur. Beyin tağı operativ yaddaşa malikdir, onun bu xüsusiyyəti yeni şəraitdə dərhal optimal variant seçməyə imkan verir. Belə hallar, adətən, məlum elementlərin təzə kombinasiyasından ibarətdir. Ön beynin digər hissələri nisbətən kiçikdir, lakin hər hissə öz əhəmiyyətini saxlayır. Qoxu payları ön beynin önündə qismən aşağıda yerləşir. Yarımkürənin içərisində olan zolaqlı cisim beyin tağının nəzarəti altında instinkt reaksiyalarını nizamlayır.





**Şəkil 116.** Ada dovşanının beyni (I-üstədən, II-altədən, III-IV-yandan görünüş və uzununa kəsiyi): 1-böyük yarımkürələr, 2-qoxu payları, 3-görmə siniri, 4-epifiz, 5-orta beyin, 6-beyincik, 7-uzunsov beyin, 8-hipofiz, 9-varoli körpüsü, 10-beyin qıfı, 11-dəyəmək.

*Aralıq beyin* çox iri deyil. Onu üstədən ön beyin yarımkürələri örtür. Aralıq beyin boşluğu üçüncü mədəcik adlanır. Görmə payları aralıq beyindədir. Bu paylardan görmə sinirləri çıxır. Aralıq beyin üst tərəfində epifiz, dibində vegetativ tellərin mərkəzi olan hipotalamus və hipofiz vəzi və onunla birləşən qıf yerləşir. Hipofiz metabolizm prosesinin mövsüm dəyişkənliyində iştirak edir, tük tüləmə, qış yuxusuna getmə, nəsilvermə və miqrasiya kimi dövrü hadisələri tənzimləyir. Bunların yerinə

yetirilməsində *hipotalamusun* da böyük rolu var. Belə ki, hipofizin müvafiq hormon ifraz etməsi hipotalamusun neyro-sekretor hüceyrələrinin məhsulu olan və qan damarları ilə hipofizə gələn xüsusi maddənin təsiri ilə gedir.

*Orta beyin* də kiçikdir. O, üst tərəfdən eninə şırımlarla dörd hissəyə bölünüb, başqa sözlə, dördtəpəli olub. Öndəki iki təpə görmə paylarını əmələ gətirir, geri təpələr isə ön beynin tabeçiliyində olan eşitmə mərkəzinə çevrilir. Orta beyin boşluğu *Silvi su yolu* adlanır.

*Beyincik* nisbətən iri olub, tək «soxulcan» və iki yan hissələrdən ibarətdir. Digər onurğalılarda olduğu kimi, beyincik hərəkət mərkəzidir. O, həm də əzələ tonusunu, duruş pozasını, müvazinəti nizamlayır. Beyinciyin beyin tağı ilə sıx əlaqəsi var.

*Uzunsov beyindən* V-XII cüt baş sinirləri çıxır. Tənəffüs, ürək fəaliyyəti və həzm mərkəzləri uzunsov beyində yerləşir, onun boşluğu dördüncü mədəcik adlanır. Uzunsov beyin sinir telləri ilə onurğa beyni ilə əlaqələnir.

Baş beynin kütləsinin onurğa beyinə olan nisbəti çox müxtəlif olub insanda 45:1, primatlarda və balinakimilərdə 10-15:1, yırtıcılarda, həşəratyeyənlərdə 3-5:1, dırnaqlılarda 2-5:1 olan nisbəti kimidir. Onurğa beyni beyin tağının hərəkət mərkəzi ilə əlaqədardır. Belə əlaqə hərəkətin, mürəkkəb davranış formasında ali nəzarəti təmin edir. Onurğa beyininin bel tərəfi *afferent informasiyanın*, qarın tərəfi *efferent informasiyanın* verilməsini təmin edir. Afferent informasiyalar hiss orqanlarından baş beyinə gedən, efferent informasiyalar isə baş beyindən əzələlərə və digər içraçı orqanlara gələn informasiyalara deyilir. Baş beynin onurğa beyni üzərində nəzarəti məməlilərdə ən yüksək səviyyəyə çatır.

Məməlilərin baş beyindən 12 cüt sinir çıxır. Baş sinirləri qoxu, görmə, eşitmə orqanlarını və əzələ sistemini innervə etməklə yanaşı, vegetativ sinir sisteminin əmələ gəlməsində də iştirak edir.

Məməlilərin parasimpatik sinir sistemini uzunsov beyindən çıxan və onurğa beyninin oma hissəsi sinirləri, simpatik sinir sistemini isə həmin beynin boyun, döş və bel hissələrinin sinir tellərini əmələ gətirir. Orqanizmin ayrı-ayrı orqanları ilə hər iki sinir sisteminin əlaqəsi var və tərəflər bir-birinə əks-təsir edir: biri oyadıcı, digəri tormozlayıcı. Təsir və əkstəsir optimallaşma ilə yanaşı, xarici mühit amillərinin oyadıcı və ya tormozlayıcı (*stress*) qüvvəsini, bununla da orqanizmin müxtəlif şəraitdə yaşama imkanını artırır.

**Hiss orqanları.** Məməlilərin *qoxu orqanları* yüksək inkişaf edib. Bunlar ayrı-ayrı qoxuları, hətta fərdin və ya fərdlər qrupunun qoxu qarışığını seçməyə imkan verir. Lakin belə qoxu seçiciliyi müxtəlifdir. Kisəllilərin, həşəratyeyənlərin, gəmiricilərin, kəmdişlilərin, bir çox yırtıcıların və dırnaqlıların qoxu bilməsi daha yüksəkdir. Ərazidə oriyentasiya, qidaaxtarma, növdaxili və növarası əlaqələrdə qoxu orqanları onların köməyinə gəlir. Primatların bir çoxunun qoxu orqanları zəif inkişaf edib. Bu orqanlar burun boşluğunun geri üst hissəsində yerləşir. Mürəkkəb qulaq seyvanı qoxu epitelisindən əmələ gələn selikli qişa ilə örtülüdür. Qoxu epitelisinin reseptor hüceyrələri var. Bu hüceyrələrin aksonları (telləri) qrup şəklində birləşərək qoxu soğanaqcığına daxil olur və neyron yığını vasitəsilə baş beynin müvafiq mərkəzi ilə birləşir.

