596
ქ-85

რევაზ ქირაღანიძე

ხერხემლიანთა ზოოლოგია

IV. Javakhishvili Tbilisi state University

Тбилиский государственний университет
им. Ив. Джавахишвили

Revaz Zhordania

Р. Г. Жордания

Veztebrate Zoology
Зоология позвоночных

Tbilisi - 1997 - Тбилиси

88036

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რევაზ ჟორდანია

ხერხემლიანთა ზოოლოგია

წიგნი დაიბეჭდა იუნესკოს
ფინანსური დახმარებით

თბილისი 1997

28. 6
596
ჟ 85

წინამდებარე სახელმძღვანელო ემყარება ავტორის მიერ მრავალი წლის მანძილზე აპრობირებულ სალექციო მასალას.

განკუთვნილია საქართველოს უმაღლესი სასწავლებლების სტუდენტებისა და პედაგოგებისათვის, მეცნიერი მუშაკების, აგრეთვე ცხოველთა სამყაროთი დაინტერესებული ყველა პირისათვის.

რედაქტორი პროფ. არნ. გ ე გ ე ჭ კ ო რ ი

რეცენზენტები: პროფ. გ. მ ჭ ე დ ლ ი ძ ე
პროფ. ი. ე ლ ი ა ვ ა
ასისტ. ნ. კ ო პ ა ლ ი ა ნ ი

© თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1997

1907000000
ჟ----------
608(06)-97

ISBN - 5 - 511 - 00776 -5

ავტორისაგან

ქართველ სტუდენტობას, ფაქტობრივად, არა აქვს სახელმძღვანელო ხერხემლიანთა ზოოლოგიაში. ა. ჯანაშვილის სახელმძღვანელო („ხერხემლიანთა ზოოლოგია", მესამე გამოცემა, თსუ, 1956), რომელმაც თავის დროზე სასარგებლო საქმე შეასრულა - მეტად მოძველდა, მასში მოძველებულია თვით საგნისადმი მიდგომის პრინციპი: ამჟამად უამრავი მორფო-ანატომიური წვრილმანი ელემენტები და მათი ლათინური სახელწოდებები იმდენად მნიშვნელოვნად აღარაა მიჩნეული, ვიდრე საგნისადმი მიდგომა ევოლუციური პრინციპით, ახალი მონაცემების აღნუსხვა, ცვლილებები ცხოველთა სისტემატიკაში და მისთ. გარდა ამისა, ამჟამად ა. ჯანაშვილის წიგნი ბიბლიოგრაფიული იშვიათობაა.

წინამდებარე სახელმძღვანელო ემყარება ავტორის მიერ მრავალი წლის მანძილზე აპრობირებულ სალექციო მასალას. ჩემი ლექციები კი ემყარება უახლეს სახელმძღვანელოს (ნ. ნაუმოვი და ნ. კარტაშოვი), რომლისგანაც მე ნახატების უმრავლესობაც დავისესხე და სხვა ახალ პუბლიკაციებს (ჟურნალებში: „საიენტიფიკ ამერიკენ", „აიბის", „ფალკე", „ნეიშნლ ჯიოგრეფიკ" და სხვ.), რომლებიც ჩემთვის ხელმისაწვდომი იყო. სახელმძღვანელოს დანიშნულებაა მიაწოდოს სტუ-

დენტს ძირითადი, ახალი და აუცილებელი მონაცემები ქორდიანი ცხოველების და მათი წარმოშობის შესახებ. ვფიქრობ, რომ ამ ფუნქციას ის შეასრულებს.

მინდა განსაკუთრებული მადლობა ვუძღვნა ЮНЕСКО-ს და პირადად მის გენერალურ დირექტორს ბატონ ფედერიკო მაიორს გაწეული მუშაობისათვის.

კოლეგების მიერ გამოთქმულ შენიშვნებს მადლობით მივიღებ.

ავტორი

შესავალი

ხერხემლიანთა ზოოლოგია - ერთიანი საგნის - ზოოლოგიის ნაწილია, რომელიც შეისწავლის ქორდიან ცხოველებს. ცხოველთა სამყაროს მრავალფეროვნება და სიდიდე განაპირობებს სხვადასხვა ცხოველის შესწავლისათვის განსხვავებული მეთოდიკის გამოყენებას, რომელიც, ზოგჯერ ძლიერ განსხვავდება ერთმანეთისაგან, მეტად სპეციფიურია სხვადასხვა ჯგუფის მიმართ. გარდა ამისა, განსხვავებულია ცხოველების ნაირგვარი ჯგუფების შესწავლილობის ხარისხიც. სწორედ ამიტომ, მიღებულია ცხოველთა შესწავლა ორ დიდ მონაკვეთად, ესაა ხ ე რ ხ ე მ ლ ი ა ნ თ ა ზ ო ო ლ ო გ ი ა, რომელიც შეისწავლის მხოლოდ ერთი ტიპის - ქორდიანთა წარმომადგენლებს და უ ხ ე რ ხ ე მ ლ ო თ ა ზ ო ო ლ ო გ ი ა, რომელიც შეისწავლის ყველა დანარჩენ ცხოველებს. ყველა ცივილიზებული ქვეყნის უმაღლეს სასწავლებლებში არის ზოოლოგიის სულ ცოტა ორი (უხერხემლოთა, ხერხემლიანთა) კათედრა, ზოგიერთში კი მათი რაოდენობა 4 ან 5 აღწევს (ემატება ცალკე ენტომოლოგიის, იხთიოლოგიის და ზოგჯერ ცხოველთა ეკოლოგიის კათედრები).

ჩვენი ამოცანაა - შევისწავლოთ ხერხემლიანი (ქორდიანი) ცხოველები, მათი წარმოშობისა და ევოლუციის გზები, ძირითადი ანატომიურ-მორფოლოგიური მაჩვენებლები, სისტემატიკა და ეკოლოგია.

ქორდიანთა ტიპის არსებობა დაასაბუთა რუსმა მეცნიერმა ა. ო. კოვალევსკიმ, რომელმაც ძირფესვიანად შეისწავლა უქალოებისა და გარსიანების ონტოგენეზი და მრავალი საინტერესო აღმოჩენა გააკეთა. ტიპის სახელწოდება კი 1878 წელს შემოიღო ბელმა. დღეისათვის ტიპს მიეკუთვნება 43 ათასი თანამედროვე სახის ცხოველი, გავრცელებული კონტინენტებსა და კუნძულებზე, მდინარეებსა და ტბებში, ზღვებსა და ოკეანეებში. მათი გარეგანი შესახედაობა მეტად განსხვავებულია, ზომა კი ვარირებს რამდენიმე მილიმეტრიდან (აპენდიკულარიები) - რამდენიმე ათეულ მეტრამდე (ვეშაპი - სიგრძითაა 30 მ, იწონის 15 ტ-მდე).

ქორდიანებისათვის დამახასიათებელია რიგი საერთო ნიშნებისა:

1. ენტოდერმული წარმოშობის ზურგის სიმის, ზურგის ჭიმის - ქორდის თანაპავნიერება, რომელიც ფაქტობრივად შინაგანი საყრდენი ჩონჩხია და წარმოქმნილია ძლიერვაკუოლიზირებული უჯრედებისაგან. ქორდას შემოხვეული აქვს შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი; ხერხემლიანი ცხოველების უმრავლესობას ონტოგენეზის პროცესში ახასიათებს ქორდის ჩანაცვლება ხერხემლის სვეტით, რომელიც თავის თავზე იღებს მის ფუნქციას. ხერხემალი კი შედგება ცალკეული მალებისაგან, რომლებიც წარმოიქმნებიან ქორდის

შემაერთებელქსოვილოვან გარსში. ზოგიერთ ქორდიან ცხოველს ჯერ არ გააჩნია ნამდვილი ქორდა, არამედ - ნოტოქორდი.

2. ექტოდერმული წარმოშობის ნ ე რ ვ უ ლ ი მ ი ლ ი ს არსებობა, რომელიც ფაქტობრივად, ცენტრალური ნერვული სისტემაა; მას გააჩნია ღრუ-ნევროცელი. ნერვული მილი ქორდის ზემოთ ძევს და ხერხემლიანებში გარკვევით დიფერენცირებულია თავისა და ზურგის განყოფილებებად.

3. საჭმლის მომნელებელი მილის წინა ნაწილია ხახა, რომელიც დასვრეტილია ლაყუჩების ხვრელებით; ისინი გარეთ იხსნებიან. ხახას ორი ფუნქცია აკისრია: სუნთქვის ორგანოს და საჭმლის მომნელებელი ორგანოს ნაწილისა. წყლის ხერხემლიანებში ლაყუჩის ხვრელებს შორის არსებულ ტიხრებზე უვითარდებათ სუნთქვის სპეციფიური ორგანოები - ლაყუჩები, ხოლო ხმელეთის ხერხემლიანებში ლაყუჩის ხვრელები, რომლებიც ჩნდება ლარვულ სტადიაზე, შეხორცდება ხოლმე და სპეციფიური სუნთქვის ორგანოები - ფილტვები - ჩნდება ხახის მუცლის მხარეზე, წყვილადი გამობურცულობების სახით. საჭმლის მომნელებელი ტრაქტი ქორდის ქვეშ ძევს.

4. სისხლის მიმოქცევის ცენტრალური, მაპულსირებელი ნაწილი - გული - მოთავსებულია მუცლის მხარეზე, ქორდის ქვეშ. ნამდვილი გული ყველა ქორდიანს გააჩნია, გამონაკლისია მხოლოდ უქალოები და გარსიანები.

გარდა ჩამოთვლილი ნიშნებისა, ქორდიანებისათვის დამახასიათებელია რიგი სხვა ნიშნებისა, რომლებიც გააჩნიათ სხვა ტიპის წარმომადგენლებსაც:

1. მეორეული პირი, რომელიც წარმოიქმნება გასტრულას კედლის გარღვევის გზით; პირველადი პირის (გასტროპორის) ადგილას კი - უკანა გასავლის ხვრელი იქმნება. ანალოგიური ნიშანი გააჩნიათ ნახევრადქორდიანებს (რომელთაც სულ მოკლე ხნის წინ ქორდიანებთან ერთად სწავლობდნენ), პოგონოფორებს, ჯაგარყბიანებს და ეკალკანიანებს.

2. ცელომი, ანუ მეორეული ღრუ, რომელიც წარმოიქმნება ემბრიონული განვითარების პროცესში. იგი გააჩნიათ აგრეთვე - მეორეულპირიანებს, როგლოვან ჭიებს, მოლუსკებს, ფეხსახსრიანებს, მხარფეხიანებს.

3. მეტამერია ანუ ორგანოთა ძირითადი სისტემების სეგმენტურად განლაგება. მკაფიოდ ემჩნევათ ქორდიანებს, მაგრამ ხმელეთის ხერხემლიანების ზრდასრულ ფაზაში იგი ვლინდება მხოლოდ ხერხემლის სვეტისა და ზოგიერთი კუნთის აღნაგობასა და ზურგის ტვინის ნერვების განტოტებაში, ნაწილობრივ კი მუცლის კედლის კუნთეულობის აღნაგობაშიც.

4. ბილატერალური (ორმხრივი) სიმეტრია, გამოიხატება იმით, რომ სხეულზე შეიძლება გაივლოს მხოლოდ ერთი სიმეტრიის ღერძი და ღერძის გავლების შედეგად წარმოქმნილი ნახევრები - ერთმანეთის სარკის გამოსახულებას წარმოადგენენ.

ქორდიანთა წარმოშობა

ქორდიანთა წინაპრების ნაშთები ცნობილი არ არის; ზოგი მათ წინაპრად თვლის რგოლოვან ჭიებს. მაკ-ფარლანის აზრით, ისინი წარმოიშვნენ მტკნარწყლიანი ნემერტინებისაგან; ზოგიც მათ წინაპრად თვლის თანამედროვე Sabellidae და Serpulidae მსგავს მჯდომარე პოლიქეტებს. ასეთი ჰიპოთეტური წინაპრები მოძრაობას იწყებდნენ რატომღაც სხეულის დორსალური ნაწილით (გადაბრუნებულად). მათთვის დამახასიათებელი ანალური ღარი შესაძლოა შეზრდილიყო და დასაბამი მიეცა ნერვული მილის წარმოქმნისათვის; ეს უკანასკნელი უკავშირდებოდა ნეირო-მომნელებელი არხით საჭმლის მომნელებელ მილს; ნერვული მილის შემადგენლობაში შემავალი ჯირკვლოვანი უჯრედები უზრუნველყოფდნენ ნერვული სისტემის ნეიროსეკრეტორულ ფუნქციას. ქორდის წინამორბედად შესაძლოა ყოფილიყო ზოგიერთი პოლიქეტის ვენტრალურ კუნთეულობაში მყოფი შემაერთებელქსოვილოვანი ჭიმი; შინაგანი ჩონჩხის ასეთნაირი ფორმირება თითქოს დასტურდება ზოგიერთ თანამედროვე პოლიქეტებში ხრტილისმაგვარი ლაყუჩების ჩონჩხის წარმოქმნით. ამ თვალსაზრისით, პოლომერული სეგმენტაციის დაკარგვა - მეორეული მოვლენაა (ენგელბრეხტი, 1969). სამწუხაროდ, ასეთი მოსაზრებები არ დასტურდება.

ზოგიერთი მეცნიერის ვარაუდით, ქორდიანთა წინაპრები უნდა ყოფილიყვნენ ზღვის ფსკერის ბინადარი ოლიგომერული, ცელომური ჭიისმაგვარი ცხოველები, რომლებიც გადავიდნენ მჯდომარე ცხოვრების ნირზე და პასიურად იკვებებოდნენ წყლის ფილტრაციის შედეგად; მათ დასაბამი მისცეს არა მარტო ქორდიანებს, არამედ კანეკლიანებს, პოგონოფორებს, ნახევრადქორდიანებს.

არსებობს ქორდიანთა წარმოშობის ო რ ი ძირითადი თეორია: გ ა რ ს ტ ა ნ გ ი ს (1928) თეორიის შესაბამისად, ქორდიანთა - ნაწლავითმსუნთქავებთან ახლოსმდგომი წინაპრები — გადავიდნენ მჯდომარე ცხოვრების ნირზე; ლაყუჩების ხვრელებით დასვრეტილი ხახის მეშვეობით - გაიუმჯობესეს წყლის ფილტრაციის მექანიზმი, სადაც ხახა, საკვების დაგროვების რეზერვუარიც გახდა; ფორეტულმა (განსახლებადმა) ლარვებმა უზრუნველყვეს სათანადო ბიოტოპების დაკავებულობა. ლარვას - განსაკუთრებით ზრდასრული ფორმების დაღუპვის რიცხოვნობის ზრდის პირობებში - შეეძლო გამოემუშავებინა ნ ე ო ტ ე ნ ი ი ს (ე. ი. ლარვულ სტადიაზე გამრავლების) უნარი, ხოლო თვით ზრდასრულობის ფაზა გამქრალიყო. ასე შეიძლებოდა წარმოშობილიყო ქორდიანთა მოძრავი წინ-

აპარი, რომელსაც თანამედროვე ასციდიების მსგავსად უნდა ჰქონოდა ღერძული ჩონჩხი - ქორდა, მასთან დაკავშირებული კუნთეულობა და მილისებური ნერვული სისტემა. ამ თეორიის სიძნელეა მხოლოდ კუდის განყოფილებაში არსებული ქორდის მქონე და დამოუკიდებლად კვებისუნარო ასციდიების ლარვების უკიდურესი სპეციალიზაცია.

სევერცოვ-ლივანოვის (1912, 1939) თეორიის შესაბამისად, ქორდიანი ცხოველები შესაძლოა წარმოშობილიყვნენ ჰიისებურად მცოცავი ან მთხრელი წინაპრებისაგან, რომლებიც ემსგავსებოდნენ თანამედროვე ნაწლავითმსუნთქავებს; მათ განუვითარდათ ქორდა, ხოლო ლაყუჩების ხვრელებით დასვრეტილ ხახაში წარმოექმნათ ენდოსტილი - რომელიც გამოჰყოფს ლორწოს და აწესრიგებს საფილტრაციო წყლიდან საკვების გამოყოფას, რასაც ხახა უნდა გადაექცია თანამედროვე ამფიოქსუსის(ლანცეტას) მსგავს მძლავრი საფილტრაციო აპარატის მქონე ცხოველად.

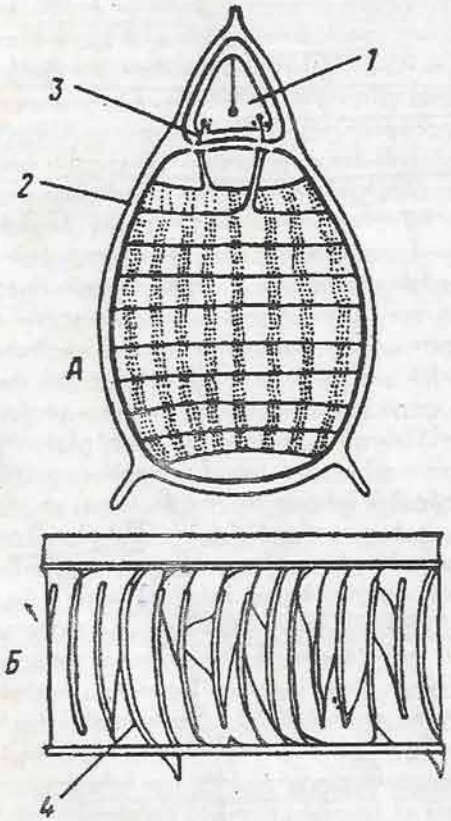
ორივე აღწერილი თეორია დამატებით გავრცობას საჭიროებს და თუმცა ორივე ურთიერთგამომრიცხავია, ისინი ადასტურებენ, რომ ქორდიანთა წინაპრებს ჰხასიათებდათ პასიური კვება, უზრუნველყოფილი წყლის ფილტრაციის გზით, რაც დაკავშირებულია ნაკლებადმოძრავ ან მჯდომარე ცხოვრების ნირთან. მკვლევართა ნაწილი უფრო ერთ თეორიას ემხრობა, მეორე - მეორეს. მაგრამ, ცხადია, რომ პრიმიტიული ქორდიანების გადასვლა - ახალ გარემო პირობებში, ზღვიდან შესართავებისწინა არეში და მდინარეებში - ხელშემწყობი იყო სამოძრაო სისტემის, მეტაბოლიზმის ინტენსიფიკაციისა და საკვების აქტიურად შეგროვების პროგრესისათვის; ხოლო მოძრაობის და ცხოველმოქმედების ინტენსიფიკაციას ყოველთვის თან სდევს ნერვული სისტემისა და გრძნობათა ორგანოების განვითარებულობა, ქცევის გართულება და ურთიერთობათა რთული ფორმების წარმოქმნა. სწორედ ეს თავისებურებანია დამახასიათებელი უმაღლესი ქორდიანების ქვეტიპის - ხერხემლიანებისათვის.

ქვტ. უმდაბლესი ქორდიანები

უმდაბლესი ქორდიანები - მხოლოდ ზღვების ბინადრებია; აერთიანებენ ორ ქვეტიპს - უჭალოებს (Acrania) და გარსიანებს ანუ ლარვაქორდიანებს (Tunicata s. Urochordata); ქორდა მათ გააჩნიათ ან მთელი სიცოცხლის მანძილზე (უჭალოები, აპენდიკულარიები) ან მხოლოდ ლარვულ სტადიაზე (ასციდიები, სალპები). ახასიათებს პასიური კვება - წყლის ფილტრაციის გზით, საკვებს აგროვებენ მოზრდილ ხახაში, რომელშიც გააჩნიათ ლორწოსა და ჰორმონების გამომყოფი ენდოსტილი. ნერვული მილი გარსიანებს მხოლოდ ლარვულ სტადიაზე გააჩნიათ, უჭალოების ნერვულ მილში სუსტადაა გამოხატული თავისა და ზურგის ტვინი. ზრდასრულ გარსიანებს გააჩნდათ ნერვული კვანძი და მასთან დაკავშირებული ნერვთანა ჯირკვალი და ჰიმი. მათი წინაპრები უნდა ყოფილიყვნენ ფსკერული, ნაკლებადმოძრავი, მცოცავი, ორმხრივსიმეტრიული ცხოველები, რომელთაც გააჩნდათ ქორდა, ნერვული მილი და სეგმენტიანი კუნთეულობა; ისინი იკვებებოდნენ წყლის ფილტრაციის გზით. მათი ევოლუცია სხვადასხვანაირად წარიმართა. ერთმა შტომ, რომელიც მოიცავდა პირველად უჭალოებს, მოძრაობის ინტენსიფიკაციის გზით შეიძინა საკვების აქტიურად მოპოვების უნარი, გადავიდა ნექტონური ცხოვრების ნირზე და დასაბამი მისცა ხერხემლიან ცხოველებს. მეორე შტომ შეინარჩუნა ფსკერული ცხოვრების ნირი, მაგრამ გამოიმუშავა გრუნტში ჩაფლობის უნარი, ერთმა ნაწილმა გამოიმუშავა გვერდულად ცხოვრების უნარი, რის გამოც პირისა და ანალურმა ხვრელებმა გადაინაცვლეს ქვემოთ, მარცხენა მხარეს, ხოლო ლაყუჩების ხვრელებმა კი - ზედა, მარჯვენა მხარეს. ასეთი ფილოგენეტიკური სტადიის გამოხატულებაა ასიმეტრიულობა ამფიოქსუსში; მიოქორდალური კომპლექსის განვითარებამ გაუზარდა მოძრაობის უნარი, ხოლო ხახის გადიდებამ კი ლაყუჩის ხვრელების რაოდენობა გაზარდა. ატრიუმის ღრუს გადიდებამ საშუალება მისცა გრუნტზე საცხოვრებლად გადასულიყო, პასიური კვების ნირის შენარჩუნებით. ეს ტოტი დღემდე შენარჩუნებულია უჭალოების სახით, რომლებმაც დაიკავეს საცხოვრებლად ქვიშიანი გრუნტების მარტივი ბიოტოპები, სადაც არ ემუქრებათ მტრები და ნაკლებია კონკურენტები. მესამე შტოს წარმომადგენლებმა, პრიმიტიულმა უჭალოებმა, ევოლუციის უკვე საწყის ეტაპზე საცხოვრებლად ირჩიეს ფსკერი, მაგრამ მჯდომარე სახით - მაგარ გრუნტებზე. ტანზე ძლიერი ტუნიკის განვითარებამ დაიცვა ასციდიები მტრების უმრავლესობისაგან, ხოლო საფილტრაციო აპარატის ეფექტურმა განვითარებამ კი უზრუნველყო ისინი საკვებით, მჯდომარე ცხოვრების ნირის მიუხედავად, ეს ადაპტური თავისებურებები გამომუშავდნენ რეგრესული ევოლუციის გზით, რომლის დროსაც ზრდასრული ორგანიზმების სხეულის ორგანიზაცია გამარტივდა: რედუცირდა ქორდა და ნერვული მილი, გრძნობათა ორგანოები, მაგრამ ამ მჯდომარე ფორმებს განსახლების უნარს უნარჩუნებდა ფორეტული ლარვა, ხოლო დაკავებული ადგილების სწრაფ შევსებას ხელს უწყობდა დაკვირტვით სწრაფად გამრავლების უნარი, ყველაფერმა ამან, მტკიცედ დაუმკვიდრა ადგილი თანამედროვე გარსიანებს

ზღვების ბიოცენოზებში, სადაც ამჟამად ბინადრობს ათასამდე სახის ცხოველი; ამავე დროს, ასციდიის სასიცოცხლო ფორმამ კონსტრუქციულად შეუნარჩუნა უნარი მოძრავი ცხოვრების ნირის მოპოვებისა, რისთვისაც რეაქტიული მოძრაობა გამოიყენა (ალურები, სალპები, აპენდიკულარიები).

I ქვეტიპი - უქალოები (**Acrania**)



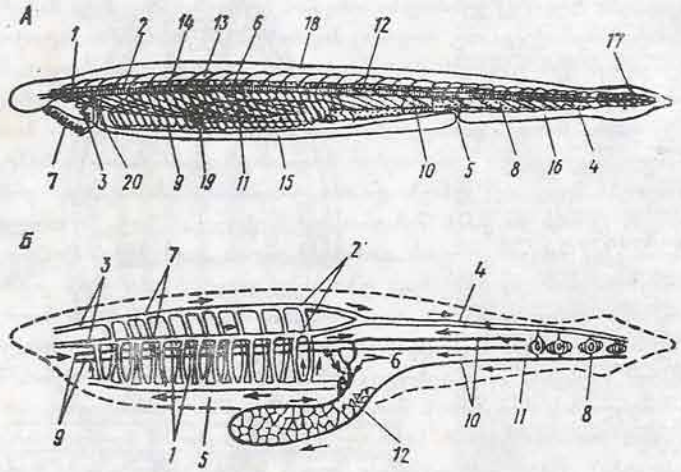
ნახ. 1. ამფიოქსუსის ჭორდის სტრუქტურა: გასწვრივი (А) და განივი (Б) განაკვეთი. 1 - ნერვული მილი, 2- გარსი, 3 - მოტონეირონი, 4 - კუნთოვანი ფირფიტა.

უქალოები - თევზების პატარა ლიფსიტების მსგავსი, წვრილი ზღვის ფორმებია, რომლებიც ესტუარიებშიც შეაღწევენ ხოლმე, გააჩნიათ ჭორდა, ნერვული მილი, ხახა დასვრეტილია, საჭმლის მომნელებელ მილში ღვიძლის გამონაზარდებია. ქვეტიპი მოიცავს მხოლოდ ერთ კლასს - თავჭორდიანებს (**Cephalochordata**), რომელშიც გაერთიანებულია 30-35 სახე, განაწილებული სამ ოჯახში.

ტიპობრივი წარმომადგენელია ამფიოქსუსი ანუ ლანცეტა (**Branchiostoma lanceolatum**), რომელიც ბინადრობს ზღვის ფსკერზე, თავთხელში - 10-30 მეტრის სიღრმეზე. ამფიოქსუსის კანი ორშრიანია: ზემოდანაა ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმი, დაფარული მუკოპოლისახარიდებისაგან შემდგარი კუტიკულით, რომლის ქვეშაა ლაბისებური შემაერთებელი ქსოვილი - კორიუმი. სხეულის მთელ სიგრძეზე გადაჭიმულია ჭორდა, რომელიც აქ ჯერ კიდევ მეტად პრიმიტიული ნოტოჭორდითაა წარმოდგენილი; ეს უკანასკნელი მხოლოდ ამფიოქსუსისთვისაა დამახასიათებელი და წარმოიქმნება ენტოდერმისაგან, პირველადი ნაწლავის ზურგის მხრიდან გამოზონრვის გზით; იგი რთული წარმონაქმნია, შედგება შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით დაფარული კუნთოვანი ფირფიტების რთული სისტემისაგან; ფირფიტები დიდ მანძილზე ერთმანეთისაგან იზოლირებულია და მხოლოდ ალაგ-ალაგ უკავშირდება ერთმანეთს წვრილი გარდიგარდმო გამონაზარდებით. ნოტოჭორდი მოქმედებს როგორც კუნთოვანი ორგანო, კუნთების შეკუმშვა მატებს მას სიხისტეს, იგი იქცევა ისე, როგორც ჰიდროსტატიკური ჩონჩხი. ნიტოჭორდის აქტივაციას წინ უსწრებს პოტენციალების აღმოცენება ნერვული მილის შემადგენლობაში შემავალ როან-ბოარდისეული გიგანტური უჯრედების ბოჭკოებში. ჭორდას ესაზღვრება 50-80 კუნთოვანი სეგმენტი - მიომერი, რომელიც გაყოფილია შემაერთებელქსოვილოვანი ტიხრებით - მიოსეპტებით. მიომერები შედგებიან განივზოლიანი კუნთებისაგან. მიოსეპტები ერწყმიან ჭორდის გარსსა და კანის შემაერთებელქსოვილოვან შრეს. თითოეულ მიომერს აქვს ნახევარკონუსის ფორმა, რომლის თავი შედის წინამდებარე მიომერის ამონაჭდევში, რაც უზრუნველყოფს მიომერების კავშირს - როგორც ურთიერთშორის, ისე ჭორდასთან. ერთი გვერდის მიომერები ნახევარი სეგმენტით გადაადგილებულნი არიან მეორე გვერდის მიომერების მიმართ: მიოსეპტა განლაგებულია მოპირდაპირე მხარის მიომერის შუაზე (კუნთეულობის ასიმეტრია). მიომერების შეკუმშვა თანმიმდევრულად ხრის სხეულს ჰორიზონტალურ სიბრტყეში (ჰიისებური ან მაუნდულირებელი მოძრაობა). ასეთი მოძრაობისას, კუდის მკვრივი ერთეულები მოხრისას მოქმედებენ როგორც საჭე და სხეულს წინ უბიძგებენ.

ცენტრალური ნერვული სისტემა წარმოდგენილია სქელკედლიანი ნერვული მილით, რომელიც ჭორდის ზემოთ მდებარეობს, მისი წინა ნაწილი ოდნავ ვერ აღწევს ჭორდის ბოლომდე (აქედან კლასის სახელწოდება „თავჭორდიანები“, ჭორდის წინა ნაწილი უფრო გრძელია ნერვული მილის წინა ნაწილზე). გარეგნულად ნერვული მილი არ იყოფა თავისა და ზურგის ტვინად, მაგრამ შინაგანი აგებულებით და ფუნქციურად განსხვავებულია ნერვული მილის თავის ნაწილი, სიგრძით, დაახლოებით ორ სეგმენტამდე, ახდენს გავლენას ცხოველის მთელს რეფლექტორულ მოქმედებაზე, მისი დაზიანება არღვევს მოძრაობის კოორდინაციას. ნერვული მილის ვიწრო

ღრუ - ნევროცელი - აქ ითვლება ტვინოვანი პარკუჭის ჩანასახად(ან ნაშთად). ლზრვაში ეს ღრუ შეერთებულია ვიწრო ნასვრეტით (ნევროპორით) ყნოსვის ორგანოსთან - კოლლიკერის ფოსოსთან; უფრო გვიან ნევროპორი ამოივსება ხოლმე. ამ გაფართოების ფსკერზე იქმნება ძაბრი - წამწამოვანი და სეკრეტორული უჯრედების გროვა, როგორც ჩანს - მოძრაობის რეცეპტორისა ან ჰიპოფიზარული სისტემის ჩანასახის ფუნქციით. თავის განყოფილებაში არის განგლიონური უჯრედების გროვები, ხოლო წინა ნაწილში კი განლაგებულია პიგმენტური ხალი (კენტი „თვალაკი"), რომლის ფუნქცია გაურკვეველია, შესაძლებელია ესაა წონასწორობის ორგანოს ნაშთი.



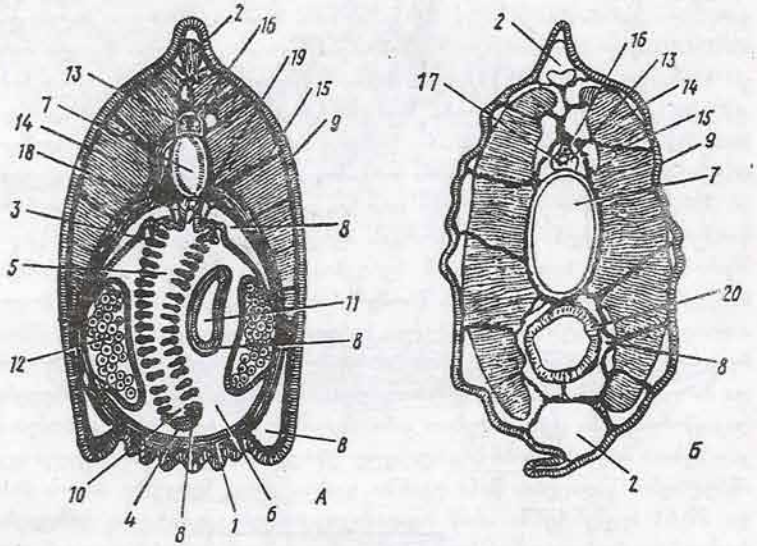
ნახ. 2. ამფიოქსუსის აგებულება:

А - ზოგადი სქემა: 1 - ჰატჩეკის ფოსო, 2 - ჰესეს თვალაკები, 3 - მოციმციმე ორგანო, 4 - ანალური ხვრელი, 5 - ატრიოპორი, 6 - ქორდა, 7 - პირისირგვლივი საცეცები, 8 - ნაწლავი, 9 - ენდოსტილი, 10 - კუჭი, 11 - ღვიძლის გამონაზარდი, 12 - ნერვული მილი (ზურგის ტვინი), 13 - მიომერი, 14 - მიოსეპტა, 15 - მეტაპლევრული ნაოჭი, 16 - კუდქვეშა ფარფლი, 17 - კუდის ფარფლი, 18 - ზურგის ფარფლი, 19 - ღაყუჩის ხვრელი, 20 - იალქანი;

В - სისხლის მიმოქცევის სისტემა: 1 - ღაყუჩის მიმტანი არტერიები, 2 - ღაყუჩის გამომტანი არტერიები, 3 - საძილე არტერიები, 4 - ზურგის აორტა, 5 - მუცლის აორტა, 6 - კიუვიეს სადინარები, 7 - ზურგის აორტის ფესვები, 8 - კუდის ვენა, 9 - წინა კარდინალური ვენები, 10 - უკანა კარდინალური ვენები, 11 - ნაწლავქვეშა ვენა, 12 - ღვიძლის კარის ვენა.

ნერვული მილის წინა ნაწილიდან გამოდის სხეულის წინა ნაწილის მაინერვირებელი მგრძნობიარე თავის ნერვების ორი წყვილი. ნერვული მილის დანარჩენი ნაწილის თითოეული სეგმენტიდან გამოდის ორ-ორი წყვილი ნერვი: ზურგისა და მუცლის. მუცლის მამოძრავებელი ნერვი იწყება რამდენიმე ფესვით და მიომერში იტოტება. ზურგის ნერვი ერთი ფესვით გამოდის და მოიცავს როგორც მგრძნობიარე (უმეტესად კანში), ისე მამოძრავებელ ბოჭკოებს (ბოლოვდება შინაგანი ორგანოების კუნთეულობაში). მარჯვენა და მარცხენა ნაწილების ნერვები თითქოს-და გადაწეულნი არიან ნახევარი მიომერით. მარჯვენა მხარის ზურგის ნერვის დონეზე გამოდის მარცხენა მხარის მუცლის ნერვი და ა. შ. ნერვების ასეთი განწყობა შეესაბამება მარჯვენა და მარცხენა მხარის მიომერების განლაგებას. ნერვული მილის თითოეულ სეგმენტში მოთავსებულია ნერვული უჯრედები, რომლებიც ქმნიან რეფლექსურ რკალებს და ნეირონები, რომლებიც აკავშირებენ მის მარჯვენა და მარცხენა ნაწილებს. დამახასიათებელია როან-ბოარდისეული უჯრედები, დაკავშირებულნი დენდრიტებით კანის მგრძნობიარე ნერვებთან, აქსონებით კი - ზემოთ მდებარე როან-ბოარდისეულ უჯრედთან; ისინი უზრუნველყოფენ იმპულსების გადაცემას წინა ტვინში. გარდა ამისა, ნერვული მილის 6-11 და 39-61 სეგმენტებში არის ოვსიანიკოვ-როდეს გიგანტური უჯრედები, რომლებიც ახორციელებენ სეგმენტთაშორის ჯაჭვურ კავშირს თავიდან კუდისაკენ (ნერვული მილის ზემოდან) და უკან (ნერვული მილის ქვემოდან). თავის განყოფილების განგლიოზურ უჯრედებთან ერთად, ისინი აკოორდინირებენ მიოქორდალურ კომპლექსს და უზრუნველყოფენ ცხოველის ყველა მარტივ მოქმედებას: საშიშროების შემთხვევაში გაცურვასა და გრუნტში დამალვას, სხვადასხვა ტიპის გრუნტზე უფრო მოხერხებულად განთავსებას და სხვ. მაგრამ ფიქრობენ, რომ თანამედროვე ამფიოქსუსის ნერვული სისტემა მის წინაპარ ფორმებზე უფრო მარტივია.

ამფიოქსუსის გრძნობათა ორგანოები მარტივია. მექანიკური (ტაქტილური) შეგრძნება მიიღება კანის ზედაპირულ შრეში არსებული ნერვული დაბოლოებებით; იქვე განლაგებულია ინკაფსულირებული ნერვული უჯრედები, რომლებიც შეიგრძნობენ ქიმიურ გამღიზიანებლებს- ისინი ამოგებულნი არიან კოლლიკერის ფოსოში. ნერვული მილის კედლებში, მეტწილად ნევროცელის მიდამოებში, განლაგებულია ე. წ. ჰესეს თვალაკები, თითოეული მათგანი შედგება მგრძნობიარე უჯრედისაგან, რომელთანაც მიმდებარეობს პიგმენტური უჯრედი. ეს თვალაკები იჭერენ გამჭვირვალე სხეულში გამავალ სინათლის სხივებს და მოქმედებენ ფოტორელესავით: ე. ი. იმოწმებენ თუ სხეულის რა ნაწილია ჩაფლული გრუნტში. ამფიოქსუსის



ნახ. 3. ამფიოქსუსის განივი განაკვეთი ლაყუჩებისა (**А**) და ატრიოპორსუკანა (**Б**) მიდამოებში:

1 - მუცლის კუნთეულობა, 2 - საფარფლე კამერა, 3 - ლაყუჩის რკალი, 4 - მუცლის აორტა, 5 - პირხახის ღრუ, 6 - ატრიუმის ღრუ, 7 - ნოტოქორდი (ქორდა), 8 - ცელომი, 9 -კანი, 10 - ენდოსტილი, 11 - ღვიძლის გამონაზარდი, 12 - გონადა, 13 - ნერვული მილი (ზურგის ტვინი), 14 - მიომერი, 15 - მიოსეპტა, 16 - ნევროცელი, 17 - ჰესეს თვალაკები, 18 - ზურგის აორტის ფესვები, 19 - ლაყუჩსზედა ღრმული, 20 - ნაწლავის მილი.

მრავალი ნერვული უჯრედი გამოყოფს ნეიროსეკრეტს, რომელიც მონაწილეობს ნერვული იმპულსების გადაცემაში; ამ მხრივ განსაკუთრებით ინტენსიურნი არიან ოვსიანიკოვ-როდეს გიგანტური უჯრედები, ჰესეს თვალაკები და დიდი დორსალური უჯრედები.

მიუხედავად იმისა, რომ ამფიოქსუსს გააჩნია საკმაოდ განვითარებული ნერვული სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს მოძრაობის ინტენსიურობას, მისი კვება პასიური რჩება, თუმცა მოძრაობის უნარის მქონე ამფიოქსუსი ახდენს სეზონურ ადგილგადანაცვლებებს (ნომადობს) - საკვების მოსაძებნად. სხეულის წინა ნაწილში მდებარეობს პირსწინა ძაბრი, გარშემორტყმული საცეცების რკალით, რომლის ფსკერზეა პირის ხვრელი, გარშემორტყმული ერთგვარი კუნთოვანი ძგიდით - იალქნით, უკანასკნელის წინა ზედაპირზე განლაგებულია მოციმციმე ორგანოს საცეცები (გამონაზარდები). უკანაზე

კი - ხახისკენ მიმართული მოკლე საცეცები, რომლებიც ხელს უშლიან ხახაში მსხვილი საკვები ნაწილაკების მოხვედრას. პირის ხვრელს მოსდევს მოზრდილი ხახა, რომლის კედლები დასვრეტილია ლაყუჩის ხვრელებით; მათი რაოდენობა ას წყვილს ჭარბობს; ისინი ერთმანეთისაგან გამოყოფილნი არიან მოციმციმე ეპითელიუმით დაფარული წვრილი ლაყუჩთშორისი ძგიდეებით. ლაყუჩის ხვრელებს მივყავართ ატრიუმის (ლაყუჩთირგვლივ) ღრუში, რომელიც გარეთ იხსნება ატრიოპორის საშუალებით. ამრიგად, წყალი შედის პირის ღრუში, გაივლის ლაყუჩების ხვრელებს, ატრიუმის ღრუს და გარეთ გამოიყოფა ატრიოპორის მეშვეობით. ხახის ფსკერზე მოთავსებულია ღარი, ამოგებული ჯირკვლოვანი და მოციმციმე ეპითელიუმით - ენდოსტილი, რომლის წინა ბოლოდან გამოდის მოციმციმე ეპითელიუმის ორი ზოლი, ისინი გარს უვლიან პირის ხვრელს და თავს იყრიან ხახის დორსალურ მხარეზე მდებარე ლაყუჩთზედა ღარის დასაწყისში. ენდოსტილის უჯრედები გამოყოფენ ლორწოს, რომელიც მოციმციმე უჯრედების საშუალებით მიემართება ლაყუჩთზედა ღარისკენ და გზაში წარიტაცებს წყალთან ერთად მოხვედრილ საკვებ ნაწილაკებს; ლაყუჩთზედა ღარის მოციმციმე ეპითელიუმი კი საკვებიან ლორწოს წარმართავს უკან, სადაც იგი ხვდება ნაწლავში, რომელშიც გადადის მკვეთრად შევიწროვებული ხახა. ნაწლავის კედლებში - ხახასთან ახლოს - მდებარეობს ღვიძლის გამონაზარდები; მათი კედლები გამოყოფენ მომნელებელ ფერმენტებს, რომლებიც ხელს უწყობენ საკვები ნაწილაკების მონელებას ნაწლავის მთელ სიგრძეზე. ნაწლავი ბოლოვდება უკანაგასავლის ანუ ანალური ხვრელით, რომელიც სიმეტრიის ღერძიდან ოდნავ მარცხნივ მდებარეობს (ბილატერალური სიმეტრია დარღვეულია).

უჭალოების სისხლის მიმოქცევის სისტემა დახურულია, სისხლი მოძრაობს საკუთარი კედლის მქონე სისხლძარღვებში. ხახის ქვეშ გადის საკმაოდ მსხვილი სისხლძარღვი - მუცლის აორტა, რომლის მეშვეობით ვენური სისხლი მიემართება სხეულის წინა ნაწილში, მუცლის აორტიდან გამოდის ასზე მეტი ლაყუჩის მიმტანი არტერია (ლაყუჩთშორისი ძგიდეების რაოდენობის შესაბამისად). უჭალოებს გული არა აქვთ, სისხლის დენადობა მიიღწევა თვით მუცლის აორტის კედლებისა და ლაყუჩების მიმტანი არტერიების საფუძვლების პულსირების შედეგად. ლაყუჩებში გაწმენდილი (არტერიული) სისხლი მიემართება ლაყუჩებიდან გამომტანი არტერიებით ზურგის აორტის ფესვებში, რომლებიც წინა ნაწილში იძლევიან ორ მოკლე ტოტს - საძილე არტერიებს, ისინი არტერიულ სისხლს აწვდიან სხეულის წინა განყოფილებას; უკანა ნაწილებით ზურგის აორტის ფესვები ერთიანდებიან,

ხახის უკანა ბოლოს მიდამოებში და ქმნიან ქორდის ქვეშ გამავალ ზურგის აორტას, რომელიც გზადაგზა იტოტება, აწვდის სისხლს სხვადასხვა ორგანოს და ბოლოვდება კუდის მიდამოებში. ვენური სისხლი სხეულის წინა და უკანა ნაწილიდან იკრიბება წყვილად წინა და უკანა კარდინალურ ვენებში, რომლებიც თითო მხარეს ერწყმიან მარჯვენა და მარცხენა კუვიეს სადინარებს და უკანასკნელნი კი უერთდებიან ვენურ უბეს ანუ სინუსს, აქედან კი იწყება მუცლის აორტა. ნაწლავის კედლებიდან ვენური სისხლი თავს იყრის ნაწლავქვეშა ვენაში, მიიმართება ღვიძლის გამონაზარდებისაკენ, იქ ისევ კაპილარებად იშლება და ქმნის ღვიძლის კარის სისტემას, აქედან კაპილარები ისევ ერთიანდებიან და ქმნიან ღვიძლის ვენას, რომელიც, აგრეთვე, უერთდება ვენურ სინუსს. უქალოების სისხლი უფერულია და სუნთქვის პიგმენტებს მოკლებული. აღსანიშნავია, რომ სისხლძარღვების დაყოფა ვენებად და არტერიებად აქ პირობითია, რადგანაც უქალოების სხეულის სიმცირე და თხელი კანი განაპირობებს სისხლის ჟანგბადით ნაჯერადობას არა მარტო ლაყუჩებში, არამედ კანის სისხლძარღვებშიც, რის გამოც ჟანგბადის რაოდენობა როგორც არტერიულ, ისე ვენურ სისხლძარღვებში მსგავსია.

უქალოების გამომყოფი სისტემა ნეფრიდიულია და ემსგავსება რგოლოვანი ჭიებისას: ხახაზე ძევს ასზედ მეტი წყვილი ნეფრიდია, რომელიც მოღუნული მილაკებია; მილაკები თითქმის მთლიანად შედიან ცელომის ღრუში, რომელიც შენარჩუნებულია ხახის ზედა განყოფილებაში ორი ღრუს სახით; ნეფრიდიები იხსნება ატრიუმის ღრუში და აქ მოხვედრილი დაშლის პროდუქტები წყალთან ერთად - ატრიოპორით - გამოიყოფა გარეთ. ნეფრიდიის ცელომურ ნაწილზე, რამდენიმე ნასვრეტია - ნეფროსტომი, დახშული სპეციალური უჯრედების სოლენოციტების გროვით. სოლენოციტი - ჭინჭისთავისებური ორგანოა, რომლის გრძელ „ფეხში“ ვიწრო არხია; არხში მოციმციმე ბუსუსია. ნეფრიდიის ტანის კედლებში კაპილარების გორგლებია, რომელთა მეშვეობით დაშლის პროდუქტები გადაიფილტრება ცელომის ღრუში, იქიდან ხვდება სოლენოციტის ტანში და მისი ფეხის არხში, სადაც მოციმციმე ბუსუსი ხელს უწყობს დაშლის პროდუქტების ჩასვლას სოლენოციტის არხიდან ნეფრიდიული მილის შიგნით, საიდანაც ისინი ატრიუმის ღრუში ჩაედინებიან. ასეთი ტიპის გამომყოფი სისტემა შესაძლებელია ჰქონდეს დაბალი ნივთიერებათა ცვლის მქონე ორგანიზმებს, ისეთებს, როგორიც არიან უქალოები.

სქესობრივი დიმორფიზმი უქალოებში გამოხატული არაა, თუმცა ისინი განსხვავებულსქესიანები არიან. თითოეული მათგანის სხეულში წარმოიქმნება ერთმანეთის მსგავსი საკვერცხეები ან სათესლეები, წოდებულნი გონადებად. ესაა ატრიუმის ღრუს მიმდებარე-სხეულის მომრგვალო გამობერილობების 25 წყვილი; მათ არ გააჩნია საკუთარი სადინარები და მომწიფებული სასქესო უჯრედები გონადების კედლების გასკდომის შედეგად ხვდებიან ატრიუმის ღრუში, საიდანაც ატრიოპორის მეშვეობით გამოიყოფიან გარეთ, წყალში, სადაც ხდება განაყოფიერება. აღსანიშნავია, რომ განაყოფიერებას ხელს უწყობს ის, რომ სასქესო უჯრედები გამოიყოფიან წყალში მზის ჩასვლის შემდეგ, სინქრონულად. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი, დიამეტრით 0,1 მმ-მდე სწრაფად იყოფა, წარმოქმნილი ბლასტულა უკვე 5-8 საათის შემდეგ ინვაგინაციას განიცდის, ფორმირდება ორშრიანი გასტრულა, 12-24 საათის განმავლობაში ფორმირდება მეზოდერმა და გრძელდება ჩანასახის შემდგომი დიფერენციაცია, ფორმირდება ნერვული მილი, ცელომური პარკები, სომიტების კედლები ქმნიან ქორდის შემაერთებელქსოვილოვან გარსს, მიომერებს, კუტისს და სხვ. ერთი დღე-ღამის ხნოვანების ჩანასახი გადახსნის გარსს და 3 მმ-ის სიდიდის ლარვის სახით გადადის წყალში, სადაც დაცურავს წამწამების დახმარებით. გამოჩეკიდან 30-36 საათის განმავლობაში მას მარცხენა მხარეზე უჩნდება ფოსო, რომელშიც მოგვიანებით ჩაირღვევა ხოლმე მომნელებელი არხი - ასე, ასიმეტრიულად იქმნება პირის ღრუ. მუცლის მხარეზე პირის ხვრელის უკან წარმოიქმნება ჯერ ერთი, შემდეგ კი თანმიმდევრულად კიდევ 14 ლაყუჩის ხვრელი, რომლებიც მოგვიანებით გადაადგილდებიან მარჯვენა მხარეზე, აქ კი დორსალურად გადაადგილებული უჯრედების მიმართ, ჩნდება 8 ახალი ლაყუჩის ხვრელი; შემდეგ ადრე წარმოქმნილი ხვრელების რიგი ისევ მუცლისკენ გადაინაცვლებს და ლაყუჩის ხვრელების რაოდენობა მცირდება 8-მდე, შემდეგ კი ისევ მარცხნივ ინაცვლებს,ამასთანავე პირის ხვრელი გადაინაცვლებს მუცლის მხარეზე და ლარვა სიმეტრიული ხდება; ამ დროისათვის იქმნება ანალური ხვრელი, ფორმირდება ენდოსტილი, რის შემდეგაც ლარვა იწყებს კვებას. იზრდება ლაყუჩების ხვრელთა რაოდენობა. მათ ზემოთ კი იქმნება მეტაპლევრული ნაოჭები, ისინი იზრდებიან ერთმანეთის შესახვედრად და ქმნიან ატრიუმის ღრუს; ხახის კედლებთან - ბრმა გამონაზარდების სახით - იქმნება ნეფრიდიები, რომლებიც მოგვიანებით უერთდებიან ატრიუმის ღრუს. საერთოდ, ლარვული სტადია გრძელდება სამ თვეს, ამ დროის განმავლობაში ლარვა დაცურავს წყალში, იკვებება პლანქტონური ორგანიზმებით, შემდეგ ეშვება ფსკერზე, პირის ღრუს ირგვლივ უვითარდება საცეცები, ესახება სასქესო გონადები. ერთი წლის ასაკში ამფიოქსუსი აღწევს 3 სმ სიგრძეს,

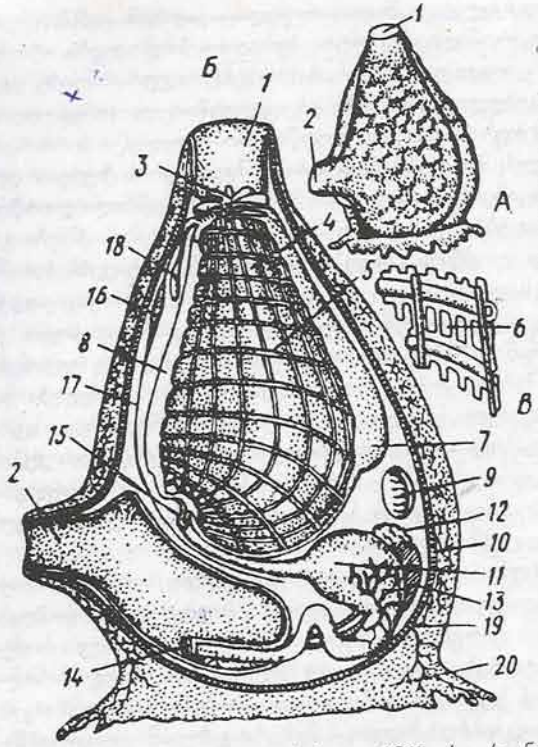
ორი წლის ასაკში - 4 სმ, სამი წლის ასაკში - 5-6 სმ, ოთხი წლის ასაკში კი - 7-8 სმ. სქესმწიფეა 2-3 წლის ასაკში. საფიქრებელია, რომ უქალოების ლარვული სტადიები უფრო ახლოს დგანან ჰიპოთეტურ წინაპრულ ფორმებთან, ვიდრე ზრდასრული ცხოველები, რომლებიც ფსკერულ ცხოვრებას ეწევიან და ფასიურად იკვებებიან.

II ქვეტიპი - გარსიანები ანუ ლარვაქორდიანები (Tunicata s. Urochordata)

გარსიანები თავისებური ცხოველებია, რომლებსაც ქორდა მხოლოდ ლარვულ სტადიაზე გააჩნიათ (აპენდიკულარიების გარდა). საერთოდ, მათთვის ამ მხრივ დამახასიათებელია რეგრესული მეტამორფოზი, ე. ი. ქორდიანებისათვის დამახასიათებელი ტიპობრივი ნიშნები - მათ ლარვულ სტადიაზე აქვთ. ლარვა უფრო მაღალ საფეხურზე მდგომია, ვიდრე ზრდასრული ფორმა. ბინადრობენ მხოლოდ ზღვებში; სახეთა ნაწილი ეწევა მჯდომარე ცხოვრებას, სხვები კი ნელა გადაადგილდებიან ხოლმე ზღვის სისქეში. ტანი დაფარული აქვთ გარსით ანუ ტუნიკით. იკვებებიან პასიურად, წყლის ფილტრაციის გზით. გააჩნიათ ღია ტიპის, დახშული, ლაკუნური სისხლის მიმოქცევის სისტემა. ჰერმაფროდიტებია, უმრავლესობა მრავლდება უსქესოდაც - დაკვირტვის გზით. ქვეტიპი მოიცავს სამ კლასს: ასციდიებს (Ascidiae), აპენდიკულარიებსა (Appendicularіae) და სალპებს (Salpae).

კლასი - ასციდიები

ასციდიებში გვხვდება ცალადი და კოლონიური ფორმები. ცალად ასციდიას მსხლისებური, ჭილისებური ან ტომსიკისებური ფორმა აქვს და აქვთ ორი ხვრელი: პირისა და კლოაკის სიფონები, რომლებსაც ოთხ-ოთხი საგდული გააჩნია. ასციდიები მჯდომარე ცხოვრებას ეწევიან, რისთვისაც სუბსტრატზე მისამაგრებლად მათ გააჩნიათ ლანჩი. ასციდიის სხეული დაფარულია ტუნიკით, რომელსაც მკვრივი კუტიკულა ფარავს. ტუნიკა გამოიყოფა ერთშრიანი პრიზმული ეპითელიუმიდან და, ჩვეულებრივ, იძღინთება არაორგანული მარილებით და ხდება მკვრივი და დრეკადი მფარავი საშუალება. თვით ტუნიკა, ცხოველურ ორგანიზმებში ერთადერთი წარმონაქმნია, რომელიც შეიცავს მცენარეული ცელულოზისმაგვარ ნივთიერებას - ტუნიცინს და მუავე მუკოპოლისახარიდებს. სხვადასხვა სახის ასციდიაში ტუნიკა სხვადასხვანაირი სისქის, შემადგენლობის და სიმკვრივისაა; ასე, მაგალითად, ციონას ტუნიკა სამშრიანია და მის შემადგენლობაში 60% ტუნიცინი, 27% ცილოვანი ნივთიერება და 13% არაორგანული ნივთიერებაა. ტუნიკის ქვეშ მდებარეობს კან-კუნთოვანი პარკი, შემდგარი ექტოდერმისაგან და მასთან შეზრდილი განივი და გასწვრივი კუნთოვანი ბოჭკოების 2-3 შრისაგან. სიფონების ადგილას არსებობს რგოლური კუნთოვანი ბოჭკოები, რომლებიც სფინქტერის როლს ასრულებენ. მანტიის კუნთეულობის მოძრაობა შეხამებული ეპითელიუმის წამწამების ციმციმთან - უზრუნველყოფს წყლის ნაკადის შექმნას ხახაში. პირის სიფონს მო-ჰყვება დიდი ხახა, რომელსაც ასციდიის სხეულის უმეტესი ნაწილი უკავია. პირის სიფონისა და ხახის კედლების საზღვარზე არსებობს გახშელებული რგოლური წარმონაქმნი - ხახის მიმდებარე ღრმული, რომლის გასწვრივ გარედან უხილავი 30-მდე საცეცია. ხახის კედლები დასვრეტილია დიდი რაოდენობის ხახის სალაყუჩე ხვრელებით - სტიგმებით, რომლებიც იხსნებიან ატრიალურ ღრუში.