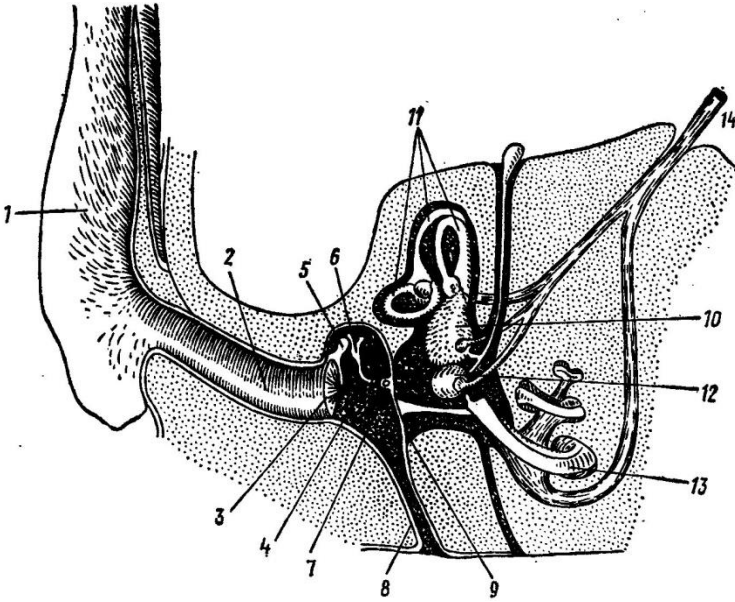
Balinakimilərin qoxu və dad bilmə üzvlərini inkar edərək, bunlara anosmatik heyvanlar deyiblər. Delfinlərin anal dəliyi yaxınlığında qoxu vəzisi var. Bu vəzinin hormonunun qoxusu sürünün hərəkət istiqamətini bildirir. Bıqlı balinaların üst çənəsinin gerisində; dişli balinaların dilinin əsasında dad və oriyentasiya çökəklikləri var. Bunların vasitəsilə qoxubilmə və suda hərəkət oriyentasiyası təmin edilir. Balinakimilərin beyni qoxu paylarının reduksiya olması ilə səciyyənlirsə də, beyin tağının kimyəvi siqnalları bilmək xüsusiyyəti qalır.

Məməlilərin *eşitmə orqanı* xarici, orta və daxili qulaqdan ibarətdir. Xarici qulaq (və ya qulaq seyvanı) və xarici səs yolu

səs antenası filtri vəzifəsini yerinə yetirərək mühüm bioloji səsləri gücləndirdiyi halda, yad səsləri zəiflədir; çəkcik, zindan və üzəngi sümükləri olan orta qulaq da həmin vəzifəni yerinə yetirir. Orta qulaq boşluğu sümük təbillə əhatə olub, bir necə mühüm bioloji səsləri gücləndirən rezonatorlar əmələ gətirir. Xüsusi yuvada yaşayan bir necə növün səs rezonatorları boşluqlu sümük kütlə ilə dolu olur və belə quruluş yad səsləri zəiflədir. Orta qulaq yevstaxi boruları vasitəsilə ağız boşluğunun geri hissəsi ilə əlaqələnir və təbil pərdəsinin hər iki tərəfində hava təzyiqini nizamlayır.

Daxili qulaq gicgah sümüyünün altında yerləşir. O, vestibulyar aparatdan və eşitmə hissəsindən ibarətdir. Vestibulyar aparatı 3 yarım dairəvi kanal və oval kisəcik əmələ gətirir. Bu aparat müvazinət orqanı vəzifəsini yerinə yetirir. Eşitmə hissəsini dairəvi kisə və onunla əlaqədar olan qulaq ilbizvari çıxıntısı təşkil edir. Burada səs siqnalını qəbul edən, onu sahmanlaşdıran və beynin eşitmə mərkəzinə ötürən hissə var ki, ona korti orqanı deyilir. Qulağın ilbizvari boşluğu spiralvarı əyri olub endolimfa ilə doludur və sümük ftulyar içərisində yerləşir. Qulaq ilbizvari çıxıntısının ortası ilə bazal membran uzanır. Bazal membranda eninə yerləşən eşitmə telləri var. Bu tellər korti aparatının hissedici hüceyrələrinə toxunduqda eşitmə telləri ehtizaza gəlir ki, bunu korti aparatı qəbul edib, impulslar şəklində neyronlara ötürür. Neyronların aksonları eşitmə sinirini əmələ gətirir. Daxili qulağın belə mexanizmi səsin analizini təmin edir.

Məməlilərin *səs tellərinin* dalğalanması nəticəsində səs çıxır. Yarasalar ultrasəsləri ağız və burun vasitəsi ilə çıxarır. Balınakimilərin səs çıxarmasında xirtdək, onun çömçəvarı qığırdaqları, burun dəliyinin hava kisələri iştirak edir. Bəzi məməlilər mexaniki səslər də çıxarır: yırtıcıların, bəzi gəmiricilərin, dırnaqlıların və primatların diş qırcırtması; bəzi dırnaqlıların buynuz səsi, ayaqlarını yerə vurma səsi; tirəndazın iynələrini sirkələmə səsi və s.



**Şəkil 117.** Məməlilərin eşitmə orqanının sxemi: 1-xarici qulaq, 2-xarici qulaq dəliyi, 3-təbil pərdəsi, 4-orta qulaq boşluğu, 5-çəkic, 6-zindan, 7-üzəngi, 8-evstaxi borusu, 9-girdə pəncərə, 10-oval kisə, 11-yarımdairəvi kanallar, 12-girdə kisə, 13-ilbiz, 14-eşitmə siniri.

Məməlilərin həyatında eşitmənin böyük rolu var. Səs orqanı quruluşca mürəkkəbdir, səslər isə müxtəlifdir. Səs diapazonunun genişliyinə görə məməlilər quşlardan üstündür. Səs və onun siqnallarının qida axtarmada, təhlükəni hiss etməkdə; özünün və öz-gənin fərdlərini və cinsini tanımaqda, valideyn-nəsil münasibətlərində əhəmiyyəti böyükdür. Səsin yüksəkliyi müxtəlifdir. Bu müxtəliflik dişli və bıçlı balinalarda daha çox nəzərə çarpır. Məsələn, yem axtarılması zamanı daha bərk səs çıxarıldığı halda, öz növünün fərdləri ilə münasibət yaratmaq üçün zəif səs kifayət edir.

Məməlilərin *gözləri* əsas hiss orqanlarındanır. Gündüz həyatı keçirən və açıq biotoplarda yaşayan heyvanların davranış məlumatları görmə vasitəsilə qəbul edilir. Meşələrdə, kol-

luq - çəngəlliklərdə, qalın otluqlarda görmə informasiyasının əhəmiyyəti nisbətən azalır; qaranlıq yuvada yaşayan məməlilərin gözləri inkişafdən qalır, dəri qatlaqla örtülür və ya bunlar yalnız işığın dəyişilməsini hiss edə bilər. Balınakimilərin gözləri yaxın oriyentasiya orqanı vəzifəsini yerinə yetirir.

Məməlilərin gözləri xaricdən sklera qatı ilə əhatə olub. Bu qat ön tərəfdə şəffaf buynuz maddəsinə keçir. Sklera qatının altında qan damarları ilə zəngin olan damarlı pərdə, onun altında torlu pərdə yerləşir. Torlu pərdənin damarlı pərdəyə olan tərəfi pigment, daxili tərəfi isə işıq hissedici qatdan ibarətdir. Bəzi məməlilərin sklerası ilə damarlı pərdə qatı arasında büllur hüceyrə qatı olur. Bu qat işıq şüalarını əks etdirərək gözün işıqlanmasını təmin edir. Damarlı pərdə gözün önündə qalınlaşaraq qüzehi və əzələ qatını əmələ gətirir, bununla da göz büllurunun formasını dəyişməsi təmin edilir, fokuslaşma-akkomodasiya baş verir. Qüzeh diafraqma rolunu yerinə yetirərək bəbəyin iriliyini dəyişir, işıqlanmanı nizamlayır. Göz bülluru linzavarı olub, gündüz məməlilərinə nisbətən kiçik, gecə həyatı keçirənlərdə isə iridir.