ნახ. 4. ასციდიის აგებულება:
А - საერთო ხედი;
Б - გასწვრივი განაკვეთი;
В - ხახის კედლის გადიდებული ნაწილი სტიგმებითა და სისხლძარღვებით. 1 - პირის სიფონი, 2 - კლოაკის სიფონი, 3 - პირის საცეცები, 4 - ხახა. 5 - სისხლძარღვები, 6 - სტიგმა, 7 - ენდოსტილი, 8 - დორსალური ღარი, 9 - გული, 10 - ტუნიკა, 11 - კუჭი, 12 - სათესლეები, 13 - საკვერცხეები, 14 - ანალური ხვრელი, 15 - საყლაპავი მილის საწყისი, 16 - ნერვული კვანძი, 17 - დორსალური ნერვული ღერო, 18 - სუბნევრალური ჯირკვალი, 19 - ეპითელიუმი, 20 - ასციდიის ლანჩი.

ხახის ფსკერზე მოკლე საყლაპავი მილია, რომელიც გადადის კუჭში, უკანასკნელი კი ნაწლავში, რომელიც ანალური ხვრელით ბოლოვდება ატრიუმის ღრუში - კლოაკის სიფონთან ახლოს. ხახის ვენტრალურ მხარეზე გადის ენდოსტილი, ამოგებული მოციმციმე ეპითელიუმით და ჯირკვლოვანი არეების შემცველი; მის მიერ გამოყოფილ ლორწოში თირეოიდული ჰორმონები მოიპოვება. ენდოსტილის მოპირისპირედ ხახაში მდებარეობს ზურგის ღრმული ან ფირფიტა, მოციმციმე ეპითელიუმის წამწამებით შექმნილი ლორწოს ნაკადი მიედინება კედლებზე ფირფიტის მიმართულებით, ასე იქმნება განუწყვეტლივ მოძრავი ლორწოს „ბადე“, რომელიც წარიტაცებს ხახაში შემოსული წყლიდან საკვებ ნაწილაკებს მანამ, სანამ წყალი გავიდოდეს სტიგმების საშუალებით ატრიალურ ღრუში და კლოაკის სიფონიდან კი გარეთ. ასეთი საკვები ნაწილაკებით მდიდარი ლორწოვანი ხვეულა ჩაედინება საყლაპავ მილში და შემდეგ კუჭში, სადაც ხდება საკვების მონელება და შეწოვა, ხოლო მოუნელებელი ნაწილაკები კი ანალური ხვრელისა და ატრიუმის ღრუს გავლით გამოიყოფა გარეთ. ზოგიერთი სახის ასციდიას კუჭის კედლებთან გააჩნია ღვიძლის გამონაზარდები, მაგრამ ისინი უმაღლესი ქორდიანების ღვიძლის ანალოგად არ ჩაითვლება. საკვების მომნელებელი ფერმენტები კუჭის კედლებში მდებარეობს.

ხახა ამავე დროს სუნთქვის ორგანოცაა, რაც შეეხება სისხლის მიმოქცევის სისტემას - ის ძლიერ თავისებურია. გული - მოკლე მილია, რომლის ერთი ბოლოდან ზურგის ფირფიტის გაყოლებით მიიმართება ძარღვი, რომელიც ხახის კედლებში იტოტება; გულის მეორე ბოლოდან გამომავალი სისხლძარღვები მიიმართებიან კუჭისკენ, ნაწლავისკენ, სასქესო ჯირკვლებისკენ, მანტიისკენ და სხვ., სადაც სისხლს ჩაღვრიან მომცრო ღრუებში - ლაკუნებში. გული თანმიმდევრულად, რამდენიმე წუთის განმავლობაში იკუმშება ჯერ ერთი, შემდეგ კი მეორე - საწინააღმდეგო მიმართულებით, რის გამოც სისხლის ნაკადი მიიმართება ხან შინაგანი ორგანოებისა და მანტიისაკენ, ხან ხახის კედლებისაკენ, სადაც ჟანგბადით მდიდრდება. ამრიგად, სისხლი მიიმართება ერთსა და იმავე სისხლძარღვებში ორი მიმართულებით, ე. ი. ისინი ხან არტერიის და ხან ვენის მოვალეობას ასრულებენ. ასეთ სისხლის მიმოქცევას „ქანქარისებური“ ეწოდება, რომლის დროსაც, როგორც ჩანს, მცირდება ბლანტი სისხლის ხახუნი სისხლძარღვების დახლართულ, რთულ ქსელში და აკმაყოფილებს ამ მჯდომარე ცხოველების ჟანგბადის მცირე მოთხოვნილებას. ასციდიების სისხლში მოიპოვება უჯრედები, რომლებსაც ვანადოციტები ჰქვია: ისინი შეიცავენ ვანადიუმს და თავისუფალ გოგირდმჟავას (მისი კონცენტრაცია 9% აღწევს) და შეადგენენ სისხლის

ელემენტების 98%-ს. არის მწვანე სხეულაკები, რომლებიც შეიცავენ რკინისა და ცილის შენაერთს. ასციდიების სისხლსა და ქსოვილებში დიდი შემცველობით მოიპოვება Ti, Cr, Si, Na, Al, Ca, Fe, Mn, Cu, Ni - რაც ასციდიების მაღალ ბიოლოგიურ სპეციფიკურობაზე მიუთითებს.

ხახა და შინაგანი ორგანოების უმეტესობა გარშემორტყმულია ატრიუმის სიღრუით. რომელიც გარეთ იხსნება კლოაკის სიფონით, მისი კედლები ექტოდერმითაა ამოფენილი, მანტიასა და ხახის კედლებს შორის ვითარდებიან მეზენთერიული შედუღებები. ზოგჯერ ნაწლავის კედლებში ასციდიებს უჩნდებათ წვრილი ამობერილობები - სათირკმლე ბუშტუკები (ზოგს ერთი დიდი ბუშტუკი უვითარდება), რომლებშიც გროვდება შარდმჟავას კრისტალები; ისინი ორგანიზმიდან სიკვდილამდე არ გადიან. ზოგიერთ კოლონიურ ასციდიას - აზოტური ცვლის პროდუქტები გარეთ გამოეყოფა ამიაკის სახით.

ასციდიები - ჰერმაფროდიტებია. ჩვეულებრივ, ცელომში მოთავსებულია წყვილადი საკვერცხეები, რომლებსაც წაგრძელებული, კვერცხებით ამოვსებული ტომსიკების ფორმა აქვთ; ისინი ემაგრებიან მანტიის კედლებს. მოკლე კვერცხსავალები იხსნება ატრიალურ სიღრუეში კლოაკის სიფონთან ახლოს. ზოგიერთ სახეს ათამდე პატარა მომრგვალო საკვერცხე გააჩნია. სათესლეები, რომლებსაც დანაწევრებული ან კომპაქტური ოვალური ფორმა აქვთ, აგრეთვე, მანტიის კედლებზე არიან მიმაგრებულნი; მათი მოკლე სადინარებიც ატრიუმის ღრუში იხსნება. თვითგანაყოფიერება გამორიცხულია იმიტომ, რომ სხვადასხვა სასქესო უჯრედები ერთდროულად არ მწიფდება, ამიტომ თითოეული ფორმა ფუნქციონირებს ჯერ როგორც მამრი, შემდეგ კი - მდედრი. განაყოფიერება ხორციელდება ან ორგანიზმსგარეთ - წყალში, ან კლოაკის სიფონში, სადაც სპერმატოზოიდები შეაღწევენ წყალთან ერთად, მაგრამ მაშინაც, განაყოფიერებული კვერცხები ამოირეცხება კლოაკის სიფონიდან და განვითარება წყალში ხდება. გამონაკლისის სახით, ზოგიერთი ასციდიის კვერცხის განვითარება ხდება კლოაკის ღრუში. მჯდომარე ცხოველების წარმატებით გამრავლებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს სასქესო უჯრედების სინქრონულ მომწიფებას მეზობელ ინდივიდებში, რაც ხორციელდება განსაკუთრებული მექანიზმის დახმარებით. წყალში გამოტანილი სასქესო უჯრედები (სპერმატოზოიდები და კვერცხუჯრედები) მიიმართებიან მეზობელ ინდივიდებთან, ამასთან, მათი ნაწილი წარიტაცება სუბნევრალური უჯრედის მოციმციმე ძაბრით, რომელიც დაკავშირებულია ლაყუჩთანა ღართან და მჭიდროდ ერწყმის ნერვულ განგლიუმს, რომელიც ცხოველის ზურგის მხარეზე მდებარეობს. სასქესო

პროდუქტები ააქტიურებენ სუბნევრალური ჯირკვლის სეკრეციას, უკანასკნელი კი აღიზიანებს ნერვულ კვანძს, რომელიც, თავის მხრივ, ააქტიურებს გონადების მოქმედებას მათკენ მიმავალი ნერვების მეშვეობით. ასეთი ნეიროჰუმორალური რეგულაცია მოკლე პერიოდში გასამრავლებლად იწვევს მნიშვნელოვან ტერიტორიაზე მყოფ ცხოველებს.

1) განაყოფიერებული კვერცხის განვითარების შედეგად წარმოიქმნება კუდიანი ლარვა, რომელიც მკვეთრად განსხვავდება ზრდასრული ასციდიისაგან: მას აქვს პატარა ოვალური ტანი და გრძელი კუდი; პატარა პირი იხსნება ხახაში, რომლის კედლები ჯერ არ არის დასვრეტილი სტიგმებით, მაგრამ უკვე გააჩნია ენდოსტილი. ხახას მოყვება მომნელებელი მილი, რომელიც ბრმად ბოლოვდება და უკვე ეტყობა განყოფილებებად დიფერენცირება. ექტოდერმიდან ვითარდება ნერვული მილი, რომლის წინა ნაწილი ქმნის ტვინის ბუშტუკს: მასში ფორმირდება პიგმენტური თვალაკი და სტატოცი-
2) სტი. ხახის საწყის ნაწილში იხსნება ტვინის ბუშტუკი; მეტამორფოზის მსვლელობის პროცესში ამ სადინარის ადგილას ფორმირდება მოციმციმე ფოსო (რომელსაც სუბნევრალურ ჯირკვალთან ერთად ხერხემლიანების ჰიპოფიზის ჰომოლოგად მიიჩნევენ). ხახის უკან იწყება ქორდა, რომელიც სხეულის ბოლომდე გრძელდება, მის ზემოთ კი განლაგებულია ნერვული მილი; ქორდის გვერდებზე განსხვავებული რაოდენობის კუნთოვანი უჯრედები
3) ძევს. ამ სტადიაზე ლარვა არღვევს კვერცხის გარსს, გამოდის წყალში და იწყებს ცურვას. სხეულის ზურგის მხარეზე ტვინოვანი ბუშტუკის უკან წარმოიქმნება წყვილადი ჩაღრმავებები, რომლებიც შემდგომში ერთმანეთს ერწყმის და იქმნება ატრიალური ღრუ; იმავდროულად ხახის კედლებში ჩნდება ნასვრეტები - ლაყუჩები, რომელთა რაოდენობა მერყეობს 2-დან 6-მდე (ზოგჯერ მეტიც). ამ სტადიაზე ლარვას ახასიათებს ქორდიანებისათვის
4) დამახასიათებელი ყველა ნიშანი. თავისუფლად ცხოვრების ფაზა რამდენიმე საათს გრძელდება, შემდეგ ლარვას სხეულის წინა ნაწილში უჩნდება ექტოდერმული სამაგრი დვრილები, რომლებიც წებოვან სეკრეტს გამოყოფენ, ლარვა იპოვის მოსახერხებელ ადგილს და ემაგრება გრუნტს, რის შემდეგაც წარმოებს რეგრესული მეტამორფოზი; კუდი - ქორდიანად, ნერვული მილიანად და კუნთოვანი უჯრედებიანად - განიცდის რეზორბციას, დიდდება ხახა, რომელშიც მკვეთრად იზრდება ნასვრეტების რაოდენობა, დიფერენცირებას განიცდის ნაწლავი, მისი ბოლო კი ჩააღწევს ატრიუმის გაზრდილ ღრუში. ფორმირდება სისხლის მიმოქცევის სისტემა, იქმნება სასქესო ჯირკვლები - გონადები, ადგილს იცვლიან პირისა და კლოაკის სიფონები და სხეული იღებს დამახასიათებელ - მსხლისებრ, ტომსიკისებრ ფორმას;

ქრება პიგმენტური თვალაკი და სტატოცისტი, ნერვული უჯრედები გროვდება ზურგის განგლიუმად, თუმცა რჩება მჯდომარე ცხოველის - ტემპერატურულ ცვლილებებზე, ქიმიზმსა და გარემო პირობების სხვა ცვლილებებზე მორეაგირე - რეცეპტორული სისტემა.

სასქესო გამრავლების გარდა, ასციდიები უსქესოდაც მრავლდებიან. განაყოფიერებული კვერცხის შედეგად მიღებული პატარა ასციდია იზრდება, შემდეგ მის ქვემო ნაწილში ჩნდება გამონაზარდი - კვირტმშობი სტოლონი (ზოგჯერ რამდენიმე), რომელშიც ჩაიზრდება ხოლმე ყველა შინაგანი ორგანოების გამონაზარდები; სტოლონის ბოლოზე ფორმირდება კვირტები, თითოეულ მათგანში რთული დიფერენციაციის გზით ფორმირდება ზრდასრული ინდივიდისათვის დამახასიათებელი ორგანოები. დაკვირტვის გზით წარმოქმნილი ასციდიები - თუ საქმე გვაქვს ცალად ფორმებთან - მოწყდებიან დედისეულ ორგანიზმს, ეცემიან გრუნტზე მასთან ახლოს და ზრდა-განვითარებას იწყებენ, ხოლო თუ საქმე გვაქვს კოლონიურ ფორმებთან - ამყარებენ დედისეულ ორგანიზმთან მჭიდრო კავშირს. ამრიგად, ფორეტული ლარვის საშუალებით - ასციდიები ახერხებენ განსახლებას.

ასციდიების კლასი მოიცავს სამ რიგს: ცალად ასციდიებს, რომელშიც ერთიანდება განსხვავებული სიდიდის ფორმები (2-3 მმ-დან 40-50 სმ-მდე), აქვე, გამონაკლისის სახით წარმოდგენილია მოძრავი ფორმებიც. კოლონიურ ასციდიებს, რომელთა სიდიდე ძლიერ განსხვავებულია (ზოგიერთი მათგანის სიდიდე დიამეტრში რამდენიმე ათეული სმ-ია), გააჩნიათ შინაგანი რეგულაციის მექანიზმები, მაგრამ არ შეუძლიათ თვითგანაყოფიერება. განაყოფიერება ხდება სხვადასხვა კოლონიებს შორის და ალურებში (იგი მხოლოდ 10 სახეს მოიცავს). განაყოფიერებული კვერცხიდან ვითარდება კოლონიის წარმომქმნელი ასციდიისებური ზოოიდი, შემდეგ დაკვირტვის გზით იქმნება ჯვარედინად განლაგებული ინდივიდისაგან შემდგარი ჯგუფი, რომელთა მუცლის სტოლონებზე ფორმირდება კვირტები, უკანასკნელნი გარდაიქმნებიან ზოოიდებად, სწყდებიან სტოლონს და იკავებენ ტუნიკაში გარკვეულ ადგილს, რის შედეგადაც იქმნება კონუსისებური, ერთმხრივდახშული ცილინდრისებური ან სინჯარისებური კოლონია, რომელიც შეიცავს რამდენიმე ასეულ ზოოიდს; მათი პირის სიფონები იხსნება გარეთ, კლოაკის სიფონები კი კოლონიის შიდა ღრუში. პირის სიფონებიდან შეღწეული წყალი ძაბვის ქვეშ გამოიდევნება კოლონიის საერთო ხვრელიდან, რაც ანიჭებს კოლონიას სამოძრაოდ საჭირო ბიძგს. თითოეული ზოოიდის აგებულება ემსგავსება ასციდიას იმ განსხვავებით, რომ სიფონები მოპირდაპირედ არიან განლაგებულნი (სალპისებურად); კოლონიის თითოეულ

წევრს უვითარდება თითო საკვერცხე და სათესლე, მაგრამ ფორეტული ლარვა არ გააჩნიათ, რადგანაც მათ არ ესაჭიროება შორი განსახლება. სხვათა შორის, ალურების სახელწოდება არ არის დაკავშირებული თვით ამ ცხოველების თავისებურებებთან: საქმე ისაა, რომ მათთან სიმბიოზურად თანაცხოვრობენ მანათობელი ბაქტერიები, განლაგებულნი ხახის წინა ნაწილში, რაც იწვევს ნათებას. ალურების ზოოიდების სხეულის სიგრძე მერყეობს 3 მმ-დან 2 სმ-მდე, კოლონიის სიდიდე კი 20 სმ-დან 14,7 მ-მდე (ავსტრალიაში). ასციდიები გვხვდება ყველა ზღვასა და ოკეანეში, მათი სახეთა რაოდენობა 1000 აღწევს, მეტწილად ბინადრობენ 500-მდე მ-ის სიღრმეზე, თუმცა 50-მდე სახე 2000 მ-ის სიღრმეზეც ბინადრობს, ერთეული ინდივიდები კი აღმოჩენილია 7 კმ სიღრმეზედაც კი. მათი მნიშვნელობა ადამიანისათვის დიდი არ არის. მჭიდრო დასახლების ადგილებში (1მ²-ზე 10 ათას ინდივიდამდე, წონით 140 კგ) 1 ჰა-დან იღებენ 30 კგ ვანადიუმს და 300 კგ ცელულოზას; ალურები კი პელაგიური ცხოველებია და გვხვდებიან 300 მ-მდე სიღრმეებზე (იშვიათად ეშვებიან, ცალადი ინდივიდები - 2-3 კმ-ის სიღრმეზე).

კლასი - სალპები

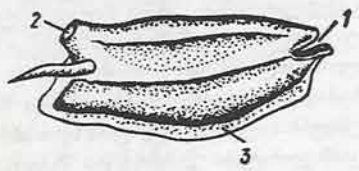
სალპები - რეაქტიულად მოძრავი, ასციდიების მსგავსი, პელაგიური ზღვის ორგანიზმებია. მათი სხეული ფორმით კიტრის ან კასრისმაგვარია, პირისა და კლოაკის სიფონები ურთიერთმოპირისპირე მხარეებზეა მოქცეული, სხეული დაფარულია წვრილი, ლაბისებური, ნახევრადგამჭვირვალე ტუნიკით, მანტია წარმოდგენილია ერთშრიანი პრიზმული ეპითელიუმით, რომელსაც შიგნიდან ერწყმის 8-9 კუნთოვანი სარტყელი, ამასთან, კასრულებს, ეს სარტყლები წრიული აქვთ (ბოლოებშეერთებული), ხოლო ნამდვილ სალპებს კი ისინი მუცლის მხარეზე წყვეტილი აქვთ. ზრდასრული ასციდიების გლუვი კუნთეულობისაგან (ლარვას განივზოლიანი კუნთეულობა გააჩნია) განსხვავებით, სალპებს განივზოლიანი კუნთეულობა ახასიათებს. თითქმის მთელ სხეულს იკავებენ ხახა და ატრიუმის სიღრუე, გამოყოფილნი ერთმანეთისაგან ზურგის გამონაზარდით, რომელიც დასვრეტილია რამდენიმე სალაყუჩე ხვრელით - სტიგმით: ნამდვილ სალპებს სტიგმების მხოლოდ ერთი წყვილი გააჩნიათ, კასრულებს კი 10-დან 50-მდე წყვილი. კუნთოვანი ზონრების თანმიმდევრულ კუმშვით მოძრაობას გადაჰყავს წყალი ხახიდან ატრიუმის ღრუში და ძლიერად გამოდევნის მას ვიწრო კლოაკის სიფონიდან, რაც წარმოქმნის ცხოველის მამოძრავებელ ბიძგს. ხახის ფსკერზე

მდებარეობს კარგად განვითარებული ენდოსტილი, რომელიც წინა მხარეს დაკავშირებულია მოციმციმე უჯრედების პირსირგვლივ რკალთან. ხახასთან დაკავშირებულია მოკლე საყლაპავი მილი, რომელსაც მოჰყვება კუჭი, ნაწლავი; უკანასკნელი იხსნება ატრიუმის ღრუში. კუჭის კედლებში მდებარეობს ღვიძლის გამონაზარდები. გული ძევს საყლაპავი მილის ქვეშ. სხეულის წინა ნაწილში - ზურგის მხარეზე - ნერვული კვანძია, რომელსაც ერწყმის პიგმენტური თვალაკი (სინათლის შემგრძნები ორგანო), მის ქვეშ კი - ნევრალური ჯირკვალია. კვანძთან შორიახლოს ძევს სტატოცისტი - წონასწორობის ორგანო, რომელიც კვანძთან ნერვითაა შეერთებული.

სალპებისთვისაც დამახასიათებელია სქესობრივი და უსქესოდ გამრავლებულ თაობათა მორიგეობა (მეტაგენეზი), რაც დაკავშირებულია რთული, პოლიმორფული კოლონიების შექმნასთან. განაყოფიერებული კვერცხიდან ვითარდება უსქესო სალპა, რომელსაც გონადები არ გააჩნია; მუცლის მხარეზე მას ხახის ბოლოსთან უჩნდება გამონაზარდი-საკვირტე (კვირტწარმომქმნელი) სტოლონი, რომელიც იზრდება და გვერდებზე უჩნდება კვირტები, რომლებიც თანდათან ფორმირდებიან შვილეულ ინდივიდებად (წყებად); მათი რაოდენობა ზოგჯერ ასეულებსა და ათასეულებსაც კი მოითვლის. გაზრდილი ცხოველები სცილდებიან სტოლონს და მათში, დედეული ინდივიდისაგან განსხვავებით, ვითარდებიან გონადები; რადგანაც ისინი ჰერმაფროდიტები არიან, წარმოიქმნება თითო-თითო კვერცხი და სპერმატოზოიდი; კვერცხუჯრედი ნაყოფიერდება ატრიუმის ღრუს გზით შეღწეული ერთი სპერმატოზოიდით. განაყოფიერებული კვერცხის ირგვლივ იქმნება სისხლით ამოვსებული ლაკუნა - „ელეობლასტი“, რომელიც წააგავს ძუძუმწოვრების პლაცენტას (მიმყოლს): დედისეული ორგანიზმიდან შვილეული იღებს საკვებ ნივთიერებებს. ფორმირების შემდეგ შვილეული ორგანიზმი არღვევს გარსშემომცველ გარსს და კლოაკის სიფონიდან წყალში გადადის და მისგან უსქესო ინდივიდი ვითარდება, ხოლო დედისეული ორგანიზმი კი იღუპება. ამით გამრავლების ციკლი სრულდება. უფრო რთულ მეტაგენეზს განიცდიან კასრულები: განაყოფიერებული კვერცხიდან ვითარდება ლარვა, რომელსაც გააჩნია მოკლე კუდი - ქორდის ჩანასახით, გამოჩეკისთანავე კუდი რედუცირდება და ინდივიდი ვითარდება როგორც უსქესო თაობა, შემდეგ მას მუცლის მხარეზე უჩნდება კვირტწარმომქმნელი სტოლონი, მუცლის მხარეზე კი - ზურგის სტოლონი (კლოაკის სიფონს ზემოთ), რომლის შიგნითა ღრუ წარმოადგენს სისხლით ამოვსებულ ორ ლაკუნს. მუცლის სტოლონზე თანმიმდევრულად ვითარდება სამი გენერაციის კვირტები. წარმოქმნის შემდეგ - პატარა კვირტი, რომელიც სტოლონს გამოეზონრება, წარიტაცება მსხვილი, ამებისმაგვარი უჯრედებით - ფოროციტებით; უკანასკნელნი გადაადგილდებიან ინდივიდის - კოლონიის

დამაარსებლის — ტანზე და გადაიტანენ კვირტს ზურგის სტოლონზე, სადაც თავისებური წესით ათავსებენ. პირველი გენერაციის კვირტები განლაგდებიან ზურგის სტოლონის გვერდებზე და გაზრდისას გარდაიქმნებიან გასტროზოოიდებად, რომლებსაც გააჩნიათ დიდი პირის სიფონები და მძლავრი საჭმლისმომნელებელი აპარატი; გასტროზოოიდები ინტენსიურად ფილტრავენ წყალს და აგროვებენ საკვებს, რომლითაც მთელ კოლონიას ამარაგებენ. ამ დროს დამაარსებლის საჭმლის მომნელებელი სისტემა ისპობა და მას მხოლოდ კოლონიის მამოძრავებლის ფუნქცია აკისრია. მეორე გენერაციის კვირტები თავსდებიან ორ წყებად ზურგის სტოლონის შუა ხაზის გასწვრივ და გარდაიქმნებიან ფოროზოოიდებად, რომლებიც უფრო მომცრონი არიან და გრძელი ფეხი გააჩნიათ; მათი ფუნქციაა - სქესსმჭონე ინდივიდების განსახლება. მესამე გენერაციის კვირტები თავსდებიან ფოროზოოიდების ფეხებზე და გარდაიქმნებიან სქესსმჭონე გონოზოოიდებად, რომლებსაც გააჩნიათ საჭმლის მომნელებელი აპარატი და უვითარდებათ გონადები. გარკვეული დროის შემდეგ ფოროზოოიდები სწყდებიან კოლონიას, ცურავენ და კვებავენ მოზარდ გონოზოოიდებს, რომლებიც შემდგომში სწყდებიან მათ, დამოუკიდებლად დაცურავენ და იკვებებიან; მათში ვითარდება გონადები. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედებიდან ვითარდება ისევ უსქესო ინდივიდები და იწყება განვითარების ახალი ციკლი.

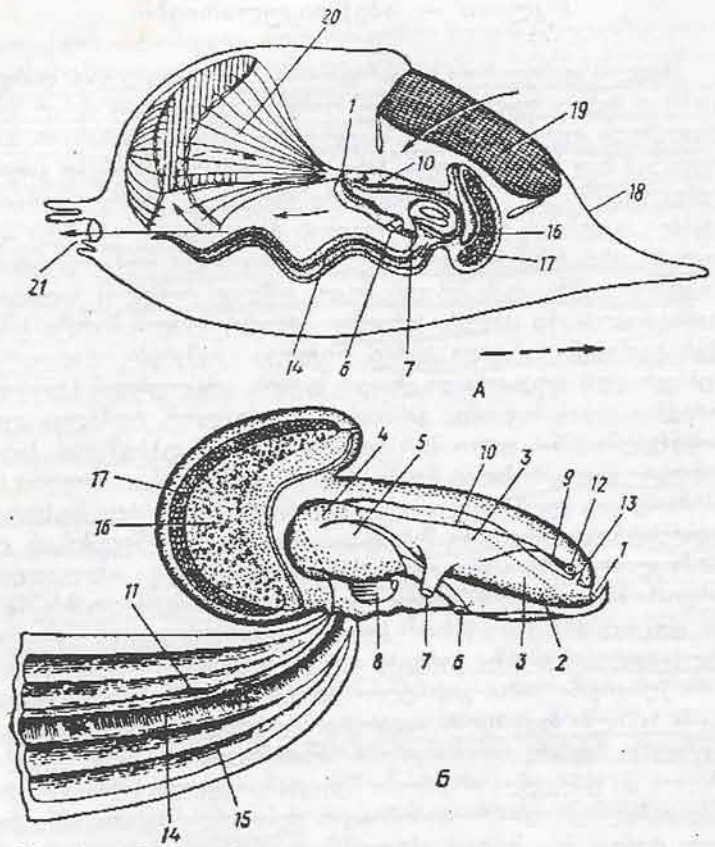
სალპების კლასი მოიცავს მხოლოდ 25 სახეს, რომლებიც ერთიანდებიან ორ რიგში: ნამდვილ სალპებში (15 სახე, მათი სხეულის სიგრძეა 5-15 სმ), რომლებისთვისაც დამახასიათებელია მოკლევადიანი მონომორფული კოლონიების წარმოქმნა და კასრულებში (10 სახე, სხეულის ზომა რამდენიმე მმ-დან 5 სმ-მდე), რომლებიც ქმნიან პოლიმორფულ 30-40 სმ სიდიდის კოლონიებს. ბინადრობენ, უმეტესად თბილ ზღვებში, 200-300 მ სიღრმეზე (ცალკეული ინდივიდები აღწევენ 2-3 კმ სიღრმეს) და ალაგ-ალაგ ქმნიან მრავალრიცხოვან (1 მ²-ზე 2-3 ათასი ცალი) კოლონიებს. არავითარი სამეურნეო მნიშვნელობა არ გააჩნიათ.