Bir çox məməlilər *rəngi* seçə bilir; hər hansı əşyanın, substratın formasını tanıyır; hərəkəti, qaməti və mimikanı seçə bilir. Bu işdə ön beyin yarımkürələrinin, beyin tağında olan görmə mərkəzinin mühüm rolu olduğu halda, orta beynin görmə paylarının əhəmiyyəti azdır. Görmə mərkəzinin yarımkürələrdə olması məməlilərin ərazi oriyentasiyasını yaxşılaşdırır və fərdlər arasında forma, poza, orqan hərəkəti və mimiki əlaqələri zənginləşdirir. Belə əlaqə formaları qrup və populyasiya fərdləri arasında ümumi razılıqlı davranışı da nizamlayır. Məməlilərin rəngi və bədən forması təbii seçmənin nəticəsi olub gizlənmə xarakteri daşıyır.

Məməlilərin *dəri hissiyyatı* yaxşı inkişaf edib. Belə hissiyyat isti, soyuq, təzyiq və toxunma reseptorları vasitəsilə təmin edilir. Bədənin xarici mühitlə (əşya ilə) təmasda olan hissələrində nisbətən sərt tüklər-vibrissalar inkişaf edir. Vibrissaların kökü sinirlərə çatır. Sifət vibrissaları daha iri olur.

## MƏMƏLİLƏRİN ETOLOGİYASI, EKOLOGİYASI VƏ BİOSENÖZDA ROLU

**Davranışı.** Sinir sisteminin və hiss orqanlarının yüksək inkişafı xarici aləmin beyində əks olunmasını və buna müvafiq məməlilərin əksər çoxluğunun məxsusi davranışını müəyyənləşdirir. Belə mühüm məsələnin əsasını «bioloji saatlar» təşkil edir. «Bioloji saat» orqanizmin müəyyən vaxta uyğun oriyentasiyası deməkdir. Bu cür oriyentasiyanın əsasını hüceyrədə gedən dəqiq fiziki-kimyəvi və fizioloji proseslər, başqa sözlə, bioloji ritmlər təşkil edir, bioloji ritmlər isə fərdlərdə müvafiq təcrübənin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bütün bunlar genetik cəhətdən möhkəmlənmiş irsiyyətin, yəni qeyri-şərti reflekslərin və instinktlərin, eləcə də müvəqqəti əlaqələr şəklində mövcud olan cari yaddaşın nəticəsi olub «operativ yaddaş» adlanır. «Operativ yaddaş» hiss orqanlarının qəbul etdiyi informasiyanı araşdırmaq, xarici şəraiti dərk etmək və orqanizmin cavab imkanlarını mövcud şəraitlə tutuşdurmaqla optimal fəaliyyət variantı seçməyə imkan verir.

Məməlilərin «operativ yaddaşı» çox zəngindir, buna müvafiq olaraq davranışları da mürəkkəbdir. Belə yaddaş hələ kiçik yaşlarda möhkəm iz buraxır, ömür boyu yaddaşda həkk olunmaqla daha da möhkəmlənir ki, buna orqanizmin funksional sistemlərinin yaşayış yerinə müvafiq sürətdə uyğunlaşması, başqa sözlə, *yaddaş güclənməsi* deyilir.

Məməlilərin sinir sistemi yüksək inkişaf səviyyəsinə çatıb, xarici mühitlə mürəkkəb əlaqəyə girir, mümkün «ünsiyyət» tapıb ona uyğunlaşmanı təmin edir. Belə uyğunlaşma məməlilərin müxtəlif ekoloji qruplar əmələ gətirərək qida ehtiyatından daha səmərəli istifadə etmək, əlverişsiz hava şəraitindən qorunmaq, yem ehtiyatı yaratmaq, yuva tikmək və başqa sığınacaqlar tapmaq, yırtıcıdan qorunmaq kimi mühüm bioloji məsələlərin həllini asanlaşdırır. Bunlarla yanaşı, məməlilərdə «düşməncilik» və ya instinktiv fəaliyyət də var. Belə ki, həyatda təkrar baş

verə biləcək hadisələri əvvəlcədən görmək və müvafiq nəticəyə gəlmək məməlilər üçün adi haldır.

**Ekologiyası.** Növdaxili əlaqələrin mürəkkəbləşməsi fərdlərin bir-biri ilə əlaqə və davranışlarına əsaslanan müvəqqəti və ya daimi qrupların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Belə qruplar populyasiyanın «etoloji» quruluşunu təşkil edir, növün həyat tərzinə və çoxalmasına müvafiq gəlir. Örtülü yuvalarda yaşayan və ya çox vaxt sığınacaqlarda olan məməlilər tək-tək və ya «ailəvi» həyat keçirir. Belə yaşayışın müəyyən ərazisi olur və bu ərazi qonşuların müdaxiləsindən qorunur (gəmiricilərin çoxu, həşəratyeyənlər və yırtıcılar). Yaşayış sahəsinin bu cür mənim-sənilməsi qida və sığınacaq rəqabətini zəiflədir, ərazidən səmərəli istifadəyə kömək edir. İri məməlilər (xüsusilə dırnaqlılar) yaşayış yerini dəyişən sürülər əmələ gətirir ki, bunun nəticəsində otlaqlardan istifadə yaxşılaşır, yırtıcılardan qorunma asanlaşır. Su məməlilərinin (balinakimilər, kürəkayağlılar) belə sürüləri onların yemini təşkil edən balıq yerlərini daha tez tapır.

Gəmiricilərin bəziləri (marmotlar, sünbülqıranlar və s.) koloniyalarla yaşayır. Belə koloniyalar qida bolluğu yerlərində əmələ gəlir, həm də yırtıcılardan (xüsusilə yırtıcı quşlardan) qorunmanı az da olsa təmin edir. Bəzən bir koloniyanın yaşayış sahəsində fərdi və ya «ailə» mikro əraziləri olur. Mikro ərazilərin əmələ gəlməsi, adətən, qida bolluğu və sığınacaq çox olduqda yaranır. Bu halda digər növlərin də ümumi əraziyə buraxılmasına yol verilir.

Köçəri həyat keçirən və tək-tək və ya «ailəvi» yaşayan məməlilər bir-biri ilə daha sıx əlaqə saxlayan və əksər hallarda birgə fəaliyyət göstərən qruplar əmələ gətirir. Belə qrupların əmələ gəlməsi də, yuxarıda qeyd edildiyi kimi, çoxalmanın və qidadan istifadənin effektivini artırır, sığınacaq tapmanı asanlaşdırır. Bütün bunlar həm də balaların ətraf mühitə, o cümlədən, birgə yaşayış qaydalarına alışmasını təmin edir ki, bunun da bioloji əhəmiyyəti böyükdür.



Məməlilərin qeyd olunan qarşılıqlı əlaqə formaları populyasiyanın quruluşunun formalaşmasına gətirib çıxarır. Populyasiya quruluşunun əsasını fərdlərin bacarıq səviyyəsi müəyyənləşdirir. Fərdin bacarıq səviyyəsi «dominantların», «subdominantların», «təbəçilərin» əmələ gəlməsinə səbəb olur ki, buna məməlilərin «dominantlıq sistemi» deyilir. Bu sistem çox mürəkkəb olub, həmişə dəyişəndir. Ədəbiyyatda dominantlıq sisteminin 3 forması qeyd edilir: düzxətli dominantlıq, dairəvi dominantlıq və mürəkkəb dominantlıq. Fərdin öz qrupunda bacarıq səviyyəsi və ya dominantlığı onun irsiyyətindən, hazırkı bacarığından və təcrübəsindən asılıdır. Hər hansı dominant yol verdiyi səhvə görə, xəstəlik üzündən və ya daha çox bacarıqlı fərdin peyda olması nəticəsində öz dominantlığını itirə bilər. Dominantlıq sisteminin belə dəyişkənliyi yeni şəraitə uyğunlaşmanı və təbəçilikdə olanların daha rahat həyat tərzi təmin edir. Dominantlıq bəzən iddiaçılığın meydana gəlməsinə səbəb olur. İddiaçılar arasında rəqabət, bəzən vuruşma-döyüşməyə gətirib çıxarır. Bu çür münasibət sürü halında yaşayan məməlilərin cütləşmə dövründə müşahidə edilir. Bu vaxt erkəklərin həm də qısqançlıq üzündən baş verən döyüşləri iddiaçıların birinin qalib gəlməsilə nəticələnir. Belə döyüşlər çox vaxt «yarış» xarakteri daşıyır. Bəzi iddiaçılarda «öldürücü» alətə qarşı uyğunlaşma var: çöl donuzunun çiyinlərində möhkəm birləşdirici toxumadan əmələ gələn elastik yığınları rəqibin qılınc kimi dişlərindən qorunmağa uyğunlaşmasıdır.

Məməlilərin birgə yaşayan bəzi qruplarının vəzifə bölgüsü olur. Aslan «ailəsində» erkəklər əsasən ərazini «qonşu ailələrdən» qoruyursa, dişilər qida əldə etmək və balaları bəsləmək qayğısını çəkir. Canavarlar ovu təqib etdikdə onların çoxsaylı «ailəsinin» bir qismi təqibdə iştirak edir, digər qismi isə şikarın yolunu kəsir və ya pusquda duraraq ovun tutulmasını təmin edir.

Populyasiyadaxili quruluşun mürəkkəbliyi təbii seçmənin xarakterinə də təsir edir. Belə ki, fərdin bacarığı baxımından

təkcə tək-tək fərdlər deyil, mütəşəkkillik baxımından fərqlənən qruplar da üstünlük qazanır. Lakin populyasiyanın belə qruplara parçalanması onun tamlığını itirmir. Bu halda populyasiyanın tamlığı populyasiyadaxili əlaqələr sistemi ilə (kimyəvi, vizual, akustik) təmin edilir. Bununla yanaşı, populyasiya ərazisində qeyd olunan qrupları birləşdirən siqnal sahələri (*porsellər*) əmələ gəlir. Porsellərin öyrənilməsinin təcrübi əhəmiyyəti böyükdür. Belə ki, siqnalların texniki analoqlarını yaratmaqla ərazidə heyvanların yayılmasını, say miqdarını və davranışını bilmək, bunların əsasında isə xeyirliləri artırmaq, zərərliyə miqdarını məhdudlaşdırmaq mümkündür.

Məlum olub ki, populyasiyalar arasında fərdlər mübadiləsi var. Bu əlaqə cavan fərdlərin cinsiyyət yetkinliyi vaxtı daha aydın nəzərə çarpır: cinsiyyət yetkinliyi vaxtı cavan fərdin metabolism prosesini kəskinləşir, sinir gərginliyi artır. Belə cavanlar doğma yerləri tərk edərək özünə tay axtarır, yeni yaşayış yeri tapır. Sübut olub ki, belə cavanlar uzun-uzadı və hara gəldi gedir.

Həyat tərzini müxtəlif olan məməlilərin illik bioloji hadisələri də müxtəlif olur. Belə hadisələrin birincisi nəsil verməkdir. Nəsilartırma ilin bu hadisə üçün ən yararlı, həm də intensiv böyüməni təmin edən vaxtıdır, yəni yazda-yayın əvvəlində olur. Nəsil vermə cütləşmə ilə başlayır. Cütləşmənin müddəti boğazlıq dövründən asılıdır. Bu dövrün uzunluğu müxtəlif olub, bəzən diapauza ilə əlaqədar olaraq daha uzanır. Cütləşmə ilin müxtəlif fəsilələrinə təsadüf edir. Gəmiricilər və həşəratyeyənlər yazda, dələlər yayda və ya doğum qurtaran kimi, dırnaqlılar payızda cütləşir, itlər qışda kürsəyə gəlir. Boyca kiçik gəmiricilər (siçanlar, leminqlər) əlverişli şəraitdə ildə bir neçə dəfə nəsil verir. Tək yaşayan heyvanların balaları böyüdükdən sonra «ailəvi» birlik dağılır, cavan fərdlər sərbəst yaşamağa başlayır ki, buna *cavanların dispersiyası* deyilir. Sürü halında yaşayanların böyümüş balaları ya dişilərlə birgə qalır və ya ayrıca qrup əmələ gətirir.

Məməlilərin mühüm bioloji hadisələrindən biri də qışa hazırlıqdır. Bu vaxt onların bəziləri bədəninə ehtiyat piy maddəsi toplayır, yay tük örtüyünü dəyişib, qış örtüyü ilə əvəz edir, digərləri ehtiyat qida toplayır və s. Bunlarla yanaşı, populyasiyanın quruluşu da dəyişilir: soyuqlar ərafəsində kiçik qruplar birləşərək iri sürülər əmələ gətirir. Dırnaqlıların belə sürüləri qışın otlaqlarından daha yaxşı istifadə etməni təmin edir, canavarların belə sürüləri ov əldə etməni asanlaşdırır. Dələlər, qışda fəal olan həşəratyeyənlər, bəzi gəmiricilər və dovşanlar qışda da tək yaşayır.

Qış yuxusu mühüm bioloji hadisədir və məməlilərin çoxunda müşahidə edilir. Köçəri həyat keçirən dırnaqlılar, kürəkayaqlılar və balinakimilər qış yuxusuna getmir. Bunların əksinə olaraq bəzi həşəratyeyənlər, sünbülqıranlar, marmotlar, suleysinlər, ərəbdovşanları əsl qış yuxusu keçirir; bu vaxt onların bədən temperaturu kəskin azalır (bu, həm də yay yuxusu vaxtında baş verə bilər). Ayıların və porsuğun qış yuxusu zamanı bədəndə temperatur dəyişkənliyi baş vermir, yalnız fəallığın zəifləməsi müşahidə edilir.

Mühüm bioloji hadisələrin biri də miqrasiya və ya köçmədir. Miqrasiya məməlilərin çoxu üçün səciyyəvidir. Yırtıcılar ov ardınca gedərək qida miqrasiyası edir. Gəmiricilərin əksər çoxluğu fəsil miqrasiyası keçirir. Sürü halında yaşayanlar daha uzaq miqrasiya edir. Bəzi dırnaqlılar (şimal maralı, kürəkayaqlılar, balinakimilər, bəzi yarasalar) bəzən min kilometrərlə məsafə qət edir.

Məməlilərin bəzi növündə emiqrasiya hadisəsi var. Artım üçün əlverişli illərdə çoxsaylı nəsil əmələ gəlir, müəyyən vaxtdan sonra balalar məxsusi ərazidən kənara çıxır ki, belə yayılma *emiqrasiya* adlanır. Sincabların kütləvi artımı, leminqlərin çoxluq hökmranlığı, tundra tülküsünün tayqanın cənubuna qədər çatan mövsüm miqrasiyası-emiqrasiya hallarıdır.