ნახ. 5. ცალადი უსქესო სალპა:
1 - პირი, 2 - კლოაკის ხვრელი, 3 - მუცლის მხარე.

კლასი — აპენდიკულარიები

სხეულის აგებულებითა და გარეგნობით ჰგვანან ასციდიების ლარვებს, გააჩნიათ პატარა ოვალური სხეული, რომელიც გვერდებიდან ძლიერ შებრტყელებული კუდით მთავრდება. სხეულის წინა ნაწილში მდებარეობს პირი, რომელიც დიდ ხახაში გადადის; ხახის მუცლის მხარეზეა კარგად განვითარებული ენდოსტილი, მის მოპირდაპირე მხარეზე კი - ზურგის ფირფიტა. გააჩნია ლაყუჩების ხვრელების მხოლოდ ერთი წყვილი, არა აქვს ატრიალური ღრუ. ხახას მოსდევს მოკლე საყლაპავი მილი, რომელიც გადადის მოზრდილ კუჭში. კუჭს მოსდევს მოკლე ნაწლავი, რომელიც ბოლოვდება უკანაგასავლის ანუ ანალური ხვრელით - სხეულის მუცლის მხარეზე. ხახაზე ძევს ტვინოვანი ნერვული კვანძი, რომელიც აკავშირებს სტატოცისტს, სუბნევრალურ ჯირკვალსა და ყნოსვის ფოსოს. განგლიუმიდან (კვანძიდან) თითქმის კუდის ბოლომდე გასდევს ნერვული ღერო, რომელიც კუდის საფუძველში ქმნის უფრო მომცრო კუდის კვანძს. კუჭქვეშ ძევს პატარა მილოვანი გული, რომელიც წუთში 250-ჯერ იკუმშება; ისევე, როგორც სხვა გარსიანებთან, გულს რამდენიმე წუთის განმავლობაში სისხლი მიაქვს ხახის კედლების სისხლძარღვებში, შემდეგ კი - სხეულის სხვა ნაწილებისკენ. კუდის მთელ სიგრძეზე აპენდიკულარიებს გასდევს ქორდა - თხელკედლიანი ღრუიანი მილი, რომელიც ბრტყელი უჯრედებისგანაა შექმნილი, მის შიგნით კი უუჯრედო ნივთიერებაა. ქორდა გახვეულია თხელ შემაერთებელქსოვილოვან გარსში. ქორდაზე ძევს ნერვული მილი, მის გვერდებზე კი ორი კუნთოვანი ჰიმია, გიგანტური უჯრედებისაგან შექმნილი. სხეულის უკანა ნაწილში მდებარეობს საკვერცხე, რომელიც შებრტყელებულია მის გვერდებზე მდებარე ორი სათესლით. აღსანიშნავია, რომ აპენდიკულარიის სხეული და ცალკეული ორგანოები შედგება გარკვეული, სახისათვის დამახასიათებელი უჯრედთა რაოდენობისაგან. აპენდიკულარიას არ გააჩნია ნამდვილი ტუნიკა, მისი მანტიის ექტოდერმული უჯრედები პერიოდულად იმუშავებენ გამჭვირვალე ლორწოს, რომელიც არ შეიცავს ტუნიცინს, მაგრამ გააჩნია ქიტინისმაგვარი ნივთიერებები; ცხოველის ენერგიული მოძრაობის შედეგად ამ ლორწოსაგან ფორმირდება თავისებური, თხელკედლიანი, გამჭვირვალე „ჭოხი“, რომლის ფორმაც განსხვავებულია სხვადასხვა სახესთან. ჭოხის წინა ნაწილში იქმნება ხვრელი, დაფარული ლორწოვანი ზონრებისაგან შექმნილი „გისოსებით“, მისი უჯრედები 10-120 მკმ დიამეტრისაა. ჭოხში მოთავსებულია „დამჭერი ბადე“, შექმნილი ლორწოს უფრო თხელი და ვიწრო ზონრებისაგან, რომლის წვერისკენაც მიმართულია ცხოველის პირი.



ნახ. 6. აპენდიკულარია:

А - ცხოველი ჭოხში; Б - ცხოველის სხეულის აგებულება: 1 - პირი, 2 - ენდოსტილი, 3 - ხახა, 4 - საყლაპავი მილი, 5 - კუჭი, 6 - ანუსი, 7 - სტომა, 8 - გული, 9-ნერვული კვანძი, 10 - დორსალური ნერვული ღერო, 11 - მისი გასქელება კუდის განყოფილებაში, 12 - სტატოცისტი, 13 - ყნოსვის ფოსო, 14 - ჭორდა, 15 - კუდის კუნთეულობა, 16 - სათესლე, 17 - საკვერცხე, 18 - ჭოხი, 19 - მისი გისოსი, 20 - დამშერი ბადე, 21 - ჭოხის ხვრელი; წვრილი ისრებით ნაჩვენებია წყლის დინების მიმართულება, მსხვილი წყვეტილი ისრით კი ჭოხის მოძრაობის მიმართულება

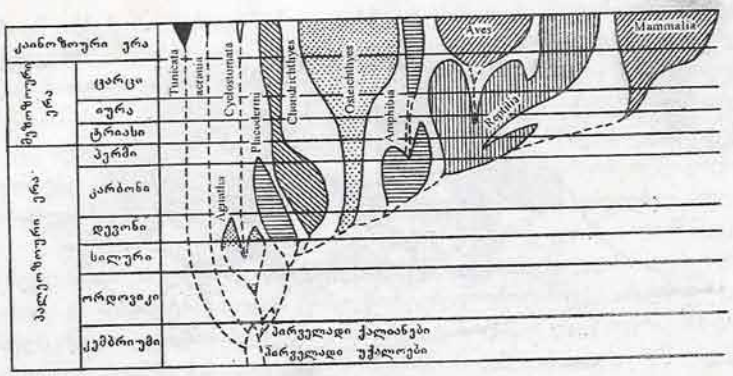
ჭოხის უკანა მხარეს არსებობს გასასვლელი. ცხოველის სხეულის (კუდის) მუდმივი და ენერგიული მოძრაობა ქმნის წყლის ნაკადს, რომელიც გაივლის გისოსებს და ძლიერად გამოიდევნება სხეულის (ჭოხის) უკანა

განყოფილებიდან, რაც მას რეაქტიულ მოძრაობას ანიჭებს. მცირე, ერთუჯრედიანი მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმები, ორგანული ნივთიერების საკვები ნაწილაკები - წყლის ნაკადთან ერთად ხვდებიან დამშერი ბადის წვერზე, აქედან კი პირის ხვრელში. ყოველი 4-20 საათის მანძილზე ჭოხი „ნაგვიანდება“ და მასში წყდება წყლის ნაკადი. მაშინ ცხოველი კუდის ენერგიული მოძრაობით ხვრეტს ჭოხის კედელს და სტოვებს მას; ექტოდერმული უჯრედები კვლავ იწყებენ მოქმედებას და 1-1,5 საათის განმავლობაში უკვე მზადაა ახალი ჭოხი (ზოგი აპენდიკულარია მას უფრო სწრაფად - 25 წუთის განმავლობაში აკეთებს). სქესმწიფე ცხოველის სათესლეებში ფორმირდება სპერმატოზოიდები, რომლებიც მოკლე გამტარების მეშვეობით გადიან გარეთ, წყალში; სპერმატოგენეზის დამთავრების შემდეგ საკვერცხეებში იწყება წვრილი კვერცხების მომწიფება (დიამეტრით 0,1 მმ-მდე), რომლებიც ნაყოფიერდებიან მოკლე გამტარებით შეღწეული სპერმატოზოიდებით. ჩანასახები გვანან ზრდასრულ ორგანიზმებს, ისინი არღვევენ კვერცხის, საკვერცხისა და მშობლის ორგანიზმის კედლებს და გამოდიან წყალში, ხოლო მშობელი აპენდიკულარია კი კვდება. ახლადგამოჩეკილ აპენდიკულარიას უვითარდება საჭმლის მომნელებელი სისტემა (ჩნდება პირისა და ანალური ხვრელები, ლაყუჩის ხვრელები), იგი ივითარებს ლორწოვან ჭოხს, განაგრძობს ზრდას, მოგვიანებით მას უვითარდება სასქესო პროდუქტები და ციკლი მეორდება. კლასი აერთიანებს 60 სახეს, რომელთა სხეულის სიდიდე რამდენიმე მმ-დან 1-2 სმ სიგრძეს აღწევს. არსებობს აპენდიკულარიების წარმოშობის ორი თეორია: ერთის მიხედვით - ისინი წარმოიშვებიან უშუალოდ რომელიღაც პრიმიტიული ქორდიანებისაგან, რომლებმაც დასაბამი მისცეს სხვა გარსიანების წარმოშობასაც, ხოლო მეორე თეორიის თანახმად აპენდიკულარიები არიან რომელიღაც ასციდიების ნეოტენიური ფორმები, რომელთა მჯდომარე ზრდასრული ფაზის წარმომადგენლები გადაშენდნენ.

აპენდიკულარიები ფართოდ არიან გავრცელებულნი, ფაქტობრივად ისინი გვხვდებიან ყველა ზღვასა და ოკეანეში - თავთხელში; ერთეული ინდივიდები გვხვდებიან 3 კმ-მდე სიღრმეზედაც, ისინი თევზების საკვებია.

⊬ III ქვეტიპი - ხერხემლიანები ანუ ქალიანები
(Vertebrata s. Craniota)

ამ ქვეტიპში გაერთიანებულია უმაღლესი, ყველაზე მაღალორგანიზებული ქორდიანი ცხოველები; მათთვის დამახასიათებელია კვების აქტიურ ნირზე გადასვლა. საკვების მოპოვების შემდეგ ის წვრილად ქუცმაცდება, რაც აადვილებს მის მონელებას. კვების აქტიური ტიპი მოითხოვს სამოძრაო,



ნახ. 7. ქორდიანთა ფილოგენეტიკური ხე.

ლოკომოტორული სისტემის გართულებასა და დახვეწას, საჭმლის მომნელებელი სისტემის გართულებას, ჩნდება კბილები, ყბები, გართულებას განიცდის კუჭი, ნაწლავები; ინტენსიურ კვებას მოჰყვება მეტაბოლიზმის დონის ზრდა. მკვეთრად რთულდება ნერვული სისტემა, ქორდა ჩანაცვლებულია ხერხემლით, ვითარდება ქალა, სულ უფრო მეტ როლს თამაშობს ცხოველთა დაჯგუფებები (ოჯახები, ფარები, გუნდები, კოლონიები და სხვა), მათი ქცევები; ვითარდება გამრავლება, სრულფასოვანი ხდება ზრუნვა შთამომავლობაზე. ყველაფერმა ამან განაპირობა ხერხემლიანების განსახლება ყველა ზღვასა და ოკეანეში, ყველა მატერიკსა თუ კუნძულებზე - არქტიკიდან ანტარქტიდამდე.

ქვეტიპი იყოფა ორ ჯგუფად: უყბოებად (Agnatha) და ყბიანებად (Gnathostomata); პირველი მოიცავს სამ კლასს, რომელთაგან ორი - გადაშენებულია; ყბიანების ჯგუფი კი აერთიანებს ორ ზეკლასს - თევზებს (მოიცავს ოთხ კლასს, რომელთაგან ორი - გადაშენებულია) და ოთხფეხიანებს (ოთხკიდურიანებს) (მოიცავს ოთხ კლასს: ამფიბიებს ანუ მყვარებს, ქვეწარმავლებს ანუ რეპტილიებს, ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებს). ზოგჯერ ყბიანებს ჰყოფენ ორ ჯგუფად, რომლებსაც არ გააჩნია ტაქსონომიური მნიშვნელობა, ესენია: პირველადწყლიანები ანუ უამნიონოები (თევზები და ამფიბიები) და პირველაღხმელეთიანები ანუ ამნიონიანები (ქვეწარმავლები, ფრინველები და ძუძუმწოვრები, რომელთაგან ზოგიერთი მეორეულად დაუბრუნდა წყალში ბინადრობას). კიდევ ერთი დაყოფა დაკავშირებულია თბილსისხლიანობასთან. ქვეტიპში გაერთიანებული ცხოველები ამ თვალსა-

ზრისით იყოფა პოიკილოთერმულებად, ეგზოთერმულებად ან ცივსისხლიანებად (მრგვალპირიანები, თევზები, ამფიბიები და ქვეწარმავლები) და ჰომოიოთერმულებად, ენდოთერმულებად ან თბილსისხლიანებად (ფრინველები და ძუძუმწოვრები). ქვეტიპში გაერთიანებულ სახეთა რაოდენობა შეადგენს 42 ათასს.

უყბოები ანუ ენტობრანქიატები - **Agnatha s. Entobranchiata**

ამ ჯგუფში გაერთიანებულია როგორც გადაშენებული, ისე თანამედროვე ცხოველები; მათ მთელი სიცოცხლის განმავლობაში გააჩნიათ ქორდა და მხოლოდ ზოგიერთს უჩნდება პრიმიტიული ხერხემალი; ქალა იცავს თავის ტვინს მხოლოდ ქვემოდან და გვერდებიდან, ყბები არ არის, საერთოდ - ჩონჩხი ხრტილოვანია. მწოვი ტიპის პირი - მრგვალი ან სამკუთხოვანი ფორმისაა, იგი იმყოფება ძაბრის ფსკერზე; გააჩნიათ კენტი ნესტო. უყბოებისათვის დამახასიათებელია კენტი ფარფლების არსებობა, გააჩნიათ 7-20 ლაყუჩის ნაპრალი, ამოგებული ენტოდერმით (აქედან სახელწოდება - ენტობრანქიატები). ისინი გამოცალკევდნენ პრიმიტიული უქალოებისაგან ორდოვიკის ბოლოს - სილურის დასაწყისში. ამ დროიდან შემორჩენილია განათხარი უყბოების ნაშთები, რომლებსაც გააჩნდათ კანის სარქველში გაძვალებები. სილურის ბოლოს—დევონში წარმოიქმნენ კარგად განვითარებული კანოვანი ჩონჩხის მქონე ფორმები, გაერთიანებულნი ამჟამად გადაშენებული უყბოების ორ კლასში (პტერასპიდომორფები და ცეფალასპიდომორფები), რომლებსაც უწოდებენ ფაროსნებს - ოსტრაკოდერმებს. უნდა ვივარაუდოთ, რომ უყბოების განვითარება მიმდინარეობდა მდინარეების შესართავებთან მიმდებარე ზღვის გამტკნარებულ უბნებსა (ესტუარიები) და ლიმანებში, სადაც არ იყო სწრაფი დინება, მარილიანობა კი ისეთი დაბალი არ იყო, როგორც მდინარეებში. ალბათ მათი ჩამოყალიბება დაკავშირებული იყო ხერხემლიანების წინაპრების ზღვებიდან მტკნარ წყლებში გადასახლებასთან. ამ ცხოველებს გააჩნდათ მოძრაობის დაბალი უნარი, კანის დამცველი ჩონჩხოვანი ელემენტები, თირკმლების აგებულების პრიმიტიულობა და სხვ.

კლასი - პტერასპიდომორფები - **Pteraspidomorphi**

ამ ცხოველებს გააჩნდათ გარეგანი ჩონჩხი - ჯავშნის სახით, შედგენილი მსხვილი ფარებისა და ფირფიტებისაგან, რომლებიც განსაკუთრებული სიმ-

ძლავრით ხასიათდებოდნენ სხეულის წინა ნაწილში ან გაბნეულნი იყვნენ ეკლებისა და წვრილი ფირფიტების სახით სხეულზე. ცხოველთა სიდიდე შეადგენდა 3 სმ-დან 1-1,5 მ-მდე. სხეულის ფორმა იყო თითისტარისებური ან დორსოვენტრალურად გაბრტყელებული; ზოგიერთს ჰქონდა მკერდის ფარფლების ჩანასახი; გააჩნდათ წყვილი, თავის გვერდებზე მოთავსებული თვალები და წყვილი ყნოსვის კაფსულები. ვარაუდობენ, რომ ისინი ფსკერული ცხოველები იყვნენ. ამოწყდნენ დევონის დასასრულს. ფიქრობენ, რომ პრიმიტიულმა პტერასპიდომორფებმა დასაბამი მისცეს პირველ ყბიანებს.

კლასი -ცეფალასპიდომორფები - **Cephalaspidomorphi**

ამ კლასში გაერთიანებული ცხოველების თავი ზემოდან დაფარული იყო თითქმის მთლიანი ძვლოვანი მუზარადით, ხოლო სხეული კი შედარებით წვრილი ფირფიტების რამდენიმე წყებით, რომლებსაც გარედან ბორცვოვანი დენტინის შრე გააჩნდათ. პტერასპიდომორფებისაგან განსხვავებით, აქ უკვე ნამდვილ ძვლებთანა გვაქვს საქმე. ცხოველების სხეულის სიდიდე მერყეობდა 5-დან 60 სმ-მდე. სხეულის ფორმა თითისტარისებური ან დორსო-ვენტრალურად შებრტყელებული იყო; ზოგიერთს გააჩნდა მოძრავი მკერდის ფარფლები. ყნოსვის კაფსულა გარეთ კენტი ნესტოთი იხსნებოდა, 10-15 წყვილი ლაყუჩის ნაპრალი გარეთ დამოუკიდებლად იღებოდა - სხეულის გვერდებზე ან ქვედა მხარეზე. ქვეკლასს ძვლიანფარიანების (**Osteostraci**) თავი და ტანი გაბრტყელებული იყო დორსო-ვენტრალურად, გააჩნდათ ჰეტეროცერკალური ტიპის კუდი, თავის მუზარადზე ჰქონდათ ჩაღრმავებები, რომლებშიც თავსდებოდნენ ელექტრული ორგანოები, მუზარადის ცენტრში მდებარეობდნენ ურთიერთდაახლოებული ორბიტები, წინ იყო ნაპრალისებური ნესტო, მის უკან კი თხემის თვალი; პირი სამკუთხოვანი ფორმისა იყო, უყბო; გააჩნდათ 10 წყვილი სხეულის ქვედა მხარეზე დამოუკიდებელი ხვრელებით გახსნილი ლაყუჩების პარკი. თავის ტვინი ფორმითა და ზომით ძლიერ წააგავს თანამედროვე მრგვალპირიანებისას; ქალაში აღმოჩენილია გაძვალებები. ეს ცხოველები ფსკერულ ცხოვრებას ეწეოდნენ, იკვებებოდნენ წვრილი უხერხემლოებით. ისინი გაჩნდნენ სილურში და ამოწყდნენ დევონის დასასრულისათვის. რაც შეეხება უფაროების ქვეკლასს (**Anapsida**), იგი მოიცავდა 5-10 სმ სხეულის სიდიდის პატარა უყბოებს. მათ ჰქონდათ თითისტარისებრი მოყვანილობის ტანი, ეკლისებური მკერდის ფარფლები, შებრუნებულჰეტეროცერკალური ტიპის კუდი, თავი დაფარული ჰქონდათ წვრილი ძვლოვანი ფირფიტებით, სხეული კი მსხვილი ქერცლებით. თვალები სხეულის გვერდებზე გააჩნდათ, მათ შორის - ზურგის მხარეზე -

მოთავსებული იყო კენტი ნესტო, მის ზემოთ კი - თხემის თვალი. უფრო მოძრავი ცხოველები იყვნენ, იკვებებოდნენ პელაგიური უხერხემლოებით. ზოგიერთი მკვლევარის თვალსაზრისით, მათ შეეძლოთ თავისზე მსხვილ ორგანიზმებზე მიწოვა. ბინადრობდნენ მტკნარ წყალსატევებში, ზოგიერთი, შესაძლოა, ისევ უბრუნდებოდა ზღვას. არსებობდნენ ზედა სილურიდან - დევონის ჩათვლით. შესაძლებელია, რომ სილურის ბოლოს დასაბამი მისცეს თანამედროვე მრგვალპირიანებს.

კლასი - მრგვალპირიანები - **Cyclostomata**

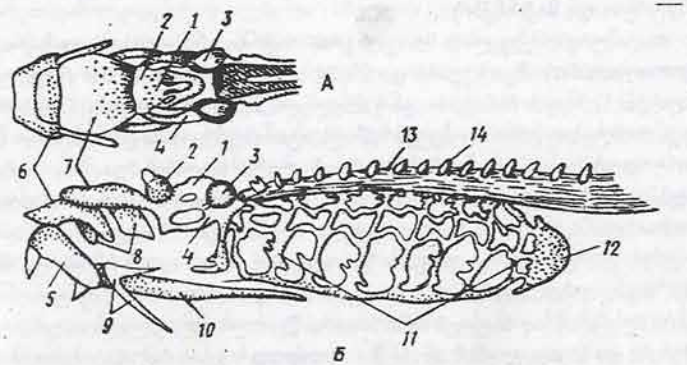
კლასი აერთიანებს თანამედროვე უყბოებს, გაერთიანებულებს ორ ქვეკლასში (სალამურები და მიქსინები). მათთვის დამახასიათებელია კენტი ფარფლები, წაგრძელებული მომრგვალო სხეული, ლორწოვანი კანით; პირის ხვრელი - გახსნილი უყბო თავის ქვედა ნაწილში არსებული ძაბრის ფსკერზე; ქორდა და ხრტილოვანი ვისცერალური ჩონჩხი; 5-16 წყვილი ლაყუჩი. ბინადრობენ ზღვებში, მდინარეთა შესართავებთან - გამტკნარებულ წყლებსა და თვით მდინარეებში. უმრავლესობა პარაზიტებია: მიეწოვებიან ხოლმე წყლის ცხოველებს (უმთავრესად თევზებს) და მათი სისხლით იკვებებიან. კლასი მოიცავს 45-მდე თანამედროვე სახეს, გაერთიანებულს ორ ქვეკლასში (სალამურები და მიქსინები).

სალამურების ქვეკლასი მოიცავს ერთ რიგს და ერთ ოჯახს - სალამურასებრთ (**Petromyzonidae**), შვიდ გვარს და 20-24 სახეს, რომლებსაც სამ ჯგუფად განიხილავენ: 1) ზღვის ბინადარი და გამსვლელი მსხვილი ფორმები (სიგრძით 1 მ-მდე), რომლებიც დროის უმეტეს ნაწილს ატარებენ ზღვასა და სანაპირო წყლებში, ტოფობისათვის კი მდინარეებს მიაშურებენ ხოლმე; ასეთებია - კასპიური სალამურა (**Caspiomyzon wagneri**), ატლანტური ზღვის სალამურა (**Petromyzon marinus**) და სხვ. 2) მდინარის გამსვლელი სალამურები, რომლებიც ბინადრობენ ზღვების გამტკნარებულ უბნებში და ტოფობისათვის ადიან მდინარეებში; ასეთია, მაგალითად, მდინარის სალამურა (**Lampetra fluviatilis**); 3) ევროპისა და აზიის მტკნარ წყალსატევებში ბინადარი წვრილი გაუსვლელი - მდინარეების, ტბებისა და ნაკადულების ფორმები - **Lampetra**-ს გვარისა; ანალოგიურია ჩრდ. ამერიკაში ბინადარი - **Ichtyomyzon**-ის გვარის სალამურები.

მიქსინების ქვეკლასი მოიცავს ერთ რიგს და ორ ოჯახს - მიქსინისებრთ (**Myxinidae**) და ბდელოსტომისებრთ (**Bdellostomidae**), ხუთ გვარს და 18 სახეს, რომლებიც ზღვებში ბინადრობენ; მათი სხეულის სიგრძე აღწევს 50-60 სმ, ფსკერული ფორმებია, აღწევენ 400-500 მ და მეტ სიღრმეს. 29 ‰-ზე დაბალი მარი-

ლიანობის პირობებში - წყვეტენ კვებას.

როგორც აღინიშნა, მრგვალპირიანების სხეული წაგრძელებული, მომრგვალო ჭიისებური ფორმისაა, პროტოცერკალური კუდის ფარფლით და ორი (იშვიათად ერთი) ზურგის ფარფლით (მდედრებს ტოფობის წინ უვითარდებათ პატარა ანალური ფარფლი), რომელიც მიქსინებს სულ არა აქვთ. წყვილადი ფარფლები არ გააჩნიათ. მათი კანი რბილია და ეპიდერმისში მრავალი ერთუჯრედიანი ლორწოს ჯირკვლების არსებობის გამო - ლორწოვანია, რაც წყალში მოძრაობისას ამცირებს ხახუნის ძალას, მიქსინებში კი - ხელს უწყობს ცხოველის ტანში შეძვრომაში. მრგვალპირიანებს მთელი სიცოცხლის განმავლობაში გააჩნიათ ქორდა, გახვეული სქელ შემაერთებელქსოვილოვან გარსში (ე. წ. „ცხიმოვან ბალიშში"), რომელიც მოიცავს ქორდის ზემოთ მდებარე ზურგის ტვინსაც. სალამურებში, ზურგის ტვინის გვერდებზე, თითოეულ სეგმენტში, ვითარდება თითისებური მცირე ზომის ხრტილები, რომლებიც იწოდება ნევრალურ რკალებად; ისინი ხერხემლის მალების ჩანასახია. მიქსინებს ნევრალური რკალები არ გააჩნიათ. კუნთოვანი სისტემა კარგადაა განვითარებული; იგი შედგება მიომერებისაგან, რომლებიც შემაერთებელქსოვილოვანი მიოსეპტებითაა ერთმანეთისაგან გამოყოფილი. თითოეული მიოსეპტა გვერდულად დაწვენილი ასო W-ს წააგავს, მხოლოდ მომრგვალებული კუთხეებით. თავისა და ლაყუჩების მიდამოებში მიომერების ქვეშ ფორმირდება რთული, დიფერენცირებული, სო-



ნახ. 8 სალამურას ჩონჩხი.

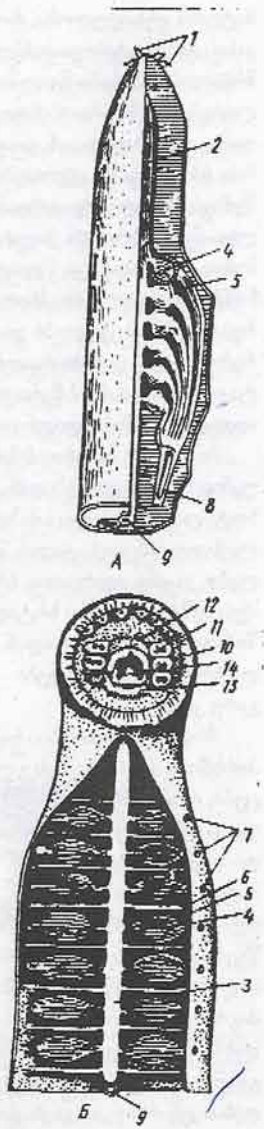
А - ზემოდან; Б - გვერდიდან: ტვინის ქალა: 1 - ქალას კოლოფი, 2 - ყნოსვის კაფსულა, 3 - სმენის კაფსულა, 4 - თვალბუდის ქვემო რკალი. ვისცერალური ქალა: 5 - რგოლური ხრტილი, 6 - წინა ზედა ხრტილი, 7 - უკანა ზედა ხრტილი, 8 - გვერდითი ხრტილები, 9 - ჩხირისებრი ხრტილები, 10 - ენისქვეშა ხრტილი, 11- სალაყუჩე მესერი, 12 - გულთანა ხრტილი; საღერძე ჩონჩხი, 13 - ქორდა, 14 - ზედა რკალები (ნევრალური ხრტილები).

მატური კუნთეულობა, რომელიც უზრუნველყოფს მიწოვას სხვა ორგანიზმზე, კანის გახვრეტას და სისხლის წოვას და, გარდა ამისა, ლაყუჩების მოქმედებას. მრგვალპირიანები წყალში მოძრაობენ ტანის გვერდული მიმოხვრით, მაუნდულირებელი მოძრაობებით. თავის ჩონჩხი თავის ტვინს იცავს მხოლოდ ქვემოდან და გვერდებიდან და განვითარებული პარაქორდალიების რთული სისტემით (მიქსინებში გვერდებსაც ვერ იცავს), ზემოდან თავის ტვინი დაფარულია შემაერთებელქსოვილოვანი აპკით, ქალას კეფის განყოფილება განუვითარებელია. წინა მხრიდან ქალას უკავშირდება კენტი, ორწილაკოვანი ყნოსვის კაფსულა, უკანიდან კი წყვილი სმენის კაფსულები. თავისებურია ვისცერალური ჩონჩხიც. რგოლური, ჩხირისებური, ქვედა კენტი და ენისქვეშა ხრტილები ამაგრებენ ძაბრის კედლებს და ენას; ლაყუჩთა მესერი, რომელიც მხოლოდ სალამურებისთვისაა დამახასიათებელი და მიქსინებს არა აქვთ, წარმოდგენილია 9 ვერტიკალური და 4 გასწვრივი ხრტილოვანი კომისურებით, რომლებიც გადაკვეთის ადგილებში შეზრდილნი არიან.