**Coğrafi yayılması.** Məməlilərin yayılmasını öyrənmək yerin zoocoğrafi rayonlaşmasında böyük rol oynamışdır. Bu ba-

xımdan yer üzərində 6 zoocoğrafi vilayətin olması qeyd edilir.

Avstraliya zoocoğrafi vilayəti özünün qədim faunası ilə səciyyəlidir. İlk məməlilər yalnız Avstraliya vilayətində yaşaya bilib. Bu vilayətdə kisəli məməlilər hakim mövqə tutur. Placentali məməlilərdən yarasalar çoxdur. Gəmiricilər endem fəsilə təşkil edir. Avstraliya vilayətində aborogen faunaya introduksiya edilmiş siçovul, dinqo iti, adadovşanı, bir necə növ dırnaqlılar, yırtıcı və s. ali heyvan növləri qarışıb.

Neotropik vilayətdə (Mərkəzi və Cənubi Amerika) məməlilər faunası zəngindir. Kəmdişlilər (qarışqayeyənlər, ərinçəklər, qalxanlılar) yalnız bu vilayətdə olur. Burada həşəratyeyənlər az olduğu halda, onları ekoloji cəhətdən əvəz edən kisəli opossumların 30-dan çox növü var. Yarasalar da çoxdur, o cümlədən, qansoran vampirlər burada yaşayır. Gəmiricilərin bir çoxu (aqut, şinşilla, bataqlıq qunduzu, ağac tirəndəzi və s.) və enliburun meymunlar Neotropik vilayətin endemik heyvanlarıdır. Təkdırnaqlılardan burada ancaq tapirlər olur. Cütdırnaqlılar da çox deyil, yalnız yerli donuz, lama, kiçik maral yaşayır. Yenotlar çoxdur.

Efiopiya vilayətində (Mərkəzi və Cənubi Afrika) damanlar və borudişlilər endemikdir. Həşəratyeyənlər və gəmiricilər faunası zəngindir. Cütdırnaqlılar da (antiloplar, camış, zürafə, begemot, donuz) çox və müxtəlifdir. Təkdırnaqlılardan burada kərgədan və zebr olur. Afrika fili vilayət üçün səciyyəvidir. Yırtıcılar müxtəlifdir, amma onların çoxu (şir, bəbir, hepard, kəfkar) Efiopiya vilayətindən kənar yerlərdə də yayılıb. Meymunlar, xüsusən martışkalar çoxdur, qorilla və şimpanze indi yalnız Afrikada qalıb (endem olublar).

Madaqaskar və ona yaxın adalar ayrıca zoocoğrafi vilayət hesab edilir. Bu vilayət üçün ibtidai meymunlar (lemurlar) və həşəratyeyənlər (qıllı kirpilər) səciyyəvidir.

Hind-Malay vilayətinin (Cənub-Şərqi Asiya və Malay arxipelağı) faunası zəngindir. Hindistan fili vilayət üçün səciyyəvidir. Yunqanadlılar dəstəsi, ibtidai primatların iki fəsiləsinin

nümayəndələri, insanabənzər meymunlardan hibbonlar və oranqutanlar yalnız bu vilayətdə olur. Gəmiricilərdən sincablar və siçanlar çoxdur. Yarasalar da çox və müxtəlifdir. Cütdırnaqlılar (donuz, öküz, maral) və təkdırnaqlılar (tapir, kərgədan) geniş yayılıb. Yırtıcılardan pələng, panda və xırda pişiklər müşahidə edilir.

Holoarktika vilayəti çox genişdir (Şimali Afrika, Avropa, Asiyanın çox hissəsi və Şimali Amerika). Holoarktikada dovşanabənzərlər dəstəsi endemdir. Burada yarasalar azdır, primatlar demək olar ki, yoxdur, həşəratyeyənlərdən əsasən köstəbəklər, kirpilər və yereşənlər var. Marmotlar, sünbülqıranlar, suitilər və ərəbdovşanları səciyyəvidir, yırtıcılardan itlər geniş yayılıb. Cütdırnaqlılardan sığır, maral, keçi və qoyun da burada yaşayır. Holoarktikanın Palearktika (Avrasiya) və Neoarktika (Şimali Amerika) bölümlərinin məməlilər faunası xeyli oxşardır. Ayı, vaşaq, canavar, suiti, dovşan, zubr, bizon və s. hər iki vilayətdə var. Lakin çöl donuzu, dəvə, vəhşi at və başqa bir necə növ yalnız Palearktikada; opossum, yenot, skuns, qofer, çəngəlbuynuz antilop və s. isə yalnız Neoarktikada yaşayır.

Holoarktika faunasının nisbətən kasıb olması bu vilayətin şimalda yerləşməsi ilə əlaqədardır. Yer in hər iki yarımkürəsinin orta və yuxarı dairəsində olan dənizlərdə kürəkayaqlılar yayılıb. Balinakimilərə demək olar ki, bütün dəniz və okeanlarda təsadüf edilir, amma balinalar orta və şimal dairəsindəki dənizlərdə, delfinlər isə tropik zona sularında daha çoxdur.

**Biosenozda rolu.** Məməlilər dünyada geniş yayılmaqla dəniz və quru biosenozlarında müxtəlif ekoloji mövqe tutur. Onların çoxu (gəmiricilər, dovşankimilər, dırnaqlılar, xortumlular, sirenlər, ərincəklər, damanlar, primatların çoxu) ilk məhsulun-bitkilərin, müəyyən qrupu isə ikinci məhsulun-heyvanların hesabına yaşayır. İkinci məhsulla qidalanların bir qismi «dinc» heyvanlar (həşəratyeyənlər, planktonyeyənlər, yarasalar, kəmədişlilər, borudişlilər və bığlı balinalar), digər qismi «yırtıcı» (dişli balinalar, kürəkayaqlılar və yırtıcılar) heyvanlar-

dır. İlk məhsulu yeyənlərə birinci səviyyəli konsument, ikinci məhsul hesabına «dinc» həyat keçirənlərə ikinci səviyyəli konsument, yırtıcılara isə üçüncü səviyyəli konsument deyilir. Deməli, diri heyvan yeyənlərin heç də hamısı yırtıcı deyildir. Yırtıcı özündən daha böyük heyvanı fəal ovlayıb yeyə bilənə deyilir. Gəmiricilərin, primatların və yırtıcılar dəstəsinin bəzi növləri qarışıq yemlə (bitki və heyvan) qidalanırlar.

Məməlilər quşlarla və həşəratla birlikdə, təbiətdə qida zəncirinin yuxarı pilləsini təşkil etməklə bitkilərin təkamülünə ciddi təsir edir. Məsələn, çiçəklərin al-əlvən rəngi və güclü qoxusu, meyvələrin forması, rəngi və dadı hiss üzvləri yaxşı inkişaf etmiş heyvanları cəlb edir. Amma bitkilərin tikanları heyvanların çoxunu onlardan uzaqlaşdırır. Bir sıra bitkinin toxum və spora heyvanlar vasitəsilə yayılır. Bitkilərin vegetativ yolla çoxalması heyvanlardan qorunmağa yönəlmiş uyğunlaşmadır. Beləliklə, bitkilər heyvanların, heyvanlar isə bitkilərin təkamülündə yeni-yeni uyğunlaşmaların əmələ gəlməsinə səbəb olub.

Biogeosenozların bioloji möhkəmliyi məməlilərin fəaliyyətindən çox asılıdır. Məsələn, çöllərdə və səhralarda qazıcı həyat keçirən gəmiricilərin (çöl siçanları, qum siçanları) məhv edilməsi nəticəsində bir necə növ bitki çoxalıb cəngəllik əmələ gətirdiyi halda, ikiləpəli və birləpəli bitkilər yaxşı inkişaf edə bilmir. Beləliklə, otlaq tələf olur. Otlada mal-qaranın çoxluğu zərərli olduğu kimi, azlığı da zərərli olur. Sahənin ot örtüyü hər il öz yerinə döşənib qalırsa orada toxumun cücərib çıxması çətinləşir, otlaq zəifləyir və ya sahə həddindən artıq otarıldıqda bitkilər toxum verməyə imkan tapmır, yenə də otlaq zəifləyir.

Su iosenozunda məməlilər sayına və biokütləsinə görə balıqlardan azdır. Yalnız kürəkayaqlılar (morjlar, suitilər) çoxalma və yataq yerində kiçik sahədə böyük sürülər əmələ gətirir. Amma quru biosenozlarında məməlilər, adətən, üstünlük təşkil edir. Əlverişli illərdə 1 ha əraziyə düşən xırda məməlilərin sayı 100-200 başa çatır, bəzən 1m sahədə 5 siçan olur.

Dırnaqlı heyvanlar miqrasiya edərkən və çoxalma yerində sürülərlə, başqa vaxtda isə kiçik qruplarla (adətən 1000 ha sahədə bir necə baş) yaşayır.İri yırtıcılar (pişiklər və itlər fəsilələri) 1000 ha-da 1-3 baş, xırda yırtıcılar (dələlər) isə onlara nisbətən 2-3 dəfə çox olur.

## MƏMƏLİLƏRİN İQTİSADI ƏHƏMİYYƏTİ

Ev heyvanlarının 60%-dən çoxu (15 növ, həm də əsasları) məməlilər sinfinə daxildir.Bundan başqa, 20 növdən çox xəz dərilili heyvanlar süni şəraitdə çoxaldılır.Bunlar hal-hazırda əhliləşmə prosesinin müxtəlif mərhələsini keçir.Təcrübə işləri üçün laboratoriyada çoxaldılan heyvanların da bir qrupu (siçovul, siçan, dəniz donuzu və s.) məməlilərə daxildir.Son vaxtlar qəfəsdə, volyerdə, zooparkda, pitomniklərdə və başqa süni şəraitdə vəhşi heyvanların çoxaldılması geniş miqyas almışdır. Bəzi heyvanların əhliləşmiş populyasiyaları formalaşib. Məsələn, əhliləşmiş sığır şimal şəraitində minik heyvanı kimi istifadə edilir, maralçılıq təsərrüfatında *pantokrin* istehsal edilir, şimal tülküsu xəzi üçün çoxaldılır.Heyvanların əhliləşmiş populyasiyasından alınan məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün onlar vəhşi populyasiya ilə cütləşdirilir.Ev heyvanlarının çoxlu cinsləri var: ev iti, adadovşanı, qoyun, inək, donuz və s. Bu heyvanların hər növündən 100-200 cins alınır.Tam əhliləşməmiş heyvanlardan hələ də yeni-yeni cinslər alınır.Lakin müasir dövrdə ev heyvanlarının ekoloji zərərləri də nəzərə alınır və aradan qaldırılır.

Ov sənaye heyvanlarından böyük gəlir əldə edilir.Uzun illər ərzində plansız ovlanıb ehtiyatı azalmış heyvanların sayı bərpa edlir.Bunlara misal samur, çay suitisi, kalan, dəniz pişiyi və s. göstərilə bilər.Təbiətdə samur, dələ, sincab, tülkü və s. növlərin ehtiyatından səmərəli istifadə etmək və onları süni şəraitdə çoxaltmaqla xəz-dəri istehsalını artırmaq mümkündür. Amerikadan gətirilmiş 2 növ gəmiricinin (ondatra və nutriya)

uğurlu iqlimləşməsi həm ovçuluğun, həm də xəz istehsalının imkanlarını xeyli genişləndirmişdir.

Sincab, samur, dələ, qornostay, tülkü və dovşan meşə zonasının; ağ dovşan Tundranın; tülkü, boz dovşan, dələ və sünbülqıran bozqır və səhranın; ondatra, su siçovulu və suiti çay vadilərinin; nutriya cənub rayonlarının, o cümlədən, Azərbaycanın; marmot dağlıq rayonlarının əsas ov heyvanıdır. Digər heyvanlar (ayı, pişik və s.) az ovlanır.

Dırnaqlı heyvanların vəhşi növlərindən yüksək keyfiyyətli ət-dəri məhsulu əldə edilir. Bu baxımdan tundrada şimal maralını, meşə zonasında sığırı və maralı, çöl və yarım səhrada sayqakı misal göstərmək olar. Dəniz məməliləri ovundan böyük gəlir əldə edilir. Bunlardan dəniz pişiyi çoxalmadan əvvəl böyük sürülər əmələ gətirdiyi yerlərdə ovlanır. Balinalar və suitilər ən çox xüsusi gəmilər və alətlərlə tutulur. Adətən, cavan erkəklər daha çox ovlanır. Dəniz heyvanlarının dərisi (xəz), piyi və s. məhsulu istifadə edilir.

İnsana və ev heyvanlarına hücum edən yırtıcılar, meşəyə və kənd təsərrüfatına ziyan verən, xəstəlikgəzdirən və yoluxduran məməlilər zərərli hesab edilir. İri yırtıcıların (pələng, şir, bəbir, canavar, kaftar, ayı və s.) insana hücum etməsi seyrək hallarda olur. Belə «adamyeyənlər» əksərən qoca, xəstə və ya yaralı olduğundan təbiətdə ov edə bilməyən fərdlərdir və bunlar, şübhəsiz, tələf edilməlidir.

Canavar, adətən, quduzlaşanda (xəstələnəndə) adama hücum edir. Canavar və başqa yırtıcılar kənd təsərrüfatı heyvanlarına hücum etdiyi yerlərdə onların sayı azaldılır. Lakin nadir rast gəlinən yırtıcılarla (ağ ayı, pələng, qar bəbiri və s.) belə etmək olmaz. Onları qorumaq lazım gəlir.

Gəmiricilər və dovşanlar otlağa, əkinə və cavan yaşıllığa zərər verir. Xüsusən çöl siçanı kütləvi çoxalarkən («siçan ili») daha çox zərərli olur. Süleysin və siçan bağlar üçün zərərli dir. Zərərvericilərlə, o cümlədən, siçanabənzər gəmiricilərlə, əsasən, kimyəvi üsulla mübarizə aparılır. Lakin bu üsul həm ətraf



mühit üçün zərərli, həm də ziyanvericilərin yenidən baş qaldırmasının qarşısını ala bilmir. Ona görə də zooloqlar daha səmərəli mübarizə üsulu axtarır. Bioloji mübarizə üsulu daha əlverişlidir.