სალაყუჩე მესერთან მიზრდილია გულთანა ხრტილი, რომელიც გულს იცავს უკნიდან და გვერდებიდან. ვისცერალურ ჩონჩხს მიეკუთვნება თვალბუდისქვეშა ხრტილიც, რომელიც მიზრდილია ტვინის ქალასთან და ქვემოდან შემოფარგლავს თვალბუდეს. ქალას შემადგენლობაში კი არის - წინა და უკანა ზედა ხრტილები, უკანა გვერდითი ხრტილი, ხოლო თვალბუდისქვეშა ხრტილის უკან კი ძევს ნეშტრისებური ხრტილი, რომელსაც გვერდებზე რჭისებრი ხრტილები უკავშირდება (თითო მხრიდან - თითო). ფარფლების საყრდენია გრძელი და წვრილი ხრტილოვანი სხივები - პტერიგიოფორები, რომლებიც აღწევენ ფარფლების გარე კიდეებამდე.

მრგვალპირიანების საჭმლის მომნელებელი სისტემა მარტივია, იგი იწყება პირსწინა ძაბრით; მის გვერდებზე სალამურებს გააჩნიათ კანის წვრილი ნაკეცები, რომლებიც მიწოვაში უწყობენ ხელს, მიქსინებს კი ორი წყვილი მოძრავი ულვაში აქვს; ეპითელიუმის გარქვოვანებული დვრილები წარმოქმნიან კბილაკებს და საკბილე ფირფიტებს, რომელთა ფორმას, ზომას და რაოდენობას სისტემატიკური მნიშვნელობა აქვს; პირის ხვრელი ქვემოდან შემოფარგლულია ძლიერი, 1-2 რქოვანი კბილით ან კბილოვანი ფირფიტით დართული ენის წვერით; წვრილ ნადავლს სალამურები შეიწოვენ წყლის ნაკადთან ერთად. სალამურა მიეწოვება სამსხვერპლოს (ჩვეულებრივ, ეს თევზია) სხეულს, გამაგრდება პირის ძაბრით; მასში არსებული კანის ნაკეცებისა და კბილაკების დახმარებით. ხვრეტს ენით კანს და შეუშვებს წყვილი სანერწყვე ჯირკვლიდან გამოსულ ნერწყვს, რომელიც შეიცავს ანტიკოაგულანტებს და სისხლს შედედების უნარს უკარგავს. მიქსინა კი ხვრეტს სხეულის კედელს და შიგ შეძვრება

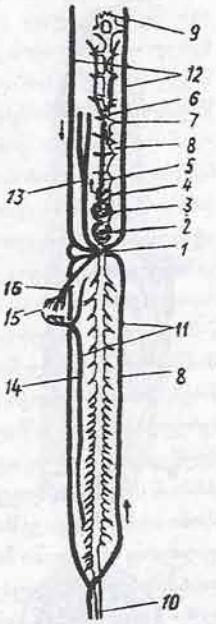
ხოლმე. კოაგულანტების გარდა, სალამურას ნერწყვი შეიცავს პროთეოლიტურ ფერმენტებსაც, რომლებიც ლიზირებენ, შლიან ცილებს; განსაკუთრებით ბევრ პროთეოლიტურ ფერმენტებს უშვებენ მიქსინები, რაც საშუალებას აძლევს მათ დაშალონ და შეიწოვონ მსხვერპლის ყველა რბილი ქსოვილი და ფაქტობრივად დატოვონ მხოლოდ კანი და ძვლები. პირის ხვრელს მოსდევს ხახა, რომელშიაც იხსნება ლაყუჩის პარკების შიგნითა ხვრელები; საკვების წოვისას, მიქსინებში - პარკების შიგნითა ხვრელები იხურება სფინქტერების მეშვეობით და საკვები, ლაყუჩის პარკებში მოუხვედრებლად, გადადის საყლაპავ მილში. სალამურას ლარვის მეტამორფოზის დროს, ხახის უკანა კედლიდან გამოზრდილი ნაოჭი ყოფს ხახას ორ ერთმანეთისაგან იზოლირებულ ნაწილად: საყლაპავ მილად და ყრუდ დაბოლოვებულ სასუნთქ მილად; უკანასკნელში იხსნება ლაყუჩის პარკების შიგნითა ხვრელები; ამ დროს პირის მხრიდან სასუნთქ მილს საკვების მოხვედრისაგან იცავს მოძრავი ნაოჭი - იალქანი: როცა სალამურა დაცურავს, იალქანი გადახრილია და ხურავს საყლაპავი მილის შესასვლელს, ხოლო როცა სალამურა მიწოვილია სამსხვრპლოზე, იალქანი ხურავს შესასვლელს სასუნთქ მილში და შეწოვილი სისხლი პირდაპირ წარიმართება საყლაპავი მილისკენ. საყლაპავი მილის უკანა



ნახ. 9. მიქსინისა (**А**) და სალამურას (**Б**) ლაყუჩის პარკები:
1 - საცეცები, 2 - ხახა, 3 - სასუნთქი მილი, 4 - ლაყუჩის პარკი, 5 - ლაყუჩისირგვლივი სინუსი, 6 - ლაყუჩისშორისი ტიხარი, 7 - ლაყუჩის პარკების გარეთა ხვრელები, 8 - საერთო სალაყუჩე არხი, 9 - საყლაპავი მილი, 10 - კანოვანი ფოჩები, 11 - გვერდითი კბილები, 12 - ზედა ყბის კბილოვანი ფირფიტა, 13 - ქვედა ყბის კბილოვანი ფირფიტა, 14 - ენის კბილოვანი ფირფიტა.

ნაწილი ერთგვარად გაფართოვებულია და მას პირობითად უწოდებენ კუჭს, იგი შეუმჩნევლად გადადის ნაწლავში, რომელიც ბოლოვდება ანალური ხვრელით. ნაწლავის კედლების შემწოვი ეფექტი დიდდება ნაწლავში მსხვილი ნაკეცის - ე. წ. სპირალური სარქველის თანაპოვნიერების გამო, რომელიც შემწოვ ზედაპირს მნიშვნელოვნად ადიდებს. გულის უკან ძევს ღვიძლი, რომელსაც უკან მიმართული კონუსის ფორმა აქვს; ნაღვლის ბუშტი სადინარით იხსნება ნაწლავში. ტოფობის ადგილებისაკენ მოცურავე სალამურებში, რომლებიც ამ დროს წყვეტენ საკვების მიღებას, - ნაღვლის ბუშტი თავისი სადინარითურთ - ატროფიას განიცდის. კუჭქვეშა ჯირკვალი მცირე კუნძულაკების სახით გაბნეულია ნაწლავის კედლებთან. მრგვალპირიანებს შეუძლიათ საკვების დიდი რაოდენობის მიღება; მიქსინას 7-10 საათის მანძილზე შეუძლია თავის წონაზე 7-8 -ჯერ მეტი საკვების მიღება, ხოლო გამაძღარ ცხოველს შეუძლია ხანგრძლივი შიმშილობის (რამდენიმე კვირის მანძილზე) ატანა. როდესაც სალამურა საკვებს წოვს, მისი სასუნთქი მილი დახშულია იალქნით და სუნთქვა ხდება ლაყუჩის ხვრელების გარე ნაწილის (კედლების) გაფართოვებით და წყლის ლოკალურად შეღწევისა და ამრიგად სუნთქვის აქტის შესრულების გზით. სალამურები თავს ესხმიან თევზებს (ზოგჯერ ისეთ მსხვილებსაც, როგორიცაა ზუთხები, ზვიგენები), ისინი აღმოაჩინეს ვეშაპის ტანზედაც კი, მაგრამ უმეტესად ისინი თავს ესხმიან ავადმყოფ ან ბადეში მოყოლილ თევზებს, ამასთან, წვრილი თევზები მათი თავდასხმის შემდეგ იღუპებიან, მსხვილები კი ხშირად ავადდებიან - შეუხორცებელი ჭრილობების გამო, რომლებშიც უფრო ადვილად აღწევს ყოველგვარი ინფექცია. მიქსინები თავს ესხმიან თევზებს და მსხვილ თავფეხიან მოლუსკებს, ხშირად რამდენიმე ცალი - ერთ სამსხვერპლოს. ერთ მსხვილ ვირთევზაზე აღმოჩნდა 123 ცალი მიქსინა, რომლებიც მისი შიგთავსით იკვებებოდა; სიამოვნებით შეექცევიან ლპობად თევზსაც და წვრილ უხერხემლოებსაც. ნადირობისას ახდენენ ყნოსვით ორიენტაციას; დღისით ეფლობიან ლამში, საიდანაც ამოყოფილი აქვთ თავი.

მრგვალპირიანები სუნთქავენ ლაყუჩების საშუალებით. სალამურას 7 წყვილი ლაყუჩი აქვს, რომლებიც დამოუკიდებლად იხსნებიან გარეთ, მიქსინების 5-16 წყვილი ლაყუჩი გარეთ იხსნება ერთი საერთო წყვილი ხვრელით, ხოლო ბდელოსტომების ლაყუჩებიც, სალამურების მსგავსად - დამოუკიდებელი გარეთა ხვრელებით იხსნება. როგორც ითქვა, შიგნითა მხრიდან ლაყუჩების პარკები ერთიანდებიან სასუნთქ მილში; ლაყუჩების პარკები შიგნიდან დანაოჭებულკედლიანებია, მათ შორის შემაერთებელქსოვილოვანი ტიხრებია, რომელთა შორის დარჩენილი ვიწრო მანძილები ამოვსებულია ლიმფით. სუნთქვა წარმოებს ლაყუჩების პარკების კუნთოვანი კედლის რითმული შეკუმშვის შედეგად. ლამ-



ნახ. 10. სალამურას სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა (ვენტრალური მხრიდან):

1 - ვენური უბე, 2 - წინაგული, 3 - პარკუჭი, 4 - აორტის ბოლქვი, 5 - მუცლის აორტა, 6 - მიმტანი და 7 - გამომტანი ლაყუჩის არტერიები, 8 - ზურგის აორტა, 9 - საძილე არტერიები, 10 - კუდის ვენა, 11 - უკანა კარდინალური ვენები, 12 - წინა კარდინალური ვენები, 13 - ქვემო საუღლე ვენა, 14 - ნაწლავსქვემო ვენა, 15 - ღვიძლის კარის ვენა, 16 - ღვიძლის ვენა.

ში ჩაფლული მიქსინები სუნთქავენ ნესტოს საშუალებით, საიდანაც წყალი ნაზოჰიპოფიზარული არხით ხვდება ლაყუჩებში, ხოლო მიწოვილი სალამურები კი, როგორც ითქვა, სუნთქავენ ლაყუჩების გარეთა ხვრელების გაფართოვებით და ლოკალურად სუფთა წყლის მეშვეობით ჟანგბადის მიღებით. ფიქრობენ, რომ მრგვალპირიანებს უნდა ახასიათებდეთ კანით სუნთქვაც, რომელშიც კანის კაპილარები იღებენ მონაწილეობას.

მრგვალპირიანების სისხლის მიმოქცევის სისტემა ძალიან ჰგავს უჭალოებისას იმ განსხვავებით, რომ მათ გააჩნიათ ნამდვილი ორსაკნიანი გული წინაგულითა და პარკუჭით, რომელშიც მხოლოდ ვენური სისხლი გადის (ვენური გული); სისხლის მიმოქცევის სისტემა ერთწრიანია. მსხვილი ვენები ჩაედინებიან ვენურ სინუსში ანუ ვენურ უბეში, საიდანაც გადადიან წინაგულში, შემდეგ პარკუჭში, არტერიულ ბოლქვში, რომელიც ზურგის აორტის გაფართოებული ნაწილია, ზურგის აორტაში, ლაყუჩების მიმტან არტერიებში, რომლებსაც ვენური სისხლი მიაქვთ ლაყუჩების პარკებსშუა ტიხრებში, სადაც სისხლი სუფთავდება, იტვირთება ჟანგბადით და გამომტანი არტერიებით ჩაედინება ზურგის აორტის ფესვებში, აქედან სხეულის წინა ნაწილში მიედინება საძილე არტერიებით, უკანა ნაწილში კი ერთიანდება საკუთრივ ზურგის აორტაში და მიედინება კუდამდე, სადაც ცნობილია შევიწროებული კუდის არტერიის სახელწოდებით. გზადაგზა ის იტოტება სხვადასხვა შინაგან ორგანოებში, რომელთა შორის მნიშვნელოვანია ნაწლავის არტერია. ვენურ სისხლს სხეულის უკანა ნაწილში ხვდება კუდის ვენა, რომელიც შემდეგ იტოტება ორ უკანა კარდინალურ ვენად; სხეულის წინა ნაწილიდან სისხლი იკრიბება უკანა კარდინალურ ვენებში, რომლებიც იხსნებიან ვენურ სინუსში; აქვე იხსნება თავის ქვედა განყოფილებიდან წამოსული ვენური სისხლი - რომელიც საუღლე ვენებით მოედინება. საჭმლის მომნელებელი სისტემიდან სისხლი

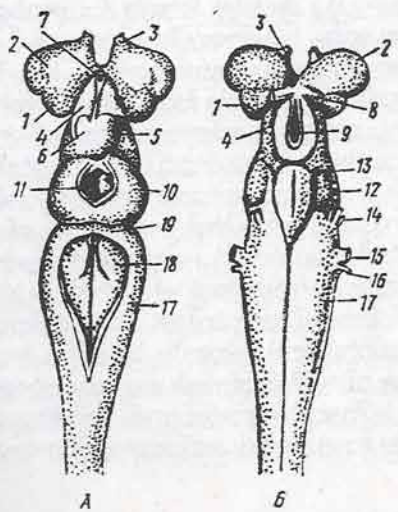
მიედინება ნაწლავქვეშა ვენით, რომელიც ღვიძლში ქმნის ღვიძლის კარის სისტემას, მისი კაპილარები წარმოქმნის მოკლე ღვიძლის ვენას, რომელიც, აგრეთვე, ვენურ სინუსს უერთდება. სისხლწარმოქმნა ხორციელდება ნაწლავების კედლებში, თირკმლებში, ღვიძლში და ზურგის გასწვრივ მდებარე ცხიმოვანი ქსოვილის ჭიმში. სისხლის საერთო რაოდენობა სხეულის მასის 4-5% -ს შეადგენს; 1 მმ³ სისხლში 130-170 ათასი ერითროციტია, რომელიც შეიცავს 3-8 გ ჰემოგლობინს. ელენთა მრგვალპირიანებს არ გააჩნიათ.

მრგვალპირიანებს მეტაბოლიზმის პროდუქტების გამოსაყოფად გააჩნიათ უკვე თირკმლები, რომლებიც მეტაბოლიტების გამოყოფასთან ერთად, კანთან ერთად - ახორციელებენ წყალ-მარილ ცვლასაც. მრგვალპირიანებისათვის დამახასიათებელია პირველადი თირკმლების ანუ პრონეფსოსის არსებობა, რაც ემბრიონალურ სტადიაში ჩაესახებათ; მოგვიანებით, მათ უკან ვითარდებიან წყვილადი ტანისეული თირკმლები ანუ მეზონეფროსი, რაც ზრდასრული ორგანიზმებისთვისაა დამახასიათებელი. მათ ქვედა ნაწილზე მდებარეობენ შარდსაწვეთები, რომლებიც უერთდებიან შარდსასქესო სინუსს, ის კი შარდსასქესო ხვრელით იხსნება შარდსასქესო დვრილზე - ანალური ხვრელის უკან. მრგვალპირიანების უმრავლესობაში პირველადი თირკმლები რედუქციას განიცდიან, მათგან რჩება მხოლოდ რამდენიმე არხი, რომლებიც იხსნებიან გულის ირგვლივ ჩანთაში (პრონეფროსი რჩებათ ბდელოსტომებს). მრგვალპირიანების თირკმლები განსხვავდებიან ყბიანების თირკმლებისაგან და, ფაქტობრივად ისინი გლომერულარული საფილტრო აპარატის პირველადი ფაზაა, სადაც მაფილტრირებელი გორგალი (მალპიგის სხეული) და მიმღები კაფსულა ჯერ შეერთებული არ არის, უფრო პრიმიტიული აღნაგობა აქვს: თირკმელს მთელ სიგრძეზე გასდევს გლომუსი - არტერიული კაპილარების გროვა, რომელიც გამოჰყოფს ფილტრატს; უკანასკნელი უჯრედშორისი სივრცეების გზით ჩაედინება მოკლე სათირკმლე არხებში, სადაც ნაწილობრივ ხდება ორგანიზმისათვის საჭირო ნივთიერების ადსორბცია. ზღვებში მობინადრე მიქსინების სისხლის ოსმოსური წნევა გარშემო მყოფი ზღვის წყლის მსგავსია: Δ მაჩვენებელი (წყალში შემცველ მარილებზე დამოკიდებული გამყინვარების ტემპერატურის დაქვეითება) ღია ზღვებში უდრის 1,85-1,93-ს, მაშინ, როცა მიქსინებში ის უდრის 1,97-ს. სისხლის ასეთი მაღალი ოსმოსური წნევა ხელს უშლის ქსოვილთა გაუწყლურებას, იგი განპირობებულია არაორგანული მარილების იონთა შემცველობითა და სისხლში შარდოვანას რაოდენობის გადიდებით. ზღვის უფრო გამტკნარებულ უბნებში მობინადრე სალამურების სისხლის ოსმოსური წნევა უფრო დაბალია (Δ0,54) და უახლოვდება გარშემომდინარე წყლისას. ცხოველების მდინარეებში ასვლისას იზრდება წყლის შეღწევა ორგანიზმში, რაც კანის გზით ხდება

და სისხლის მდგრადი ოსმოსური წნევის შენარჩუნება ხერხდება ორგანიზმიდან გამოყოფილი შარდის რაოდენობის გადიდებით, რაც დღე-ღამეში შეადგენს სხეულის მასის 45% -ს.

მრგვალპირიანების სასქესო სისტემა და გამრავლება თავისებურია. ისინი განსხვავებულსქესიანები არიან; სასქესო გონადებს (საკვერცხეებს, სათესლეებს) არ გააჩნიათ თავისი სადინარები და სასქესო უჯრედების მომწიფებისას, მათი კედლები სკდება და უჯრედები გამოდიან სხეულის ღრუში, საიდანაც სასქესო პორების მეშვეობით ხვდებიან შარდსასქესო სინუსში და შარდსასქესო ხვრელის საშუალებით გამოდიან გარეთ - წყალში, სადაც ხდება განაყოფიერება. სალამურების დაახლოებით ნახევარი - გამსვლელია, ისინი ბინადრობენ ზღვების სანაპირო ზოლში და ტოფობისათვის მიეშურებიან მდინარეებისაკენ; ამ დროს ისინი წყვეტენ კვებას და არსებობენ მხოლოდ დაგროვილი ცხიმის მარაგის ხარჯზე (ასე, კასპიის სალამურას, რომელიც კასპიის ზღვაში ბინადრობს, ცხიმი აქვს სხეულის მასის 34%-მდე, ტოფობის ადგილებამდე - მდინარე ვოლგაზე, ვოლგოგრადის მიდამოებში იგი უკვე ეცემა 20%-მდე, ხოლო უშუალოდ ტოფობის ადგილებამდე მიღწეულთა ტანში კი მხოლოდ 1-2%-ს თუ შეადგენს). მდინარეებში მუდმივად ბინადარი სალამურები ყრიან 1,5-3 ათას ცალ ქვირითს, უფრო მსხვილი, გამსვლელი ფორმები (მაგ. კასპიური სალამურა) - 20-40 ათასს, ხოლო ზღვის დიდი ფორმები კი 240 ათასამდე ცალს. ტოფობისას დიდდება ზურგის ფარფლების მოცულობა, ხდება ნაწლავის დეგენერაცია, ატროფირდება ნაღვლის ბუშტი თავისივე სადინარით, წყდება პირის ძაბრის ჯირკვლების მოქმედება, ხოლო მდედრებს კი ეზრდებათ ანალური ფარფლი. ტოფობის ადგილებში, ქვიშნარ ან წვრილკენჭოვან ადგილებში მამრი და მდედრი თხრიან პატარა ორმოს. მდედრი მიემაგრება ორმოსპირა ქვას, მამრი კი მდედრს: უკანასკნელი ქვირითს ყრის, რომელსაც მამრი მაშინათვე ანაყოფიერებს. გამრავლება მონოციკლურია, ე. ი. ერთჯერადი, რადგანაც ტოფობის შემდეგ მშობლები, ჩვეულებრივ, იხოცებიან და მხოლოდ ზღვის სალამურას გაუსვლელი ფორმებისთვისაა დამახასიათებელი პოლიციკლურობა, ე. ი. რამდენჯერმე გამრავლების უნარი. მიქსინის მდედრი 100 მ-ის სიღრმეზე ყრის 15-30 ცალ 2-2,5 სმ სიდიდის კვერცხს, რომლებიც მტკიცე, რქოვანი გარსით არიან დაფარული და დიდი რაოდენობით შეიცავენ ყვითრს. კვერცხების ბოლოებზე არსებული კაუჭების დახმარებით კვერცხები ემაგრებიან ურთიერთს და სუბსტრატს. გამრავლების პერიოდში მიქსინებიც წყვეტენ კვებას, მაგრამ სალამურებისაგან განსხვავებით, - ისინი პოლიციკლურნი არიან. სალამურებისა და მიქსინების ზრდა-განვითარება საკმაოდ განსხვავებულია. სალამურების კვერცხი ყვითრს მცირე რაოდენობით შეიცავს და განაყოფიერებიდან 3-12 დღის შემდეგ იჩეკება ლარვა, სიგრძით 1 სმ, რომელსაც არ გააჩნია ძაბრი, სუსტადაა განვითარებული თვალები, ზურგის ფარფლები, გააჩნია კარგად განვითარებული ზედა ტუჩი, დიდი ხახა დასვრეტილი კედლებითა და ენდოსტილით; ამ დროს ისინი ძლიერ გვანან ამფიოქსუსებს. გამოჩეკიდან რამდენიმე დღის შემდეგ ლარვები იწყებენ კვებას დეტრიტით, წყალმცენარეებითა და წვრილი ცხოველებით; მეტ დროს ისინი ლამში ჩაფლულნი არიან (მათ ქვიშაქექიებს ეძახიან) და მხოლოდ 4-5 წლის შემდეგ ხდება მეტამორფოზი, რომლის დროსაც უჩნდებათ ძაბრი - კედლებზე არსებული კბილაკებით, იყოფა ერთმანეთისაგან საყლაპავი და სასუნთქი მილები, ვითარდება ენის კუნთეულობა და უმჯობესდება მხედველობა და ქვიშაქექია ნამდვილ ზრდასრულ სალამურად იქცევა. გამსვლელ ფორმებში მეტამორფოზგამოვლილი ინდივიდები ზღვას მიაშურებენ ხოლმე, სადაც იწყებენ აქტიურ კვებას - მიეწოვებიან ხოლმე ცხოველებს და მათი სისხლით იკვებებიან და რამდენიმე წლის შემდეგ იწყებენ თავის სატოფობო მიგრაციას, რომელსაც, ჩვეულებრივ, ეწირებიან კიდეც. წვრილი გაუსვლელი სალამურები სწრაფად იწყებენ გამრავლებას, მიქსინები კი მეტამორფოზის გარეშე ვითარდებიან: ახლადგამოჩეკილები - გვანან ზრდასრულებს.

მრგვალპირიანების ნერვული სისტემა სხვა ხერხემლიანებთან შედარებით უფრო პრიმიტიულია. თავის ტვინი შედარებით მომცროა და მისი ნაწილები ერთ სიბრტყეში ძევს. წინა ტვინის წინ მასზე დიდი ყნოსვის წილებია - მრგვალპირიანების საკვების მოპოვების ძირითადი მაორიენტირე-



ნახ. 11. სალამურას თავის ტვინი:

А - ზემოდან, Б - ქვემოდან: 1 - წინა ტვინი, 2 - ყნოსვის წილანები, 3 - ყნოსვის ნერვი, 4 - შუამდებარე ტვინი, 5 და 6 -მარჯვენა და მარცხენა ჰაბენულური კვანძები, 7 - პარიეტალური ორგანოს მფარავი პინეალური ორგანო (ეპიფიზი), 8 - მხედველობის ნერვი, 9 - ძაბრი, 10 - მხედველობის წილანები, 11 - ხვრელი შუა ტვინის სახურავზე, 12 - შუა ტვინის ფსკერი, 13 - თვალის მამოძრავებელი ნერვი, 14 - სამწვერა ნერვი, 15 - სახის ნერვი, 16 - სმენის ნერვი, 17 - მოგრძო ტვინი, 18 - რომბოიდული ღრმული, 19 - ჩანასახოვანი ნათხემი.