Bir sıra məməlilər insanın və ev heyvanlarının qorxulu xəstəlik törədicilərini (gənələri, birələri, bitləri və qansoranları) öz üzərində gəzdirir və yayır. Məsələn, marmot, sünbülqıran, qum siçanı, bəzi çöl siçanı, ev siçanı və başqa gəmiriciləri (cəmi 200 növə qədər) çuma xəstəliyini, su gəmiriciləri və dovşanlar (cəmi 60 növ) taun xəstəliyini yayır. Virus xəstəliklərini, xüsusən, ensefaliti (qarın yatalağı) yoluxdurən gənələrin sürfələlərini xırda, yetkinlərini isə iri məməlilər (yırtıcılar, dırnaqlılar) yayır. Qum siçanları dəri leyşmaniozunun, itlər isə visseral leyşmaniozun sahibləridir. Məməlilərin bəziləri (yırtıcılar, yarasa-lar) aralıq sahibi olmadan quduzluq, çöl siçanı, siçovul, siçan, həşəratyeyənlər, yırtıcıların digərləri və dırnaqlılar isə erizipiloid, leptopiroz, listerioz xəstəliklərini yoluxdurur. Bu xəstəliklərin çoxunun təbii mənbəyi mövcuddur. Sağlam adam xəstəliyin təbii mənbəyinə düşəndə (birə, gənə və s.) və ya xəstəlik gəzdirən heyvanlarla təmasda olarkən yoluxur. Akademik E.N. Pavlovskinin xəstəliklərin təbii mənbəyi nəzəriyyəsi həmin xəstəliklərin mənbəyini tapıb ləğv etmək və ya onun qarşısını almaq problemini həll etmişdir.

Faydalı vəhşi heyvanlardan səmərəli istifadə etmək və ziyanvericilərlə effektiv mübarizə aparmaq üçün həmin heyvanların populyasiyasının quruluşunu və say dinamikasını dərinlən öyrənmək tələb olunur. Müasir hesablayıcı texnikanın tətbiqi populyasiyada gedən hadisələri proqnozlaşdırıb, ona təsir etməyin strategiyasını və taktiki tədbirlərini hazırlamağa imkan yaradır.

## ONURĞALI HEYVANLARIN QORUNMASI

XXI əsrin ən böyük ekoloji problemlərindən biri bioloji müxtəlifliyin və onun genetik fondunun qorunub saxlanmasıdır. Zəmanəmizdə elmi-texniki tərəqqinin sürətli inkişafı "insan-təbiət" münasibətləri sistemində əsaslı dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. İnsan daha fəal sürətdə təbii mühitə müdaxilə edir, təbii biogeosenozların böyük hissəsi süni biogeosenozlarla əvəz edilir. Bunun nəticəsində tərkibində tarixən təbii proseslərin üstünlük təşkil etdiyi təbii komplekslərin özü belə təhlükə altına alınmış olur. Biogeosenozların möhkəmliyi və davamlılığının, eləcə də onların özünütənzimləyici qabiliyyətinin ən mühüm şərtlərindən biri təbiətdə məskunlaşan heyvan və bitkilərin növ müxtəlifliyidir. Buna görə də hər hansı bir bioloji növün yox olması ciddi ekoloji nəticələrə gətirib çıxarır.

Azərbaycan istər təbii sərvətləri, istərsə də bioloji müxtəliflik baxımından Qafqazın ən zəngin bölgələrindən biridir. Azərbaycanda flora və fauna aləminin növ müxtəlifliyi və yüksək dərəcəli endemizmi, hər şeydən əvvəl, bu ərazidə rast gəlinən bitki və heyvanat aləminin ekoloji şəraitinin çox müxtəlif olması və müxtəlif dövrlərdə tarixi təkamülü ilə əlaqədardır. Tariximizin səhifələrini vərəqlədikcə hələ yaxın keçmişdə respublikamızın bitki və heyvanat aləminin olduqca zəngin olmasını, lakin qeyri-rasional istifadə və idarəetmə nəticəsində bir sıra bitki və heyvan növlərinin nəslinin kəsilərək adlarının təbiətimizdən silindiyinin şahidi oluruq.

Belə bir şəraitdə canlı həyatımızın vacib elementini təşkil edən ətraf mühitin və ekosistemin qorunması, bioloji müxtəlifliyin mühafizəsi, onun tükənməsinin dayandırılması və təbii bərpasının təşkil olunması sahəsində dövlətin mütəşəkkil müdaxiləsi olmadan davamlı nəticələrin əldə olunması qeyri-mümkündür.

Hal-hazırda Azərbaycan Respublikası Prezidentinin diqqəti və nəzarəti altında xüsusi mühafizə olunan təbiət əraziləri

sisteminin müasir tələblərə uyğun olması istiqamətində (bütün vacib ekosistemlərin və əsas növlərin qorunması, dəhlizlərin və mühafizə zonalarının yaradılması) bir sıra davamlı tədbirlər həyata keçirilmiş, onların ərazisi təqribən 10 illik qısa zaman tarixi ərzində 478000 hektardan (14 dövlət təbiət qoruğu və 20 dövlət təbiət yasaqlığı) 893 min hektaradək (11 mili park, 11 dövlət təbiət qoruğu və 24 dövlət təbiət yasaqlığı) artırılaraq ölkə ərazisinin 10,31%-nə çatdırılmışdır. Milli Parklar ölkə ərazisinin 4,87%, dövlət təbiət qoruqları 1,39%, dövlət təbiət yasaqlıqları 4,05%-ni təşkil edir.

Yaradılan xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin əksəriyyəti "Qırmızı Kitab"a daxil edilən fauna və flora növləri ilə məskunlaşmışdır və məhz əsas amillərdən bir kimi bu götürülərək həmin ərazilər konservasiya altına alınmışdır.

Beynəlxalq təcrübəyə görə növlərin qorunmasının effektiv üsullarından biri "Qırmızı Kitab"ın təsis edilməsidir. Azərbaycan Respublikası Azərbaycanın flora və faunasının geofondunun mühafizəsi üçün "Qırmızı Kitab"ının təsis edilməsinə dair hələ 1977-ci ildə qərar qəbul edilmişdir.

Hazırda Azərbaycan Respublikasının "Qırmızı Kitab"ı "Heyvanlar aləmi haqqında" Azərbaycan Respublikasının 1999-cu il 8 iyun tarixli 678-İQ nömrəli qanunlarına əsasən tərtib edilir. Mövcud qanunvericiliyə əsasən ölkə ərazisində təbii şəraitdə yaşayan, nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsi qarşısında qalan bitki və heyvan növləri xüsusi mühafizə edilir və Azərbaycan Respublikasının "Qırmızı Kitab"ına daxil edilir. Azərbaycan Respublikasının "Qırmızı Kitab"ı rəsmi sənəd olmaq etibarilə, Azərbaycan Respublikasının bütün ərazisində, o cümlədən Xəzər dənizinin (gölünün) Azərbaycan Respublikasına mənsub olan bölməsində bitki və heyvan növlərinin (yarımnöv, populyasiyalar) vəziyyəti, yayılması və mühafizə tədbirləri haqqında məlumatları özündə əks etdirir.

Ölkəmizdə bitki və heyvanat aləminin mühafizəsi, həm ölkə qanunvericiliyində, həm də 1989-cu ildə çap edilmiş

Azərbaycan SSR-in bitki və heyvanlarının "Qırmızı Kitab"ının I nəşrində təsbit edilmişdir. Bura alimlər tərəfindən Azərbaycan florasında mühafizəsi tələb olunan 140, fauna üzrə isə 108 növ daxil edilmişdir. Dəyirmiağızlılar sinifindən 1 növ (*Caspiomizon wagneri*), balıqlar sinifüstündən 3 dəstəyə aid olan 4 növ (qızılbalıqkimilər 1, çəkiyəbənzərlər 2, xanıyabənzərlər 1 növ), amfibilər sinifindən 2 dəstəyə aid 5 növ (quyruqlular 2, quyruqsuzlar 7 növ), reptililər sinifindən 2 dəstəyə aid olan 8 növ (tısbağalar 1 növ, pulcuqlular 7 növ), quşlar sinifindən 9 dəstəyə aid olan 36 növ (yırtıcıların 11, toyuqkimilərin 5, yastıdimdiklilərin 4, durnakimilərin 4, sərçəkimilərin 3, leyləkkimilərin 3, kürəkayaqlıların 2, göyərçinkimilərin 1 növü), məməlilər sinifindən 14 növ (yarasaların 3, yırtıcıların 7 və dırnaqlıların 4 növü) "Qırmızı Kitab"ın I nəşrinə daxil edilmişdir.

Hazırda "Qırmızı Kitab"ın Redaksiya Heyəti və mütəxəssislər tərəfindən ölkəmizin müxtəlif təşkilatlarının nümayəndələri ilə əməkdaşlıqda müasir qorunma statusu qiymətləndirilmiş 300 bitki (266 ali, 20 ibtidai və 14 göbələk) və 223 növ heyvanı (1 növ *Oligochaeta*, 1 növ *Crustacea*, 1 növ *Mollusca*, 71 növ *Insecta*, 9 növ *Pisces*, 6 növ *Amphibia*, 14 növ *Reptilia*, 72 növ *Aves*, 42 növ *Mammalia* sinfinə aid olan) əhatə edən Azərbaycanın "Qırmızı Kitab"ının II nəşri 2013-cü ildə yenidən hazırlanmışdır.

"Qırmızı Kitab"ın (1989) I nəşrinə daxil edilmiş Xəzər minoqası, "Qırmızı Kitab"ın (2013) II nəşrindən çıxarılmışdır. Balıqlar sinifüstündən 4 dəstəyə aid 9 növ (çəkiyəbənzər 5, qızılbalıgabənzərlər 2 növ, xanıyabənzərlər 1 növ, nərəyəbənzərlər 1 növ), amfibilər sinifindən 2 dəstəyə aid 6 növ (quyruqlular 2, quyruqsuzlar 4 növ), reptililər sinifindən 3 dəstəyə aid 14 növ (tısbağalar 1, kərtənkələlər 5, ilanlar 8 növ), quşlar sinifindən 10 dəstəyə aid 72 növ (kürəkayaqlıkimilər 2, leyləkkimilər 3, qızılqazkimilər 1, qazkimilər 8, qızılquşkimilər 28, toyuqkimilər 7, durnakimilər 8, çüllütkimilər 7, göyərçinkimilər 1, sər-

çäkimilər 8 növ), mämälilər sinifindən 6 dəstəyə aid 42 növ (həşəratyeyənlər 2, yarasalar 13, gəmiricilər 10, yırtıcılar 10, pərayaqlılar 1, cütdırnaqlılar 6 növ) "Qırmızı Kitab"ın II nəşrinə (2013) daxil edilmişdir.2023-cü ildə Azərbaycan Respublikasının Qırmızı kitabının III nəşri planlaşdırılır

## ƏDƏBİYYAT

*Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı*. Fauna II Nəşr, 2013, 517s.

*Azərbaycan faunasının taksonomik spektri (onurğalılar)*. Bakı, “Elm və təhsil”, 2020 144 səh.

*Abbasov H.S., Hacıyev R.V.* İxtiologiya. Bakı, BDU nəşriyyatı, 2007, 448s..

*Azərbaycanın heyvanlar aləmi*. III cild – Onurğalılar. Bakı, «Elm», 2004, 502s.

*Bağirov H. (red.)*. İlham Əliyevin uğurlu ekoloji siyasəti. Bakı, «Şərq-Qərb», 2008, 400s.

*Əliyeva R.Ə., Mustafayev Q.T., Hacıyeva S.V.* Ekologiyanın əsasları. Bakı, BDU nəşriyyatı, 2006, 536s.

*Əsgərov F., Qasimov R. və b.* Xəzərin əsrarəngiz balıqları. Bakı, «Bəşər-XXI», 2003, 163s.

*Quliyev Z.M.* Azərbaycanın əmtəə balıqları. Bakı, «SEBA», 2006, 293s.

*Quliyev S.M.* Azərbaycanın cütdırnaqlılar faunası. Bakı, «Elm-Təhsil», 2008, 223s.

*Mustafayev Q.T., Tağıyev Ə.N., Sadıqova N.A.* Onurğalılar zoologiyası (ali məktəblər üçün dərslik). Bakı, Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2009, 485 səh., şəkilli

*Mustafayev Q.T., Qarabəyli F.Z., Məhərrəmov N.A.* Onurğalı heyvanların ekologiyası. Bakı, BDU, 2001, 197s.

*Mustafayev Q.T., Sadıqova N.A.* Azərbaycanın quşları (təyinedici). Bakı, «Çaşıoğlu», 2005, 420s. (şəkilli)

*Mustafayev Q.T., Məmmədov A.T.* Azərbaycanın kolonial quşları. Bakı, MBM, 2006, 231s.

*Nəcəfov C.Ə., Hüseynov R.Ə.* Zoologiyanın tədrisi metodikası. Bakı -2013, 237 s.

*Nəcəfov C.Ə., Tağıyev Ə.N., Musayev A.M.* Zoologiyadan praktiki məşqələ albomu. II Hissə. Onurğalılar zoologiyası, Bakı “Müəllim” nəşriyyatı, 2018, 109 s.

*Rus dilində*

**Alekperov A.M.** Zemnovodnie i presmikaöhiesə Azerbaydjana. Baku, Glm, 1978, 264s.

**Verehaqin N.K.** Mlekoopitaöhie Kavkaza. M.-L., AN SSSR, 1959, 703s.

**Konstantinov V.M., Naumov S.P., Şatalova S.P.** Zoologiyə pozvonoçnıx. 3-e izdanie. M., 2004, 464s.

**Naumov N.P., Kartaşov N.N.** Zoologiyə pozvonoçnıx. I-II toml. M.: «Vıssəə şkola», 1979, 320s., 272s.

**Raxmatulina İ.K.** Rukokrılıe Azerbaydjana. Baku, «SEBA», 2005, 476s.

**Хадорн Э., Венер Р.** Общая зоология. Москва, «Мир», 1989, 519 с.

**Canbaxış Əli oğlu NƏCƏFOV**

**Əbülfəz Nağı oğlu TAĞIYEV**

# **ZOOLOGİYA**

## **II hissə - Onurğalılar**

















Çapa imzalanıb: 05.02.2021  
Format: 60x84 1/16. Qarnitur: Times.  
Həcmi: 34 ç.v.

---

**ADMİU-nun mətbəəsində çap edilmişdir.**

**Ünvan:** Bakı şəhəri, H.Zərdabi küç., 39a  
**Telefon:** (+994 12) 434-50-04