ბელი; მას მოსდევს შ უ ა მ დ ე ბ ა რ ე ტ ვ ი ნ ი, რომლის გვერდებზე მოთავსებულია ჰაბენულური განგლიუმები - პირველადი მხედველობის ცენტრები, ზემოდან კი ორი გამონაზარდია, რომლებსაც, ზოგიერთ ფორმაში, „მესამე თვალის“ ფუნქცია აქვს (გააჩნიათ პიგმენტი, განგლიური უჯრედები სინათლეს არჩევს სიბნელისაგან); პირველი გამონაზარდი - პარიეტალური (თხემის) ორგანოა, მეორე კი პინეალური (რომელიც დანარჩენ ხერხემლიანებს ეპიფიზად გარდაექმნება ხოლმე). შუამდებარე ტვინის ქვედა მხარის წინა ნაწილიდან გამოდის მხედველობის ნერვების წყვილი, რომელიც მრგვალპირიანებში არ ქმნის დამახასიათებელ ჯვარედინს, ანუ ქიაზმას, უკანა მხარეზე კი ფოსოა, რომელშიც საკმაოდ სუსტად განვითარებული ჰიპოფიზი ძევს. შუამდებარე ტვინს მოსდევს შ უ ა ტ ვ ი ნ ი, რომლის გვერდითი კედლები ქმნიან პატარა მხედველობის წრილანებს, რომელთა შორის სახურავის განუვითარებლობის გამო რჩება ხვრელი. შუა ტვინს მოსდევს პატარა ნ ა თ ხ ე მ ი, რომელიც წინიდან საზღვრავს რომბულ ღრმულს, მისი განუვითარებლობა მეტყველებს მრგვალპირიანების მოძრაობის პრიმიტიულობაზე. ნათხემს მოსდევს მ ო გ რ ძ ო ტ ვ ი ნ ი, რომელიც თანდათანობით გადადის ლენტისებურ ზურგის ტვინში. თავის ტვინიდან გამოდის ნერვების ათი წყვილი, რომელთაგან IX და X თავის ტვინის კეფის განყოფილების განუვითარებლობის გამო - უკვე მის ფარგლებს სცილდება (ესაა ცთომილი და ენა-ხახის ნერვები). ეს ნერვებია: I - ყნოსვის ნერვები; II - მხედველობის ნერვები; III - თვალის მამოძრავებელი ნერვები; IV - ჭაღისებრი ნერვები; V - სამწვერა ნერვები, VI - განმზიდველი ნერვები; VII - სახის ნერვები; VIII - სმენის ნერვები; IX - ენა-ხახის ნერვები X - ცთომილი ნერვები. ნერვებიდან, როგორც უკვე ითქვა, I - გამოდის წინა ტვინიდან, II და III შუამდებარე და შუა ტვინიდან, დანარჩენები კი - მოგრძო ტვინიდან. სალამურებში ზურგის ტვინის ზურგის ფესვები არ უერთდება მუცლისას, მიქსინებში კი (ისევე, როგორც ყველა ყბიანებში) - უერთდება. განვითარებულია სიმპათიკური ნერვული სისტემაც. ზურგის ტვინისა და პერიფერიულ ნერვულ სისტემას მაღალი ავტონომიურობა ახასიათებს. პრიმიტიული ნერვული სისტემის შესაბამისად, მრგვალპირიანებს გრძნობათა ორგანოებიც პრიმიტიული აქვთ. კენტი ნესტოდან იწყება ცხვირის სავალი, რომელსაც ყნოსვის კაფსულაში მივყავართ, საიდანაც იგი გრძელდება პიტუიტარული გამონაზარდის სახით, რომლის ბრმა ბოლო თავდება ქალასა და ქორდის წინა ნაწილის ქვემოთ; პიტუიტარული გამონაზარდის შუა ნაწილთან დაკავშირებულია ჰიპოფიზი, რის გამოც, მთელ ამ გზას ნაზო-ჰიპოფიზარულ პარკს უწოდებენ. ყნოსვის კაფსულა ორადაა გაყოფილი ნაოჭით, რაც გვაძლევს საშუალებას ვივარაუდოთ, რომ მრგვალპირიანების წინაპრებს ნესტოებიც და თვით ყნოსვის კაფსულებიც - წყვილადი

ჰქონდათ. ყნოსვის კაფსულის შიგნით ძლიერ პიგმენტირებული ყნოსვის პარკია, დანაოჭებული კედლებით; წყლის აწოვა ყნოსვის პარკისაკენ და უკან გადასროლა ხორციელდება პიტუიტარული გამონაზარდის მოცულობის ცვლით. მიქსინებში პიტუიტარული გამონაზარდი იხსნება პირის ღრუში, რაც საშუალებას აძლევს ლამში ჩაფლულ ცხოველს ისუნთქოს ნესტოთი, საიდანაც წყალი ჩაედინება ლაყუჩების პარკებში. მრგვალპირიანების კიდევ ერთი რეცეპტორია - გვერდითი ხაზის ორგანო, რომელიც წვრილი ბორცვაკების სახითაა წარმოდგენილი - უფრო მეტად თავის მხარეზე, სადაც რამდენიმე რიგადაა განწყობილი და უფრო მეჩხერად არიან ზურგის მხარეზე - კუდის ფარფლამდე. ეს სეისმოსენსორული ორგანოებია, რომლებითაც მრგვალპირიანი იგებს წყლის დინებათა მიმართულებას, ძალას, წინააღმდეგობას და სხვა ცხოველის მიახლოებას. თავის გვერდებზე მოთავსებული წყვილი თვალი აგებულია ისევე როგორც ყველა ხერხემლიანისა, მაგრამ აქ ისინი დაფარულნი არიან კანით; ამის გამო სალამურებს შეუძლიათ მხოლოდ საგანთა კონტურების გარჩევა და ისიც ახლო მანძილიდან, მიქსინებს კი მხედველობა ძალზე სუსტად აქვთ განვითარებული. სინათლისშემგრძნებ დამატებით ორგანოებს ასრულებენ პარიეტალური და პინეალური ორგანოები. სმენის ორგანო წარმოდგენილია სმენის კაფსულაში მოთავსებული შიგნითა ყურით; ამასთან სალამურებს განვითარებული აქვთ ორი ნახევარრკალური არხი, მიქსინებს კი მხოლოდ ერთი. მიქსინებს და ზღვის სალამურას თავზე გააჩნიათ სუსტი ელექტრული ორგანო, რომელიც სისტემატურად გენერირებს 50-80 მილისეკუნდის სიგრძის იმპულსებს და თავის ირგვლივ წარმოქმნის ელექტრულ ველს, მილივოლტის ძაბვით. აღნიშნული ველის ცვლა საშუალებას აძლევს ცხოველს, შეიგრძნოს სხვა ცხოველის ან წინააღმდეგობის მიახლოება. მრგვალპირიანების წინაპარ ფორმებში აღწერილია სხვა უფრო ძლიერი ელექტრული ორგანოები, რომლებიც ინერვირებული იყო სახის ნერვით და წარმოადგენდა თავდაცვის საშუალებას. მრგვალპირიანების კაწში გაბნეულია ნერვული დაბოლოებები, რომელთა მეშვეობით შეიგრძნობა ტემპერატურული, ტაქტილური და ქიმიური გამაღიზიანებლები; მათი შეგრძნების ზღვარი - თევზებისაზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

მრგვალპირიანებში უკვე არსებობს ენდოკრინული სისტემა. ფარისებრი ჯირკვალი ვითარდება ქვიშაქექიას ხახის მუცლის მხრის ენდოსტილიდან და ზრდასრულ ორგანიზმებში წარმოდგენილია მხოლოდ რამდენიმე დაბშული მილის სახით, რომლებიც ენისქვეშ მდებარეობენ. ლიმფოიდური ორგანო - თიმუსი - მხოლოდ ლარვულ სტადიაზეა. შუამდებარე ტვინთან დაკავშირებულია ენდოკრინული ჯირკვლები - ჰიპოფიზი, ეპიფიზი და პარიეტალური ორგანო. მათგან ეპიფიზი (პინეალური ორგანო) უკეთაა განვითარებული და ფუნქცი-

ონირებს როგორც შუქშემგრძნები სისტემა; პარიეტალური (პარაპინეალური) ორგანო ზრდასრულ ფაზაში არ არსებობს, ხოლო ჰიპოფიზი - შეერთებულია ყნოსვის ორგანოსთან და ქმნის ნაზო-ჰიპოფიზარულ პარკს (მიქსინებში კი ნაზო-ჰიპოფიზარულ არხს), მისი ჯირკვლოვანი ნაწილი (წინა წილაკი) მდებარეობს შუამდებარე ტვინის პარკუჭთან და ქმნის ნეიროჰიპოფიზს. საერთო ჯამში, მრგვალპირიანების ენდოკრინული სისტემა მოქმედებს ისევე, როგორც დანარჩენი ხერხემლიანებისა, მხოლოდ ის უფრო სუსტადაა განვითარებული და ბოლომდე შეუსწავლელია.

მრგვალპირიანების სამეურნეო მნიშვნელობა საგრძნობი არ არის. სალამურების ნაწილი - ძვირფასი საკვებია, გემრიელი ხორცისა და მაღალკალორიული თვისებების გამო. ზოგან სალამურებს მნიშვნელოვანი ზიანის მოტანაც შეუძლიათ: ასე, მაგალითად, აშშ დიდ ტბებში (ჰურონი, მიჩიგანი, ონტარიო, ზედა, ერი) წმინდა ლავრენტის მდინარის გზით შეღწეულმა ზღვის სალამურამ 300-340-ჯერ შეამცირა ძვირფასი ორაგულისებრი თევზების მოპოვება და მხოლოდ სპეციალური შხამების გამოყენებამ ბოლო დროს განაპირობა ძვირფასი სარეწაო თევზის მარაგის გადიდება. ასევე, რიგ ადგილებში ზიანი მიქსინებსაც მოაქვთ, რომლებიც აზიანებენ ბადეში ან სხვა საჭერებში მოხვედრილ თევზებს, მაგრამ იაპონელების გარდა მათ საკვებად არავინ იყენებს.

ყბიანები ანუ ექტობრანქიატები - **Gnathostomata s.Ectobranchiata**

ამ ჯგუფში გაერთიანებული ცხოველებისათვის დამახასიათებელია ქალას ვისცერალურ განყოფილებაში საკვების დამჭერი და დამჭუცმაცებელი ორგანოების - ყბების არსებობა. უმრავლესობას ქორდა გააჩნია - როგორც სხეულის ძირითადი საყრდენი ორგანო - მხოლოდ ჩანასახის სტადიაზე, შემდეგ კი მის ფუნქციას ხერხემალი ასრულებს, ქორდა კი მთლიანად ან ნაწილობრივ რედუცირდება; მხოლოდ ზოგიერთი თევზის ორგანიზმში - მარილებით გაჟღენთილი, მაგარ გარსში გახვეული ქორდა, მთელი სიცოცხლის განმავლობაში ასრულებს საყრდენის ფუნქციას. ქალა იცავს თავის ტვინს ყოველი მხრიდან. გარდაქმნილი ლაყუჩის რკალისაგან განვითარებული ყბები სხვადასხვანაირად უკავშირდება ქალას. პირის ხვრელს ნაპრალის ფორმა აქვს. ყნოსვის პარკები წყვილადია, თითოეული მათგანი საკუთარი სასვლელით წყვილადი ნესტოებით იხსნება გარეთ, დამოუკიდებლად. შიგა ყურის კაფსულაში სამი ნახევარრკალოვანი არხია. თევზებს, კენტი ზურგის, კუდისა და ანალური ფარფლების გარდა, უვითარდებათ ლუწი - მკერდისა და მუცლის ფარფლები, რომლებიც ხმელეთის ხერხემლიანებში გარდაიქმნება წინა და უკანა კიდურებად; რამდენიმე სახესთან ისინი მეორეულად რედუქციას განიცდიან. წყლის ყბიანებს - ლაყუჩის ნაპრალებში (მათი რაოდენობა უდრის 5-ს, გარდა რამდენიმე ზვიგენისა, რომლებთანაც მათი რიცხვი 6-7 აღწევს), ლაყუჩის რკალების გარე განყოფილებაში, უვითარდებათ ნაოჭიანი წარმონაქმნები - ლაყუჩები, რის გამოც ყბიანებს ექტობრანქიატებსაც უწოდებენ. ზოგიერთ თევზს კი, ლაყუჩების პარალელურად უჩნდებათ სუნთქვის საჰაერო ორგანოები - ფილტვები. ხმელეთის ყბიანებს ადრეულ ემბრიონულ სტადიაზე უჩნდებათ და შემდეგ კი შეეზრდებათ ლაყუჩის ნაპრალები, მაგრამ ლაყუჩები შიგ არ ვითარდება; სუნთქვის ორგანოებია ფილტვები. პრიმიტიული ყბიანების ნამარხები ჯერჯერობით აღმოჩენილი არ არის, ვარაუდობენ, რომ ისინი პრიმიტიული უყბოებისაგან უნდა წარმოშობილიყვნენ (პტერასპიდომორფების კლასიდან - განსხვავებულფარიანები - **Herostraci**), რომლებსაც ჯერ არ ჰქონდათ განვითარებული ლაყუჩის პარკები. ეს პროცესი (გამოცალკევებისა) უნდა დამთავრებულიყო სილურში, რამაც დასაბამი მისცა ორი, მოგვიანებით გადაშენებული კლასის - ჯავშნოსანი თევზების (**Placodermi**) და ყბალაყუჩიანების (**Aphetohyoidea**) წარმოშობას. შემდგომი ევოლუციის შედეგად წარმოიშვა კიდევ ორი კლასის თევზები - ხრტილოვანი თევზები (**Chondrichthyes**) და ძვლოვანი თევზები (**Osteichthyes**), მოგვიანებით კი ოთხფეხიანებიც - მყვარები (**Amphibia**), ქვეწარმავლები ანუ რეპტილიები (**Reptilia**), ფრინველები (**Aves**) და ძუძუმწოვრები (**Mammalia**).

ზეკლასი - თევზები - **Pisces**

თევზები წყლის უძველესი ხერხემლიანი ცხოველებია; თანამედროვე ფაუნაში აღრიცხულია თევზების 20-22 ათასი სახე, რომელიც გავრცელებულია დედამიწის ყველა წყალსატევში. ზოგიერთი მათგანი მომარჯვებულია 50°-მდე ტემპერატურის ცხელ წყალში საბინადროდ (კალიფორნიული ციპრინოდონი), ზოგი კი, პირიქით, სიცოცხლის უნარს არ კარგავს წყალსატევის სრული გაყინვის შემთხვევაშიც კი (კობრი); რიგი სახეებისა შეეგუა პერიოდულად ამომშრალ წყალსატევებში ცხოვრებას (მაგ. ორმაგადმსუნთქავი თევზი პროტოპტერუსი), ან სტოვებს დროებით წყალსატევს საკვების მოსაპოვებლად (შლამის ხტუნიები). მათ შორის არიან სრულიად განსხვავებული სხეულის ფორმის მქონე ფორმები, არიან გოლიათი (მაგ. ვეშაპისებრი ზვიგენი, რომლის სხეულის სიგრძე 20 მ, წონა კი 20 ტ-მდე აღწევს; მანტა ანუ გიგანტური სკაროსი, რომლის სხეულის სიგრძე ჰიპოტენუზაზე 7 მ, წონა კი 3 ტ-მდე აღწევს და სხვა) და ჯუჯა სახეები (მაგ. ზღვის ფინია-შინდლერიას სხეულის სიგრძეა 1,2 სმ, ღორჯო-ჰირკანო-

გობიუსისა კი 2,1-2,4 სმ). წყალში გაბატონებული ამ ჯგუფისათვის დამახასიათებელია სწრაფი მოძრაობის უნარი, რომლის დროსაც ლუწი ფარფლები ასრულებენ სტაბილიზატორების როლს, საჭის და უფრო ი შვიათად მოძრაობის ორგანოს როლსაც; კენტი ფარფლები კი ემსახურებიან სხეულის მდგრადობას წყალში; მოძრაობის ძირითადი ტიპი კი - მთელი სხეულის ან მარტო ძლიერი კუდის გვერდული, ტალღოვანი მოძრაობა და ბიძგია. წყალში მათი აქტიური, სრულყოფილი მოძრაობა და სწრაფი მანევრირების უნარი განპირობებულია თავის ტვინის, გრძნობათა ორგანოების და სამოძრაო აპარატის სრულყოფით. საჭმლის მომნელებელი ტრაქტი დიფერენცირებულია: უმრავლესობას გააჩნია კუჭი, წვრილი და მსხვილი ნაწლავი. თევზები სუნთქავენ ლაყუჩების საშუალებით, ხოლო სახეებს, რომლებსაც უხდებათ ბინადრობა ჟანგბადით ღარიბ წყალსატევებში, გამოუმუშავდათ დამატებითი ორგანოები ატმოსფერული ჟანგბადის შესათვისებლად. სისხლის მიმოქცევის ერთი წრეა, გული ვენურია; ორმაგადმსუნთქავ თევზებში არის მეორე წრის ჩამოყალიბების საწყისები. კანი დაფარულია სხვადასხვანაირი ფორმის, აგებულების და შემადგენლობის ქერცლით, ზოგისა კი შიშველია; კანში ლორწოს გამომყოფი მრავალი ჯირკვალია. კარგადაა განვითარებული გვერდითი ხაზის ორგანო. მათი ჰიდროსტატიკური თავისებურებებიდან - წყალში მოძრაობისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ტივტივუნარიანობა: წყლის სისქეში ყოფნისა და მოძრაობის უნარი - განსაკუთრებული ძალის გამოუყენებლად. თევზებმა შეიძინეს წყალში შედარებით უწონადობის უნარი - სხეულის სიმჭიდროვისა და გარემომცველი წყლის სიმჭიდროვის გათანაბრებით, რაც განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული საუკეთესოდ მოცურავე ნექტონურ (პელაგიურ) თევზებში. ზოგიერთი თევზის (მრავალი ზვიგენის, ზუთხისა და სხვ.) ტივტივუნარიანობის მაჩვენებელი 0-ის ტოლია. ფსკერულ ფორმებში კი იგი უარყოფითი ხდება (ზღვის ეშმაკთან - 0,03; კამბალასთან - 0,06; სკაროსთან - 0,07, ხოლო ზოგიერთ ღრმა ზღვის ფორმებთან - 0,12-იც კი). შეფარდებითი უწონადობა თევზების ორ კლასში მიიღწევა სხვადასხვა გზითა და საშუალებებით. ასე, ხრტილოვან თევზებში გროვდება ცხიმის მარაგი; ზვიგენებში ღვიძლის მოცულობა სხეულის საერთო მოცულობის 14-25%-ია, ძვლოვან თევზებში კი მხოლოდ 1-8%. მნიშვნელოვანია ცხიმების შედგენილობაც, უარყოფით ტივტივუნარიანობის მქონე ფორმებში ჭარბობენ ტრიგლიცერინები, კარგ მცურავებთან კი დიაცილგლიცერინების ცხიმები, რომელთა „ამწე ძალა" მეტია 10-14% -ით. ძვლოვან თევზებს გაუჩნდათ სპეციალური ჰიდროსტატიკური ორგანო - საცურაო ბუშტი - საყლაპავი მილის ზურგის (სხივფარფლიან თევზებში) ან მუცლის (სარკოპტერიგიებში) გამონაზარდი. დიდი მნიშვნელობა აქვს სხეულის ფორმასაც ან მისი ცალკეული ნაწილების ფორმასაც კი; ეს კი გაპირობებულია მათი საბინადრო პირობებითა და ცხოვრების ნირით. სხეულის მეტად მრავალნაირმა ფორმამ განაპირობა ნაირგვარი სახის მოძრაობა: მთელი სხეულით მაუნდულირებელი (სინუსოიდური); სხეულის უკანა ნაწილის ხშირი გვერდითი რხევებით; მხოლოდ ფარფლების ტალღისებური (მაუნდულირებელი) მოძრაობით; ფარფლების (განსაკუთრებით მკერდის ფარფლებით) მომქნევი მოძრაობებით ფრენა 200-400 მ მანძილზე - ფართოდ გაჭიმული ლუწი ფარფლების საშუალებით, „ლოცმანირებით" მოძრაობა - წვრილი ფორმებისა დიდი თევზის მიერ გაპობილ წყლის ჭავლში.

საბინადრო ადგილის მიხედვით არჩევენ ზღვისა და მტკნარი წყლის თევზებს; შუალედური ადგილი უჭირავთ ანადრომულ (მაგ. ორაგულები) ზღვის ბინადართ, რომლებიც ტოფობისათვის მდინარეებს მიაშურებენ ხოლმე, ან პირიქით, კათადრომულ (მაგ. მდინარის გველთევზები) სახეებს, რომლებიც ტოფობისათვის მდინარეებიდან ზღვებში ჩადიან. თევზების უმრავლესობა მთელ სიცოცხლეს წყლის სისქეში მოძრაობაში ატარებს, ესაა ნექტონური (პელაგიური) თევზები, რომლებსაც, ხშირ შემთხვევაში, ტორპედისებრი გარშემომდინებადი ფორმის სხეული გააჩნიათ და მაღალი ტივტივუნარიანობით გამოირჩევიან; მათ შორის არჩევენ შემდეგ ეკოლოგიურ ტიპებს:

1) აქტიური მონადირეები, მტაცებელი-რეიდერები, რომლებიც ეძებენ ზღვებში თავის ძირითად საკვებს -თევზების ჯგუფურ ან, უფრო ი შვიათად, ცალკეულ (მსხვილი და საშუალო ზომის) წარმომადგენლებს. ჩვეულებრივ, ასეთი თევზები მოძრაობენ ერთეული ეგზემპლარების სახით ან მცირერიცხოვან ჯგუფებად - შესაძლო სიგნალიზაციის ფარგლებში; მათთვის დამახასიათებელია გრძნობათა ორგანოების კარგი განვითარება. ამ ეკოტიპის წარმომადგენლებია - მტაცებელი ზვიგენები - **Carcharinus glaucus, Isurus oxyrhynchus,** და სხვ., მსხვილი ზუთხისებრნი - **Huso, Acipenser,** თუნუსები - **Thynnus, Axias,** შიშველი - **Xiphias gladus,** აფროსნები - **Istiophorus.**

2) მშვიდობიანი საძოვრის ნომადები, პლანქტონით ან წვრილი ნექტონური ჯგუფური თევზებით მკვებავი თევზების ეკოტიპი. მათ შორის არიან ძლიერ ნელა მოცურავე გიგანტები - პლანქტონჭამია ზვიგენები (**Cetorhinus maximus, Rhincodon**) მსხვილი, სკაროსები (**Manta birostris, Ceratopterus vampinus**) და ვეებერთელა მთვარა-თევზი(**Mola mola**), რომლებიც არსებობენ პატარა ჯგუფების სახით (30 ინდივიდამდე რაოდენობით); ამ ეკოტიპსვე მიეკუთვნებიან საშუალო და წვრილი ჯგუფური თევზების სახეები, რომლებიც ზოგჯერ ვეებერთელა ჯგუფებს ქმნიან (ქაშაყები, ქაფშიები და სხვა პლანქტონით მკვებავნი). ეკოტიპისათვის დამახასიათებელია ჯგუფის წევრების ქცევათა მაღალი შეთანხმებულობა. ყველანი კარგი მოცურავენი არიან, რომლებსაც შეუძლიათ დიდი მანძილების დაფარვა, კარგი

ორიენტაციის უნარი ახასიათებთ რეგულარულ მიგრაციებთან დაკავშირებით.

ფსკერთანა და ფსკერულ თევზებში ვარჩევთ შემდეგ ჯგუფებს:

1) დამყარაულებელ-მდევრები - სწრაფი, მოკლე ბიძგით თავს ესხმიან მსხვერპლს, სდევენ იშვიათად; ასეთებია - წერი **Esox lucius**, ჯავშნოსანი წერი ანუ კაიმანისებრი თევზი - **Lepisosteus**, მრავალი ზღვის ფორმა, განსაკუთრებით კი მარჯნის რიფების ბინადარნი, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია ისრისებური ფორმის ტანი, მძლავრად განვითარებული კუდის, ანალური და ზურგის ფარფლები, რაც დაკავშირებულია მათ სწრაფ მოძრაობასთან; ბინადრობენ გაბნეულად, ხშირად აქვთ ინდივიდუალური ნაკვეთები;

2) დამყარაულებელ-ჩამსაფრებლები. მეტწილად ფსკერის ბინადრებია, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია გაბრტყელებული ტანი, დიდი პირი და შემნიღბავი შეფერილობა; ზოგჯერ მათი სხეულის თავისებური გამონაზარდები მისატყუარის როლს თამაშობენ; წარმომადგენლებია - სკაროსები - **Rajiformes**, მსხვილი კამბალები - **Pleuronectidae**, ლოქო ანუ ღლავი - **Silurus glanis**, ზღვის ეშმაკი - **Lophius piscatorius** და სხვ. მტაცებელი თევზებია, რომლებიც ეწევიან ცალად ცხოვრებას და საკუთარ ნაკვეთებს იცავენ სხვა თევზებისაგან.

3) მშვიდობიანი ფსკერული მებენთოსეები, რომელნიც იკვებებიან ფსკერის და მისი გრუნტების ნაირგვარი მობინადრეებით; მათთვის დამახასიათებელია გაბრტყელებული (სკაროსების უმრავლესობა, მეანკესეები, მრავალი კამბალა, ფსევდოსკაფირინჰები, ნილოსის ნისკარტდინგა) ან ჭიისებური (გველთევზები, ხლაკუნები) ფორმის ტანი; ბინადრობენ ინდივიდუალურად;

4) ჯოგური ბენთოსიით მკვებავი-მესაძოვრეები (მრავალი კობრისნაირი და სხვ.); ნომადი ფორმებია, რომლებიც სეზონურად მიგრირებენ, რისთვისაც ზოგჯერ ჯგუფებად იკრიბებიან.

ფსკერული თევზები გამოირჩევიან მოძრაობის დაბალი სიჩქარით და სხეულის თავისებური ფორმებით, ეწევიან ცალად ცხოვრების ნირს; მრავალი მათგანის ტანი დაცულია ეკლებით, ნემსებით და შემნიღბავადაა შეფერილი; ზოგიერთს გააჩნია თავდაცვის ელექტრული საშუალება (ზოგიერთი მას თავდასხმისთვისაც იყენებს). რიგი თევზებისა შუალედურ ადგილს იკავებს, ლოკომოციას ახდენს წყლის სხვადასხვა სისქეში, საკვებად იყენებს როგორც პლანქტონურ, ისე ნექტონურ ორგანიზმებს. აბისალური (ღრმა ზღვების) ნაკლებმოძრავი მტაცებელი თევზები, ჩვეულებრივ, ცალად ცხოვრობენ 3-5 კმ და უფრო დიდ სიღრმეებზე, უსაფრდებიან იშვიათ შემთხვევით მსხვერპლს, ხშირად მათ გააჩნიათ დიდი პირი, გველისებური სხეული, ზოგს გააჩნია მანათობელი ორგანოები, რაც სამსხვერპლოს იზიდავს.

თევზების ფილოგენია

თევზების ნაშთები (ანაბეჭდები) ცნობილია გვიანი სილურიდან, ხოლო ქვედა დევონურ ნალექებში - ნაპოვნია თევზების უკვე რამდენიმე ჯგუფის ნაშთები. ამრიგად თევზების ზეკლასის ჩამოყალიბება, პრიმიტიული თევზების წარმოშობა და მათი დივერგენცია - ხდებოდა სილურის დასაწყისში და შუა სილურში. ვარაუდობენ, რომ თევზების წარმოშობა უკავშირდება მტკნარ წყალსატევებს (რაც პალეონტოლოგიურად დასტურდება), უფრო მოგვიანებით კი თევზების სხვადასხვა ჯგუფები დამოუკიდებლად და მრავალჯერადად აღწევდნენ ზღვებამდე და იქ იწყებდნენ ბინადრობას; ამასთან, ზოგიერთები, მეორეულად, კვლავ უბრუნდებოდნენ მტკნარ წყალსატევებს. თევზების განათხარი ფორმების საერთო სიმცირე და მათი ცუდი დაცულობა განაპირობებს ცალკეული ჯგუფების ჩამოყალიბება-განვითარების, ევოლუციის, გადაშენების არასაკმარისად შესწავლას. რიგ შემთხვევაში ევოლუცია კონვერგენტულად მიმდინარეობდა: საკმაოდ დაშორებული ჯგუფების წარმომადგენლები, ერთნაირ პირობებში ბინადრობის გამო, იმუშავებდნენ მსგავს შეგუებულობებს და მათი მორფო-ფიზიოლოგიური თავისებურებები მეორეულად ემსგავსებოდნენ ერთმანეთს. საკვარაუდოა, რომ თევზები გამოცალკევდნენ მტკნარი წყლის პრიმიტიული პტერასპიდომორფებისაგან - განსხვავებულფარიანი მრგვალპირიანებისაგან - სილურის დასაწყისში. პირველადი პრიმიტიული პირყბიანებისაგან წარმოიშვა ორი ჯგუფი: ჯავშნოსნები და ლაყუჩყბიანები (მათ დამოუკიდებელი კლასების სახით განიხილავენ).

პლაკოდერმების ანუ ჯავშნოსანი თევზების კლასი აერთიანებს წვრილსა და საკმარისად მსხვილ (6 მ-მდე ზომის) თევზებს, რომლებსაც თავი და სხეულის წინა ნაწილი დაფარული ჰქონდათ ძვლოვანი ფირფიტებისაგან შედგენილი ერთგვარი ჯავშნით; ამასთან, სხეულის უკანა ნაწილი ან შიშველი რჩებოდა ან ქერცლით იყო დაფარული. მათ გააჩნდათ ჩვეულებრივი ტიპის გულმკერდის ფარფლები, რომლებიც რიგ შემთხვევებში დაფარული იყო ძვლოვანი ფარებით და მოძრავად ესახსრებოდა ტანის ჯავშანს. სახეთა ნაწილს გააჩნდა მუცლის ფარფლებიც. წარმოქმნილ ხერხემალს არ გააჩნდა მალათა რკალები. ლაყუჩის ნაპრალებს ფარავდა თავის მუზარადის ერთგვარი გამონაზარდი. ეს თევზები ცხოვრობდნენ მდინარეებში, მაგრამ უკვე შუა დევონში წარმოიშვნენ ზღვის ფორმებიც; იკვებებოდნენ უხერხემლო ცხოველებით. სავსებით ამოწყდნენ დევონის დასასრულს - კარბონის დასაწყისისათვის.

აკანთოდიების ანუ ლაყუჩყბიანი თევზების კლასი აერთიანებდა წვრილი და საშუალო ზომის თევზებს, რომელთაც ჰქონდათ სხეულის თითისტარისებური ფორმა; ისინი ბინადრობდნენ ჩქარწყლიან მდინარეებში და სწრაფმოძ-

რავნი იყვნენ. მათი თავი და ტანი დაფარული იყო ძვლოვანი ფირფიტებით და მრავალრიცხოვანი ქერცლებით, რომლებიც განოიდურ ქერცლებს წააგავდნენ. ქალა ხრტილოვანი იყო, ზოგჯერ ნაწილობრივ გაძვალებული. ყბის რკალის აგებულება წააგავდა მის უკან მდებარე - ლაყუჩის რკალებს. ზედა ყბა შეიცავდა 2-3 ელემენტს, ქვედა კი 1-2. ლაყუჩები გარეთ იხსნებოდნენ დამო-უკიდებელი ხვრელებით, ნაწილს კი ლაყუჩის სახურავი ჰქონდა. კარგად იყო განვითარებული როგორც წყვილი, ისე კენტი ფარფლები, რომლებიც ეყრდნობოდა ძლიერ, ძვლოვან ქაცვებს. სახეთა ნაწილს, მკერდისა და მუცლის ფარფლებს შორის გააჩნდათ დამატებით 6 წყვილამდე პატარა ფარფლი ან ლუწი ქაცვი. ლუწი ფარფლებისა და მათი რკალების ჩონჩხი მსგავსი იყო თანამედროვე ხრტილოვანი თევზების ჩონჩხისა. ამ კლასის წარმომადგენლები - შუა დევონიდან ზღვებშიაც განსახლდნენ, ხოლო შუა პერმისათვის კი ამოწყდნენ. ჰიპოთეტური პრიმიტიული ლაყუჩებიანებისაგან დევონის დასაწყისში გამოცალკევდნენ ხრტილოვანი თევზები (კლასი **Chokdrychthyes**), ხოლო პრიმიტიული ლაყუჩებიანების მეორე ჯგუფმა კი - სილურის ბოლოსათვის - დასაბამი მისცა ძვლოვან თევზებს (კლასი **Osteychthyes**). სავარაუდოა, რომ ჩქარწყლიან მდინარეებში ცხოვრებამ ხელი შეუწყო ძვლოვანი ჩონჩხის ფორმირებას, რამაც, თავის მხრივ, უზრუნველყო მოძრაობათა მრავალნაირობა და წარმოშვა ფარფლებით გრუნტზე დაყრდნობის შესაძლებლობა.

შუა დევონის ნალექებში გვხვდება ზვიგენისებრი ხრტილოვანი თევზების - კლადოსელახიების ნაშთები; საფიქრებელია, რომ ამ ჯგუფის თევზების უმრავლესობა უკვე ზღვებში ბინადრობდა; ეს იყო წვრილი და საშუალო ზომის (1 მ-ზედ მოდიდო) თევზები, თითისტარისებრი ფორმის სხეულით და ძლიერი, ჰეტეროცერკალური ტიპის კუდით, გულმკერდის ფარფლები ჰგავდნენ სიდიდით მუცლის ფარფლებს, სხეული დაფარული ჰქონდათ პლაკოიდური ქერცლით. ჩონჩხი ხრტილოვანი ჰქონდათ, მალებს ტანი არ გააჩნდათ. ყბები (ზედა, ქვედა) შედგებოდა ცალკეული ელემენტებისაგან და ენისქვეშა რკალს ეყრდნობოდა; გააჩნდათ ხუთზე მეტი ლაყუჩის რკალი; პირი მდებარეობდა დინგის თითქმის წვერზე, ჰქონდათ კარგად განვითარებული თვალები. ჯგუფი ამოწყდა კარბონის დასასრულისათვის. ვარაუდობენ, რომ შუა დევონში პრიმიტიული მტკნარწყლიანი-კლადოსელახიებისაგან გამოცალკევდნენ ზვიგენისებრი თევზები - კსენოკანთიდები, მათი სხეულის სიგრძე აღწევდა 1 მ-მდე, გააჩნდათ წაგრძელებული ზურგის ფარფლი და დიფიცერკალური კუდი; მუცლის ფარფლები კი მონოსერიალური ჰქონდათ, მამრებს უვითარდებოდათ საკოპულაციო ორგანოები - პტერიგოპოდიუმები; ჩონჩხი ხრტილოვანი იყო, ზოგჯერ ნაწილობრივ გაკიროვნებული; მალებს ტანი არ გააჩნდათ. ამ თევზების ნაშთები ჩვე-

ულებრივია კარბონისა და ქვედა პერმის მტკნარწყლიანი წყალსატევების ნალექებისათვის. ეს თევზები აქტიური მტაცებლები იყვნენ; პერმის ბოლოსათვის ისინი ამოწყდნენ, რის შემდეგაც ზვიგენისებრი თევზები მტკნარ წყლებში აღარ შეგვხვედრია.

შუა დევონში ზღვის პრიმიტიული კლადოსელახიებისაგან გამოცალკევდნენ ნამდვილი ზვიგენისებრი თევზები - ფირფიტლაყუჩიანები ანუ ელასმობრანქიები, რომლებმაც შეინარჩუნეს წინაპარი ფორმების რიგი ნიშნები: მაგალითად, პლაკოიდური ქერცლი, მაგრამ, ამავე დროს, შეიძინეს ახალი ნიშნებიც - ფარფლების ჩონჩხმა დიფერენცირება იწყო, მუცლის ფარფლების ნაწილი გარდაქმნა საკოპულაციო ორგანოდ - პტერიგოპოდიუმად, მალებს გაუჩნდა ხრტილოვანი ტანი, ყბები თითო წყვილადი ელემენტებისაგან წარმოქმნილი ორგანოებია, ყბის რკალი ქალაზე დამაგრებულია ჯერ ამფისტილურად, შემდეგ კი ჰიოსტილურად; გართულებულია კბილების აგებულებაც. ეს თევზები ბინადრობდნენ ზღვებში, იკვებებოდნენ უხერხემლოებითა და თევზებით (მას შემდეგ, რაც იქ გაჩნდნენ მრავალნაირი ძვლოვანი თევზები). იურულ პერიოდში ფირფიტლაყუჩიანები გაიყო ორ ჯგუფად: ზვიგენებად (**Selachomorpha**) და სკაროსებად (**Batomorpha**). ზოგიერთი ოჯახის წარმომადგენელი ახლაც გვხვდება, დანარჩენებმა კი ფორმირება დაამთავრეს მეზოზოური ერის დასასრულისათვის.

დევონის ბოლოს და კარბონში გვხვდება ზღვის ფსკერული ფორმების ნაშთები, რომლებიც მეტწილად მოლუსკებით იკვებებოდნენ - ბრადიოდონტები. მათ ჰქონდათ გაბრტყელებული სხეული და მოზრდილი გულმკერდის ფარფლები. ზედა ყბა ტვინის ქალასთან აუტოსტილურად იყო მიერთებული; ერთმანეთთან მჭიდროდ მიჯრილი ბრტყელი კბილები ზოგჯერ შერწყმული იყო ერთიან ძვლოვან ფირფიტად, რაც ეხმარებოდათ მოლუსკების ნიჟარების დამსხვრევაში. ზოგიერთი მკვლევარი ამ ჯგუფს დამოუკიდებელ შტოდ თვლის, ზოგი კი ზვიგენისებრი თევზებისაგან გამონაყოფად. პერმში ბრადიოდონტები ამოწყდნენ, მაგრამ ტრიასის ბოლოს გვხვდებიან ღრმა ზღვების მთლიანთავიანი თევზების (ქიმერების) ნაშთები, რომლებსაც ბრადიოდონტების მემკვიდრეებად მიიჩნევენ; ორივე აღნიშნული ჯგუფი გაერთიანებულია მთლიანთავიანების (**Holocephali**) ქვეკლასში.

როგორც უკვე აღინიშნა, სილურის ბოლოს გამოცალკევდნენ ძვლოვანი თევზები; დევონში კი უკვე კარგად განირჩევა მათი ორივე ქვეკლასის (სარკოპტერიგიები ანუ ფრთეულფარფლიანები და აქტინოპტერიგიები ანუ სხივფარფლიანები) წარმომადგენლები; სავარაუდოა, რომ მათ გააჩნდათ საერთო წინაპარი ფორმები. ფრთეულფარფლიანებისათვის დამახასიათებელი იყო ლუწი ფარფლების კარგად გამოხატული ხორცოვანი საფუძველი, დაფარული გარე-

დან ქერცლებით, რომელსაც შიგნიდან დართული ჰქონდა მსხვილი ჩონჩხისეული ელემენტები; კუდი - ჰეტერო ან დიფიცერკალური ჰქონდათ; ყბა ემაგრებოდა ქალას ამფისტილურად ან აუტოსტილურად; ნაწილს გააჩნდა შინაგანი ნესტოები - ქოანები; ქალა ხრტილოვანი ან გაძვალებული ჰქონდათ, უჩნდებათ ქიცვისებური ძვალი. ქორდა შენარჩუნებული იყო; ტანი დაფარული ჰქონდათ რომბოიდული ან კოსმოსდური ქერცლებით; ევოლუციის პროცესში კოსმინის საფარველი დაიკარგა და ქერცლი დარჩა ჩვეულებრივი, ციკლოიდური ტიპისა. დევონის დასაწყისსა და შუაში სარკოპტერიგიები დაიყო ორ ზერიგად, რომლებმაც განაგრძეს ევოლუცია დამოუკიდებლად.

მტევანფარფლიანების (Crossopterigiimorpha) ზერიგი მოიცავდა აქტიურ მტაცებლებს, კარგად განვითარებული კბილებით; მათი უმრავლესობა მტკნარწყლიანი წყალსატევების ბინადარი იყო, მცირე რაოდენობა კი ზღვებში ბინადრობდა. მათი დევონური და კარბონული ფორმების უმრავლესობა მიეკუთვნებოდა რიპიდისტიისნაირთა რიგს. მათ გააჩნდათ ტორპედისებური ფორმის მკვრივი სხეული, მოკლე და ძლიერი ლუწი ფარფლებით, ჰქონდათ ქოანები, ნაწილს განუვითარდა რგოლური ფორმის მალას ტანი. დივერგენტული ევოლუციის არათანაბარმა ტემპებმა და განსხვავებულმა ბიოტოპურმა განაწილებამ განაპირობა თანადროულად არსებული ფორმების მორფოლოგიური თავისებურებების მრავალფეროვნება. რიპიდისტიების ერთი ჯგუფიდან დევონში გამოცალკევდნენ პირველი ტეტრაპოდები - პრიმიტიული მყვარები. პერმის დასაწყისში რიპიდისტიები ამოწყდნენ. მეორე ტოტი - ცელაკანთისნაირნი - პალეოზოური ერის დასასრულს საცხოვრებლად გადავიდა ზღვაში. იყო მრავალრიცხოვანი პალეოზოისა და ტრიასში; უკანასკნელი წარმომადგენლები ნაპოვნი იყო ცარცულ ნალექებში. სენსაციური იყო ლატიმერიის პოვნა 1938 წელს.

სარკოპტერიგიების მეორე ზერიგის - ორგვარადმსუნთქავთა (Dipneustomorpha) წარმომადგენლები ცნობილია შუა დევონიდან და, ფაქტობრივად მტევანფარფლიანების გვერდითი შტოა. ეს ჯგუფი მრავალრიცხოვანი არასოდეს ყოფილა. კბილების შერწყმა ძვლოვან ფირფიტებად და ქალას აუტოსტილია გვაფიქრებინებს, რომ მათი ძირითადი საკვები მოლუსკები უნდა ყოფილიყო და სხვა გარეგანი ჯავშნის მქონე ცხოველებიც. ამ თევზებს არ ესაჭიროებოდათ სწრაფი მოძრაობა; სხეული წაგრძელებული ჰქონდათ, კუდის ფარფლი დიდი არ იყო; ჩონჩხის გაძვალება უძველეს ფორმებში უკეთესი იყო, ვიდრე თანამედროვეებში. ქოანების თანაპოვნიერება მეტყველებს იმაზე, რომ უკვე პალეოზოურ ფორმებს გააჩნდათ ფილტვები; ამ დროს ისინი გავრცელდნენ მთელს მსოფლიოში, მაგრამ ერის დასასრულისათვის ამოწყდნენ. ტრიასის დასაწყისში

წარმოიშვნენ ფორმები, რომლებმაც დღევანდლამდე მოაღწიეს (3 გვარი, 6 სახე).

აქტინოპტერიგიების ფარფლები მოკლებული იყო ხორკოვან საფუძველს, ხოლო ჩონჩხს ცენტრალური ღერძი არ გააჩნდა. ქალა ჰიოსტილური ჰქონდათ, უქოანო; არ გააჩნდათ ქიცვისებური ძვალი. ძველ ფორმებში შენარჩუნებული იყო ქორდა, ახალ ფორმებში კი იგი შეიჭყლიტა გვერდებიდან ამფიცელური მალებით, რომლებისგანაც ხერხემალი შედგებოდა; მას კრიალოსნის ფორმა მიეცა. უძველეს ფორმებში ქალა გაძვალებული იყო და წარმოდგენილი ერთი მთლიანი, ან ორი ცალკეული კოლოფის სახით, უფრო ახალგაზრდა წარმოშობის ფორმებში კი მასში რამდენიმე გაძვალება წარმოიქმნა. როგორც ჩანს, აქტინოპტერიგიები უნდა წარმოშობილიყვნენ ჩქარ მდინარეებში, ამიტომაც მათი სხეული მომარჯვებული იყო სწრაფი, მანევრული ცურვისათვის, რის წყალობითაც მათ შეძლეს სხვადასხვა ტიპის წყალსატევსა და ზღვაში შეღწევა, სადაც ფართოდ გავრცელდნენ. მათი ნაშთები ნაპოვნია ევრაზიაში - შუა დევონიდან, კარბონსა და პერმში კი - ისინი საყოველთაოდ გვხვდებიან. პალეოზოურ აქტინოპტერიგიებს მიაკუთვნებენ პალეონისკების ზერიგს, რომელშიც ერთიანდებოდნენ წვრილი და საშუალო ზომის თევზები; მათ გააჩნდათ ჰეტეროცერკალური ტიპის კუდი (რომლის ზედა ფრთეული დაფარული იყო განოიდური ქერცლით); ტვინის ქალა ან ხრტილოვანი რჩებოდა ან მხოლოდ ზედაპირულად განიცდიდა გაძვალებას. ცარცის დასაწყისისათვის ეს ჯგუფი მთლიანად ამოწყდა. დანარჩენი სხივფარფლიანები - პელეონისკების განსხვავებული ჯგუფების მემკვიდრეებია.

განოიდების ზერიგი, შესაძლოა, კრებადი ჯგუფი იყოს, რომლის შემადგენლობაში შემავალი ცალკეული რიგები - პერმსა და ტრიასში წარმოიშვნენ სხვადასხვა პალეონისკებისაგან. ზუთხისნაირებს (Acipenseriformes) ვხვდებით უკვე ქვედა იურიდან, ამ რიგის თანამედროვე გვარებს კი - ზედა ცარციდან. მათ გააჩნდათ წაგრძელებულროსტრუმიანი სხეული და ჰეტეროცერკალური ტიპის კუდი; განოიდური ქერცლები მხოლოდ კუდის საფუძველშია შენარჩუნებული; ტანი დაფარულია ფარეკლების ხუთი რიგით ან სულაც შიშველია; ქალა სუსტადაა გაძვალებული; ხრტილოვანი ქალა დაფარულია ნადები ძვლებით. მეორეული ზედა ყბები მტკიცედაა შეზრდილი სასაკვადრატულ ძვლებთან; მალებს სხეული არ გააჩნიათ.

სხვა რომელიღაცა პალეონისკებისაგან პერმში წარმოიშვნენ ამიისნაირთა (Amiiformes) და ჯავშნოსანთა (Lepisosteiformes) რიგებიც (მათ აერთიანებდნენ ძვლოვანი განოიდების ჯგუფში - Holostei), რომლებმაც ძლიერ განვითარებას მიაღწიეს იურასა და ცარცის დასაწყისში. კუდი აქ ჰეტეროცერკალურია - ჰომოცერკალურობაში გადასვლით; ხრტილოვან ქალას მრავალი გაძვალება გა-

აჩნია, მფარავი ძვლები ჩაძირულია კანქვეშ და მჭიდრო კავშირი აქვთ ხრტილოვან (ძირითად) გაძვალებებთან. ცარცის პერიოდში ისინი ამოწყდნენ, ჩვენამდე მოაღწიეს თითო გვარის სახით: ამია (ცნობილია ეოცენიდან, ახლოსმდგომი გვარები გვხვდებოდა ზედა იურაში) და ლეპისოსტეუსი (ცნობილია ზედა ცარციდან).

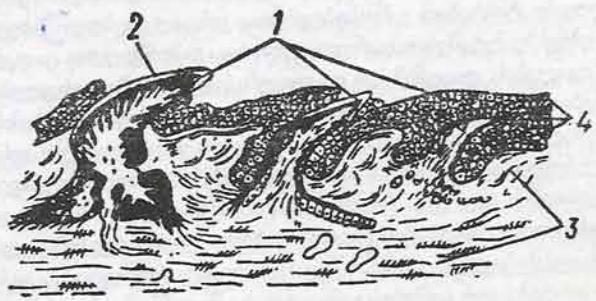
რიგი მრავალფარფლიანები (Polypteriformes) ამჟამად წარმოდგენილია ორი გვარითა და 11 სახით - აფრიკის წყალსატევებში. მისი ისტორია ბუნდოვანია: მსხვილი განოიდური ქერცლი, თავის ძვლოვანი ფირფიტები, საშხეფურები - აახლოვებენ მას დევონურ პალეონისკებთან, ხოლო ფილტვი, უკანა ღრუ ვენა - ამსგავსებენ ორგვარადმსუნთქავებს. ამჟამად ითვლება, რომ ისინი პალეონისკების ერთ-ერთი უძველესი შტოს მემკვიდრეებია.

ნამდვილი ძვლოვანი თევზები (Teleostei) - ძნელად გასარჩევია ძვლოვანი განოიდებისაგან. თანამედროვე ფორმებში განოიდური ქერცლი აღარ არის. ქვედა ყბა სამი ძვლისაგან შედგება; უფრო ძლიერაა გამოხატული ქალას გაძვალებები (არის ზედა კეფის ძვალი). პირველად გამოჩნდნენ შუა ტრიასში, მრავალრიცხოვანნი იყვნენ ცარცში და უდიდეს განვითარებას მიაღწიეს კაინოზოურ ერაში. თანამედროვე ძვლოვანი თევზები აერთიანებენ 8-10 რიგს და 20 ათასამდე ამჟამად მცხოვრებ სახეს (თანამედროვე თევზების 90%):

კლასი - ხრტილოვანი თევზები - **Chondrichthyes**

ამ კლასში გაერთიანებული თევზები ძირითადად ზღვების ბინადრებია და მხოლოდ რამდენიმე სახე ბინადრობს მტკნარწყლიან წყალსატევებში. მათთვის დამახასიათებელია ამფიცელური ტიპის მალების არსებობა; მთლიანთავიანებისათვის დამახასიათებელია ზედა და ქვედა რკალების არსებობა. მაგრამ მალას ტანი განვითარებულია, ქორდის გარსში კი გროვდება კიროვანი მარილები; ქალა ამფი- ან ჰიოსტილურია, მთლიანთავიანებთან კი აუტოსტილურია; ჩონჩხი ხრტილოვანია; არ გააჩნიათ საცურაო ბუშტი; ნაწლავებში განვითარებულია სპირალური სარქველი; გულთან დაკავშირებულია არტერიული კონუსი; განაყოფიერება შინაგანია; მამრების მუცლის ფარფლებზე ვითარდება საკოპულაციო ორგანოები - პტერიგოპოდიუმები, კვერცხები მსხვილია, გარშემორტყმული რქოვანი გარსით; ზოგიერთი სახე კვერცხკოცხალმშობი ან კოცხალმშობიც კია; კანი დაფარულია პლაკოიდური ქერცლით ან შიშველია; კუდი ჰეტეროცერკალურია. მათი სხეულის ზომები მერყეობს 15 სმ-დან (წვრილი სკაროსები) - 15-20 მ-მდე (მსხვილი ზვიგენები). ამჟამად მცხოვრები ხრტილოვანი თევზები განიყოფება ორ ქვეკლასად: ზვიგენებად ანუ ფირფიტლაყუჩიანებად (Elasmobranchii), რომლებიც, თავის მხრივ იძლევიან ორ ზერიგს - ზვიგენებსა და სკაროსებს (8 რიგი და 220-250 სახე) და მთლიანთავიანებად (1 რიგი და 30 სახე).

ხრტილოვანი თევზების კანი წარმოდგენილია მრავალშრიანი ეპითელიუმით და შის ქვეშ მდებარე კორიუმით - შემაერთებელქსოვილოვანი წარმონაქმნით. კანში მრავლადაა ერთუჯრედიანი ლორწოს გამომყოფი ჯირკვლები; ეპიდერმისის ქვედა განყოფილების უჯრედები პიგმენტების შემცველია, სპეციალური პიგმენტური უჯრედებ კორიუმშიცაა მოთავსებული; ერთობლიობაში ისინი იძლევიან სახისათვის დამახასიათებელ კანის შეფერვას. სკაროსების ნაწილს პიგმენტური უჯრედის შეკუმშვა-მოშვებითა და პიგმენტების გადანაცვლებით გამონაზარდიდან უჯრედის ტანში - შეუძლია გარშემო მყოფი გრუნტის ფერის შესაბამისად კანის ფერის ცვლა (მიმიკრია). ხრტილოვანი თევზების კანი დაფარულია პლაკოიდური ქერცლებით. თითოეული ასეთი ქერცლი შედგება



ნახ.12. ზვიგენის კანი (გასწვრივი განაკვეთი):
1 - განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე მყოფი პლაკოიდური ქერცლები, 2 - მინანქარი, 3 - კორიუმი, 4 - ეპიდერმისი.

მომრგვალო ან რომბული ფირფიტისაგან და მასზედ მჯდომი ქიცვისაგან, რომლის წვერიც ამოყოფილია ეპიდერმისიდან გარეთ; ქერცლის შიგნით იმყოფება სისხლძარღვებით ამოვსებული ღრუ. ქერცლი შედგება ძვლისმაგვარი დენტინისაგან, ხოლო ქიცვის წვერი დაფარულია ძვლისმაგვარი მინანქრით, რომელიც გამომუშავდება ეპიდერმისის ბაზალურ უჯრედებში. ზვიგენებში ქერცლები თევზის სხეულს ფარავენ - მეტნაკლებად თანაბარზომიერად, ხოლო სკაროსებში კი კანზე უსისტემოდ გაბნეულია მსხვილი ქერცლები, რომელთა შორის უფრო წვრილი ქერცლებია გაბნეული. სკაროსების ნაწილში (მაგ. ელექტრულ სკაროსში) ქერცლები რედუცირებულია და კანი შიშველია. მთლიანთავიანების კანი შიშველია და მხოლოდ ზოგიერთ სახეს - გარკვეულ უბნებზე სახეცვლილი

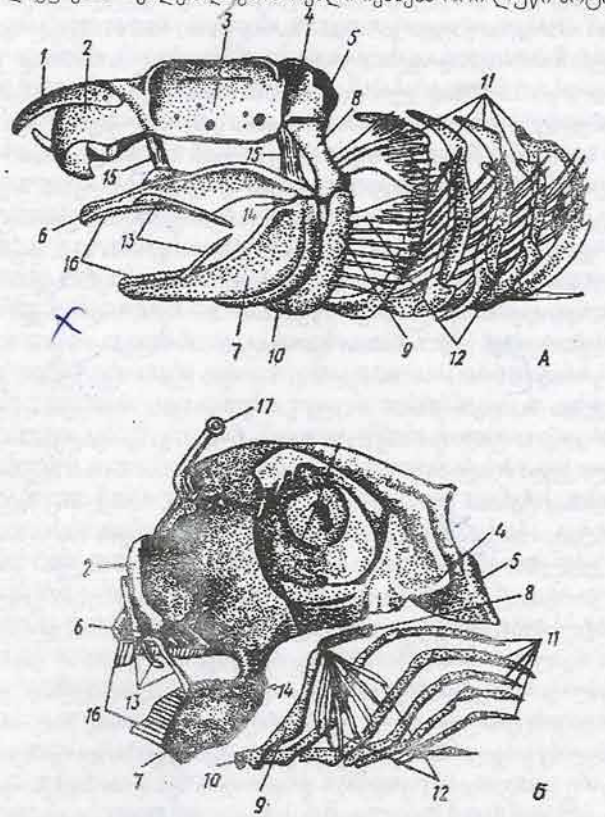
პლაკოიდური ქერცლი მოეპოვება. პლაკოიდურ ქერცლებს სხვანაირად კბილისებურ ქერცლებსაც უწოდებენ და მართლაც, მსხვილი პლაკოიდური ყბებზე განთავსებული ქერცლების ბაზაზე ვითარდებიან მონოდონტური (ერთმანეთთან გარეგნულად და ფუნქციურად მსგავსი) კბილები; ამ დროს დენტინის ნაწილი მსხვილდება, მინანქრის შრე კი სქელდება. მოცვეთისას კბილი მოვარდება და მის ადგილს ახალი იკავებს; ასე ხდება ცხოველის მთელი სიცოცხლის მანძილზე. მთლიანთავიანებში კბილები ერწყმიან ერთმანეთს და ფირფიტას წარმოქმნიან. ყველა ხერხემლიანის კბილი, ფაქტობრივად წინაპარი ფორმების პლაკოიდური ქერცლებია. ხრტილოვანი თევზების კანი კარგად იცავს მათ სხეულს დაზიანებისაგან, მაგრამ იგი წყლისა და მასში გახსნილი ნივთიერებებისათვის გამჭოლია.

ხრტილოვანი თევზების სომატური კუნთეულობა დასეგმენტებულია და წარმოდგენილია გვერდულად დაყირავებული ასო W-ს ფორმის მქონე კუნთოვანი სეგმენტების - მიომერებისაგან, რომლებიც ერთმანეთისაგან შემაერთებელქსოვილოვანი ტიხრებით - მიოსეპტებითაა განცალკევებული. სხეულის გარკვეულ უბნებზე მეტამერია დარღვეულია, რაც გამოწვეულია ცალკეული კუნთების (თვალების, ლაყუჩსზედა და ლაყუჩსქვედა, ლუწი ფარფლების) დიფერენცირებით. ვისცერალური კუნთეულობა გლუვია, ის გარს ერტყმის საჭმლის მომნელებელ მილს; ყბისა და ლაყუჩის რკალების უბნებში გლუვი კუნთეულობა ჩანაცვლებულია განივზოლიანით, შედეგად იქმნება რთულად დიფერენცირებული კუნთების ჯგუფები, რომლებიც წარმართავენ ყბებისა და ლაყუჩების რკალების რთულ მოძრაობას. საერთოდ, ხრტილოვანი თევზების კუნთეულობისათვის დამახასიათებელია მისი შედარებითი ავტონომიურობა - ცენტრალურ ნერვულ სისტემასთან კავშირის გაწყვეტისას - შეკუმშვის უნარის შენარჩუნება, რითაც, კერძოდ აიხსნება ის შოვლენა, რომ თავმოჭრილი ზვიგენი დიდი ხნის განმავლობაში ინარჩუნებს ცურვის უნარს. ძლიერ თავისებურია ხრტილოვანი თევზების კუნთეულობის ქიმიური შედგენილობა, მასში ჭარბადაა შარდოვანა: 1,5-2,8% -მდე ზღვის ფორმებში და 0,7% მტკნარწყლიან ფორმებში (ძვლოვან თევზებში მისი რაოდენობა არ აღემატება 0,02-0,03% -ს). ასეთი ძლიერი ურემია დაკავშირებულია თავისებურ ოსმორეგულაციასთან ზვიგენისებრ თევზებში (განხილული იქნება გამომყოფი სისტემის შესწავლისას). კუნთეულობა შეიცავს მძიმე მეტალების მრავალ მარილს: Ti-ს შემცველობა 10-ჯერ ჭარბობს, Mn-ისა 20-ჯერ, ხოლო Co, Ni კი 40-ჯერ ძვლოვანი თევზებისას. კუნთეულობა თავისუფლად უძლებს მოძრაობას დამატებითი დატვირთულობის პირობებშიც (მაგ. ზვიგენები არ ამცირებდნენ ცურვის ტემპსა და მანევრირებას მათი სხეულის წონის 1/4-ის დამატებითი წონის მიმაგრებისას), მაშინ, როდესაც ძვლოვანი თევზების მოძრაობა ნელდება უმნიშვნელო დატვირთულობის მიმატების შემთხვევაშიც კი. საერთოდ, ზვიგენების სხეულის ტემპერატურა ჭარბობს მის გარშემომცველი წყლისას 7-10° -ით, რაც განპირობებულია მათი სწრაფი მოძრაობით.

თანამედროვე ხრტილოვანი თევზების ჩონჩხი - ხრტილოვანია და სრულიად არ შეიცავს ძვლოვან ელემენტებს, თუმცა მისი გარკვეული უბნები ზოგჯერ იმდენადაა იმპრეგნირებული კირითანი მარილებით, რომ მნიშვნელოვან სიმაგრეს აღწევს. ჩონჩხი განიყოფება ღერძულ ნაწილად, ქალას ჩონჩხად, კენტი და ლუწი კიდურების ჩონჩხად. ღერძული ჩონჩხი წარმოდგენილია ხერხემლის სვეტით, რომელიც განიყოფება ტანისა და კუდის განყოფილებებად. იგი შედგება მრავალი მალისაგან; მალები წინიდან და უკანიდან შეზნექილია, მათ ორმხრივ-შეზნექილი ანუ ამფიცელური ტიპის მალები ეწოდებათ. მალების შიგნით (ინტერვერტებრალურად) და მალებს შორის (ინტრავერტებრალურად) ქორდა გაფართოვებულია, ამრიგად მას კრიალოსნისებური ფორმა აქვს, თუმცა საყრდენის ფუნქციას იგი უკვე მოკლებულია. მარჯვენა და მარცხენა ზედა რკალების შერწყმის ადგილებში იქმნება მოკლე წვეტიანი მორჩები, ხოლო ზედა რკალებს შორის მდებარეობენ ე. წ. ჩანართი ფირფიტები, რომლებიც თვით ზედა რკალებთან ერთად ქმნიან არხს, რომელშიც ზურგის ტვინი ძევს. ტანის განყოფილებაში ქვედა რკალები ქმნიან მოკლე განივ მორჩებს, რომლებსაც უკავშირდებიან მოკლე, ხრტილოვანი ნეკნები, ხოლო კუდის განყოფილებაში კი წაგრძელებული ქვედა რკალები ერწყმიან ერთმანეთს და მათ შორის მდებარე ქვედა ჩანართ ფირფიტებთან ერთად ქმნიან ჰემალურ არხს, რომელშიც მდებარეობს კუდის არტერია და ვენა; ისინი ამით დაცულნი არიან - კუდის ხისტი მოძრაობის დროს - კედლების დაზიანებისაგან. მთლიანთავიანებთან მალები არ წარმოიქმნება, ქორდის გარსი მჭიდროვდება და მასში წარმოიქმნება რგოლური გაკიროვნებულობები, რომლებიც გარეგნულად მალებს წააგვანან; გააჩნიათ ზედა და ქვედა რკალი - თავისივე ჩანართი ფირფიტებით; ნეკნები არ გააჩნიათ.

ხრტილოვანი თევზების ქალა განიყოფება ორ განყოფილებად, ესაა ტვინის ქალა და ვისცერალური ქალა. ტვინის ქალა (**neurocranium**) მთლიანი კოლოფია, რომელიც ყოველი მხრიდან იცავს თავის ტვინს და მხოლოდ ზემოდან გააჩნია მცირე ფონტანელი (ხვრელი) - დაფარული შემაერთებელქსოვილოვანი სახურავით. ქალას წინა ნაწილი შევიწროვებულია და ქმნის როსტრუმს, რომელსაც დინგი ეყრდნობა; როსტრუმის საფუძველში ქალას მიზრდილი აქვს წყვილი ყნოსვის კაფსულა. კეფის განყოფილებაში მდებარეობს კეფის ხვრელი, რომლითაც თავისა და ზურგის ტვინი უკავშირდებიან ერთმანეთს. ქალას გვერდებზე მდებარეობენ ღრმა თვალბუდეები, რომლებიც თვალებს იცავენ ზემოდან და გვერდებიდან. ქალა პლატიბაზალურია, მას გააჩნია ფართო საფუძველი, თვალ-

ბუდეების გათიშული კედლები, რომელთა შორის თავის ტვინია მოქცეული. ვისცერალური ქალა (**Splanchnocranium**) აღმოცენდა სახეცლილი ლაყუჩების რკალებიდან, რომლებიც წინაპარ ფორმებში წარმოადგენდნენ საყლაპავი მიდამოს საყრდენს. იგი განიყოფება ენისქვეშა (ჰიოიდურ) რკალად, ყბის რკალად და ლაყუჩების რკალებად. ყბის რკალი იქმნება ორი ლუწი ხრტილიდან;



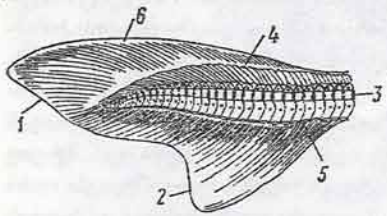
ნახ. 13. ზვიგენის (**А**) და ქიმერის(**Б**) ქალა:

1- როსტრუმი, 2 - ყნოსვის კაფსულა, 3 - თვალბუდე, 4 - სმენის განყოფილება, 5 - კეფის განყოფილება (1-5 ტვინის ქალაა), 6 - სასა-კვადრატული ხრტილი, 7 - მეკელის ხრტილი, 8 - საკიდური ანუ ჰიომანდიბულარე, 9 - ჰიოიდი, 10 - ენისქვეშა რკალის კოპულა, 11 - ლაყუჩის რკალები (I-V), 12 - ლაყუჩის სხივები, 13 - სატუჩე ხრტილები (6-13 ვისცერალური ქალაა), 14- ყბის სახსარი, 15 - მყესი, 16 -კბილები, 17 ხრტილოვანი დანამატი.

თითოეული წყვილის მარჯვენა და მარცხენა ელემენტი წინა ნაწილში შეეზრდება ერთმანეთს. ზედა ყბის ფუნქციას სასა-კვადრატული ხრტილი ასრულებს, რომელიც ქმნის ყბის სახსარს ქვედა ყბასთან (მეკელის ხრტილთან). ყბებზე განლაგებულია კბილები. ზოგიერთ ზვიგენს ყბის რკალის წინ გააჩნია 1-2 წყვილი პატარა სატუჩე ხრტილებისა, რომლებსაც იხილავენ როგორც რედუცირებულ ლაყუჩის რკალებს, ისინი მიგვანიშნებენ იმაზე, რომ ყბის რკალი წარმოქმნილია წინაპარი ფორმების მესამე ლაყუჩის რკალის ბაზაზე. ენისქვეშა (ჰიოიდური) რკალი ყბის რკალის უკან ძევს და შედგება ორი წყვილადი და ერთი კენტი ხრტილისაგან. წყვილი ზედა წყვილადი ხრტილი - ჰიომანდიბულარე - ფირფიტლაყუჩიანებში - ზედა ნაწილით, სახსრისა და მყესების მეშვეობით მოძრავად ემაგრება ტვინის ქალას სმენის განყოფილებას, ქვედა ნაწილით კი - მოძრავად ესახსრება როგორც ყბის რკალის ორივე ელემენტს - ყბის სახსრის მიდამოებში, ისე ენისქვეშა რკალს ჰიოიდს; წყვილადი - მარჯვენა და მარცხენა მხრის ჰიოიდები უერთდებიან ერთმანეთს- პატარა კენტი ხრტილის - კოპულას მეშვეობით. ყბის რკალის ასეთი ტიპის შეერთებას ტვინის ქალასთან - ენისქვეშა რკალის ზედა ელემენტის (ჰიომანდიბულარეს) მეშვეობით - ეწოდება ჰიოსტილია; იგი დამახასიათებელია ამჟამინდელი ფირფიტლაყუჩიანების უმრავლესობისათვის. ყველაზე ძველ და პრიმიტიულ ზვიგენებში (**Chlamydoselachiiformes, Hexanchiformes**) შეიმჩნევა ამფისტილია, როდესაც ყბის რკალი ემაგრება ტვინის ქალას ჰიომანდიბულარესა და სასა-კვადრატული ხრტილის გამონაზარდით, რომელიც უშუალოდ ესახსრება ტვინის ქალას ფუძეს. სკაროსებისათვის დამახასიათებელია ტიპობრივი ჰიოსტილია, მაგრამ ენისქვეშა რკალის ქვედა ელემენტი აქ რედუცირებულია. ჰიოსტილია, რომელიც საშუალებას აძლევს თევზს თავისუფლად ამოძრაოს ყბა და დიდზე დააღოს პირი - ხელსაყრელია დიდი ზომის ნადავლის დაჭერისა და ჩაყლაპვისათვის. ენისქვეშა რკალის უკან განწყობილია ლაყუჩის 5 წყვილი რკალი (მოსასხამიან და მრავალლაყუჩიან ზვიგენებთან 6-7 წყვილი), გამოცალკევებული ერთმანეთისაგან ლაყუჩის ნაპრალებით. პირველი ნაპრალი ძევს ენისქვეშა რკალის უკან, მეხუთე კი - მეხუთე ლაყუჩის რკალის წინ. თითოეული ლაყუჩის რკალი შედგება ოთხი ერთმანეთთან მოძრავად შეერთებული, წყვილადი ელემენტისაგან და რკალის დამაბოლოებელი კენტი ქვედა ელემენტისაგან - კოპულისაგან; ზვიგენებისა და სკაროსების უმრავლესობას კოპულები შერწყმული აქვთ ერთ ფირფიტად, რაც მნიშვნელოვნად ამაგრებს ლაყუჩის აპარატის ქვედა ნაწილს. თითოეული ლაყუჩის რკალის ზედა ელემენტი - ელასტიური მყესებით უკავშირდება ხერხემალს. ლაყუჩის რკალების წინა ნაწილთან დაკავშირებულია ლაყუჩის ჩხირები, რომლებიც გადატხრავენ ლაყუჩის ნაპრალს და საშველს აკავებენ

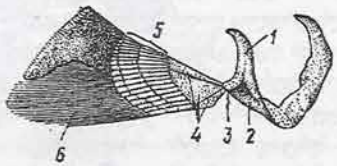
ხახის ღრუში მაშინ, როცა წყალი ლაყუჩის ნაპრალებიდან გარეთ გამოდის; განსაკუთრებით კარგად არიან ისინი განვითარებული პლანქტონით მკვებავ ფორმებში, სადაც ქმნიან საწურავ აპარატს. თითოეული ლაყუჩის რკალის უკანა კიდეზე, ჰიომანდიბულარესა და ჰიოიდის უკანა კიდეებზე განლაგებულია ლაყუჩების სხივები, რომლებიც ამაგრებენ ლაყუჩთშორის ტიხრებს. ფირფიტლაყუჩიანებისაგან განსხვავებით, მთლიანთავიანებს არ გააჩნიათ როსტრუმი ან იგი მეტად სუსტადაა განვითარებული და ყნოსვის კაფსულები მიზრდილია პირდაპირ ტვინის კოლოფის წინა ნაწილთან; სასა-კვადრატული ხრტილი შეზრდილია ტვინის კოლოფის საფუძველთან აუტოსტილურად, მისი უკანა კიდე ქმნის ბორცვს, რომელსაც ესახსრება მეკელის ხრტილი (ქვედა ყბა); ლაყუჩის სხივები ძლიერადაა განვითარებული; ლაყუჩის აპარატი განლაგებულია მთლიანად ქალას კოლოფის ქვეშ (ფირფიტლაყუჩიანებთან იგი მის უკანაა); კბილები შერწყმულია მთლიან ფირფიტად; ქალა ტროპიბაზალური ტიპისაა (მსხვილ თვალბუდეებს შორის მხოლოდ თხელი ტიხარია. აუტოსტილია და საკბილე ფირფიტები ამაგრებენ მათ ყბებს და იძლევიან საჭმლის მოპოვების საშუალებას საკმაოდ რთულ პირობებში (მოლუსკების ნიჟარები, კანეკლიანები, კიბოსნაირები).

კენტი ფარფლების ჩონჩხი წარმოდგენილია სხვადასხვა ზომის ჩხირისებური ხრტილებით - რადიალიებით, რომლებიც ზოგჯერ ერწყმიან ერთმანეთს და ერთ ფირფიტას ქმნიან; ისინი ჩაძირულია კუნთეულობაში და აღწევენ ფარფლის საფუძველს. ფარფლის ფრთეულს კი ამაგრებენ რქისებური ხივთიერების წვრილი ძაფები - ელასტოტრიქიები, რომლებსაც წარმოქმნის კანის უჯრედები. ხრტილოვანი თევზების უმრავლესობას არათანაბარფრთეულიანი, ჰეტეროცერკალური ტიპის კუდის ფარფლი აქვს: მისი ზედა ფრთეული მნიშვნელოვნად ჭარბობს ქვევითას და მასში ბოლოვდება ხერხემლის სვეტი. კუდის ფარფლის საფუძველს ქმნიან მალების ზედა და ქვედა რკალები და დორსო-სპინალური და ვენტრო-სპინალური ხრტილების რიგი; კანისეული ფრთეულები გამაგრებულია ელასტოტრიქიებით; სკაროსებისა და ქიმერების ზოგიერთ წარმომადგენელს კუდის ფარფლის ფრთეულები უმცირდებათ ან სულაც ატროფირდებიან. მხრის სარტყელს აქვს ხრტილოვანი რკალის სახე, რომელიც ძევს ლაყუჩების განყოფილების უკან - კუნთოვანი კედლის სისქეში; ზვიგენებსა და ქიმერებში ის არ არის დაკავშირებული საღერძე ჩონჩხთან, სკაროსებში ის ზედა ნაწილებით დაკავშირებულია ხერხემალთან. სარტყლის ორივე მხარეზე მდებარეობს შესასახსრებელი ზედაპირიანი გამონაზარდი: აქ მას ემაგრება ფარფლის ჩონჩხი. მის ზემოთ დორსალურად მდებარე სარტყლის ნაწილს უწოდებენ საბეჭე ნაწილს, ხოლო ვენტრალურად მდებარეს კი - კორაკოიდის ნაწილს. მხრის სარტყლის საფუძველია სამი ბაზალური ხრტილი, რომელთა დისტალურ ბოლოებთან დამაგრებულია რადიალური ხრტილები; თითოეული მათგანი შედგება 2-3 ნაწილისაგან, ხოლო დისტალური ნაწილი გამაგრებულია ელასტოტრიქიებით. ხრტილოვანი თევზების მენჯის სარტყელი წარმოდგენილია მუცლის კედელში - უშუალოდ კლოაკის წინ მდებარე ხრტილოვანი ფირფიტით, რომლის გვერდებსაც ესახსრებიან მუცლის ფარფლები; იგი შედგება ერთი წაგრძელებული ბაზალური ელემენტისაგან, რომლის გარეთა კედელზე დამაგრებულია რამდენიმე რადიალური ხრტილი, მათ შორის პირველი - უფრო მსხვილია. ფარფლის დანარჩენი ნაწილი გამაგრებულია ელასტოტრიქიებით. მამრების ბაზალური ელემენტი გრძელდება ფარფლის ფარგლებს გარეთ და ქმნის საფუძ-



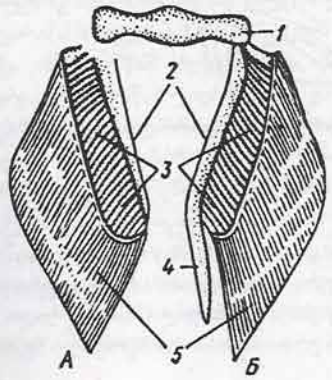
ნახ. 14. ზვიგენის კუდის ჰეტეროცერკალური ფარფლი:

1 - ზედა ფრთეული, 2 - ქვედა ფრთეული, 3 - ხერხემალი, 4 - დორსო-სპინალური ხრტილები, 5 - ვენტრო-სპინალური ხრტილები, 6 - ელასტოტრიქიები.



ნახ. 15 . ზვიგენის წინა კიდურებისა და მკერდის ფარფლის ჩონჩხი:

1 - ბეჭის განყოფილება, 2 - კორაკოიდის განყოფილება, 3 - სასახსრე ბორცვი, 4 - მკერდის ფარფლის ჩონჩხის ბაზალური ხრტილები, 5 - რადიალური ხრტილების წყება, 6 - ელასტოტრიქიები.

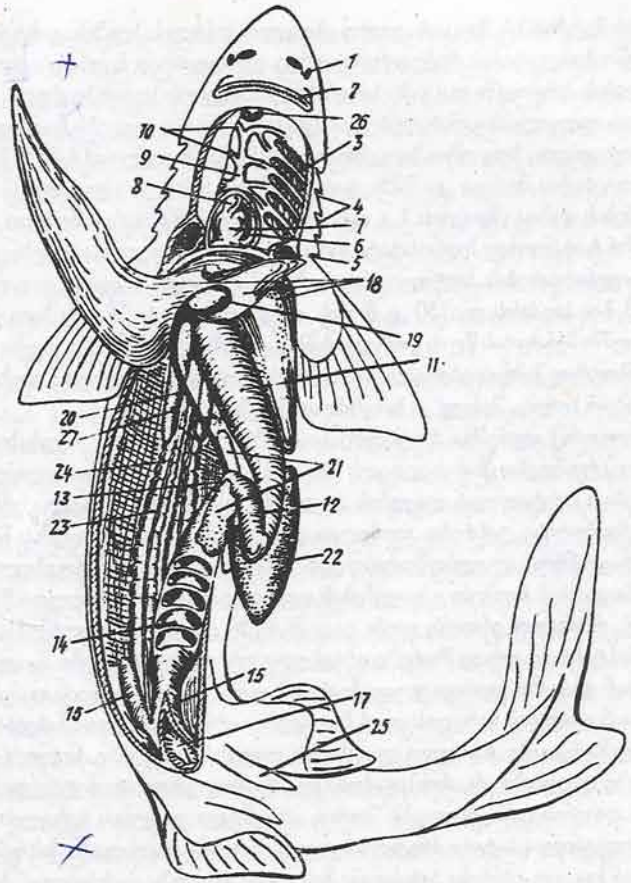


ნახ. 16. მდედრი (**А**) და მამრი (**Б**) ზვიგენის მენჯის სარტყლისა და მუცლის ფარფლის ჩონჩხი:

1 - მენჯის ფირფიტა, 2 - მუცლის ფარფლის ბაზალური ხრტილი, 3 - რადიალური ხრტილები, 4 - მამრის მუცლის ფარფლის ბაზალური ხრტილის საკოპულაციო გამონაზარდი (პტერიგოპოდიუმი), 5 - ელასტოტრიქიები.

ველს საკოპულაციო ორგანო - პტერიგოპოდიუმისათვის.

ხრტილოვანი თევზების საჭმლის მომნელებელი სისტემა, ჩვეულებრივ, იწყება პირის ხვრელით; პირი განივია და მოქცეულია სხეულის ვენტრალური მხრისკენ. საკვების დაჭერა ან მისგან დიდი ნაჭრის მოგლეჯა შესაძლებელია მონოდონტური ტიპის კბილებით; მტაცებლებს დიდი ზომის მრავალწვერა კბილები გააჩნიათ, ხოლო მთლიანთავიანებს კი გაბრტყელებული, ბორცვიანი კბილები, რომელთა მეშვეობით ხდება მოლუსკების ნიჟარების, ეკალკანიანების და მის. დაქუცმაცება (მთლიანთავიანებს, როგორც გვახსოვს, კბილები შეზრდილი აქვთ ერთ ფირფიტად) პირის ღრუში არის უკუნთო ენა, რომელიც ფაქტობრივად, ლორწოვანი ნაოჭის სახითაა წარმოდგენილი და ეყრდნობა კოპულის კენტ ელემენტს. პირის ღრუ თანდათანობით გადადის ხახაში, რომლის კედლები დასერილია ლაყუჩის ნაპრალებით. საკვები წყალთან ერთად არ გადის გარეთ ჩხირების მესერის გამო. ხახას მოკლე საყლაპავი მილი მოსდევს, რომელიც თითქმის შეუმჩნევლად გადადის კუჭში. კუჭი ლათინური ასო V-ს ფორმისაა (ქიმერებში კუჭის საზღვრების დადგენა ძნელია); მისი წინა, კარდიალური ნაწილი უფრო დიდია და სწორედ აქ იწყება პეპსინის დახმარებით (HCI -იანი მჟავე, 1,6% -მდე არეში) საკვების მონელება. საკვების მონელება ხდება ნელა, მსხვილი ზომის საკვების მონელება 5 დღე-ღამეს და მეტ ხანს გრძელდება. ფაფისებურ კონსისტენციამდე დაყვანილი საკვები გადადის უფრო მოკლე პილორულ ნაწილში, სადაც განიცდის თრიფსინის მოქმედებას. უკანასკნელი აქ მოედინება ნაწლავის წინა ნაწილიდან, სადაც იხსნება კუჭქვეშა ჯირკვალი. კუჭის პილორული ნაწილის მჟავიანობა მკვეთრად შემცირებულია; შემდეგ მას მოჰყვება დიფერენცირებული ნაწლავები, რომლებიც კუჭისაგან პილორული სარქველით არიან გამოყოფილნი. წვრილ ნაწლავში იხსნება ნაღვლისა და კუჭქვეშა ჯირკვლის სადინარები, იგი ძალზე მოკლეა და მას მოჰყვება გრძელი და ფართო მსხვილი ნაწლავი, რომელიც შეიცავს 12-13 ნახვევიან სპირალურ სარქველს. სფინქტერის გავლით საკვები ფაფა ხვდება ნაწლავებში, აქ მას შეერევა ნაღველი და კუჭქვეშა ჯირკვლის სეკრეტი; მსხვილ ნაწლავში მთავრდება საკვების მონელება და შეწოვა; ამის დაჩქარებაში დიდი როლი მიუძღვის სპირალურ სარქველს, რომელიც ნაწლავის შიგა ზედაპირს რამდენჯერმე ადიდებს. მსხვილ ნაწლავს მოსდევს მოკლე სწორი ნაწლავი, რომელშიც გაივლიან ფეკალური მასები, საიდანაც გადადიან კლოაკაში, იქიდან კი კლოაკის ხვრელით გარეთ გამოიყოფიან. სწორი ნაწლავის დორსალურ მხარესთან დაკავშირებულია მარილცვლის ორგანო - თითისებური მოყვანილობის რექტალური ჯირკვალი, რომელსაც ორგანიზმიდან გამოჰყავს ჭარბი მარილი, მოხვედრილი ორგანიზმში ზღვის წყალთან და საკვებთან ერთად. მისი გამოყოფილი სეკრეტი



ნახ. 17. ზვიგენის შინაგანი ორგანოები:

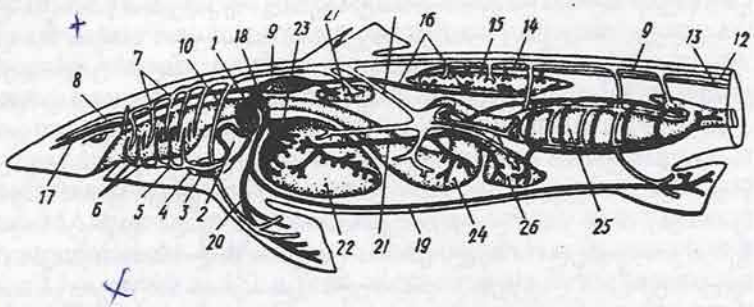
1 - ნესტო, 2 - პირის ნაპრალი, 3 - ლაყუჩები, 4 - ლაყუჩების გარეთა ხვრელები, 5 - ვენური უბე, 6 - წინაგული, 7 - პარკუჭი, 8 - არტერიული კონუსი, 9 - მუცლის აორტა, 10 - ლაყუჩების მიმტანი არტერიები, 11 - კუჭის კარდიალური ნაწილი, 12 - კუჭის პილორული ნაწილი, 13 - წვრილი ნაწლავი, 14 - განკვეთილი მსხვილი ნაწლავი სპირალური სარქველით, 15 - სწორი ნაწლავი, 16 - რექტალური ჯირკვალი, 17 - კლოაკა, 18 - ღვიძლი, 19 - ნაღვლის ბუშტი, 20 - ნაღვლის სადინარი, 21 - პანკრეასი, 22 - ელენთა, 23 - თირკმელი, 24 - თესლსავალი, 25 - მუცლის ფარფლის საკოპულაციო გამონაზარდი, 26 - ფარისებრი ჯირკვალი, 27 - სათესლე.

ორჯერ მეტ NaCl-ს შეიცავს, ვიდრე ცხოველის სისხლის პლაზმა. გამტკნარებულ წყალში მოხვედრისას რექტალური ჯირკვალი მკვეთრად მცირდება, ხოლო გამრავლების პერიოდში იგი გამოჰყოფს ხოლმე მკვეთრი სუნის სეკრეტს, რაც შეხვედრას უადვილებს განსხვავებული სქესის მქონე ინდივიდებს. სამწილაკოვანი ღვიძლი დიდია, ზოგიერთ ზვიგენთან მისი წონა ცხოველის 14-25% შეადგენს, ხოლო ცხიმის მარაგი კი 70%; გარდა ამისა, ღვიძლი გლიკოგენისა და ვიტამინების დეპოა (ზვიგენის 1 გ ღვიძლი შეიცავს 8-60 საერთაშორისო ერთეულ ვიტამინ A-ს). ღვიძლი ჰიდროსტატიკური ორგანოცაა, რომელიც ადიდებს ცხოველის ტივტივუნარიანობას. ხრტილოვანი თევზების მოთხოვნა საკვებზე დიდი არ არის, ასე, 3 მ-ის სიგრძის და 150 კგ წონის ავსტრალიური ქვიშნარის ზვიგენი - ოკეანარიუმში შენახვისას წლის განმავლობაში ჭამდა მხოლოდ 80-90 კგ თევზს (კვლაზე ინტენსიურად ჭამდა თებერვალ-აპრილში); საერთოდ, ხრტილოვანი თევზები უცებ გაძლებიან ხოლმე, შემდეგ კი ხანგრძლივი შიმშილი შეუძლიათ.

როგორც აღინიშნა, ხრტილოვანი თევზები სუნთქავენ ლაყუჩების საშუალებით, რომლებიც ხახის კედელს სერავენ და გარეთ იხსნებიან ლაყუჩის ნაპრალებით. ხრტილოვან ლაყუჩის რკალებსა და ენისქვეშა რკალს ემაგრებიან ლაყუჩთშორისი ტიხრები, რომელთა კიდეები მომდევნო ლაყუჩის ნაპრალის სახურავს ქმნიან. ლაყუჩთშორისი ტიხრების გვერდებზე განლაგებულია ლორწოვანი გარსის ნაოჭები - ლაყუჩების ფურცლები (ექტოდემალური წარმოშობისაა), რომელთა ერთობლიობა ცალ მხარეზე ქმნის ნახევარლაყუჩს; ერთი ძგიდის (ტიხრის) ორივე მხარეზე არსებული ორი ნახევარლაყუჩი შეადგენს ერთ მთლიან ლაყუჩს. ფირფიტლაყუჩიანების უმრავლესობისათვის დამახასიათებელია 5 ლაყუჩის ხვრელის და 4,5 ლაყუჩის არსებობა (ერთი ნახევარლაყუჩი ენისქვეშა რკალზე, 4 სრული ლაყუჩი I-IV ლაყუჩის რკალებზე, ხოლო V ლაყუჩის რკალზე ლაყუჩები არ არის), გამონაკლისია ზოგიერთი პრიმიტიული ზვიგენებისა და ენისქვეშა რკალებს შორის არსებული ლაყუჩის ხვრელის ნაწილი წარმოდგენილია პატარა მრგვალი ხვრელის სახით - თვალსუკან - მას საშხეფურს ეძახიან და იგი იხსნება ხახასთან; მის წინა კედელზე სარქველია, რომელიც ხურავს გარეთა ხვრელს. თითოეული ლაყუჩთშორისი ტიხრის საფუძველში გადის მიმტანი არტერია, რომელიც იშლება კაპილარებად - ლაყუჩების ფურცლებში, შემდეგ კაპილარები ერთიანდებიან წყვილად გამომტან არტერიებად, რომლებიც ლაყუჩის ნაპრალს ზემოთ ერთმანეთს ერწყმიან და წარმოშობენ ერთ საერთო გამომტან არტერიას, რომელშიც უკვე სუფთა არტერიული სისხლი მიედინება. შესუნთქვისას, ზვიგენების ხახა ფართოვდება და მასში - პირის ხვრელიდან და საშხეფურიდან შეიწოვება წყალი, რომელიც მოივლის ლაყუჩების ფურცლებს და გადადის ლაყუჩის გარეთა მიდამოებში; ამ დროს წყლის

გარე წნევით იხურება ლაყუჩთშორისი ტიხრების გარე კიდეებით წარმოქმნილი სარქველები, რომლებიც ხურავენ ლაყუჩების ნაპრალების გარეთა მხარეს. ამოსუნთქვისას მარჯვენა და მარცხენა მხრის ლაყუჩების რკალები უახლოვდება ერთმანეთს, რითაც ამცირებენ ხახის მოცულობას, მეზობელი ნახევარლაყუჩების ფურცლები თითქმის მთლიანად ერწყმიან ურთიერთს, რითაც აძნელებენ წყლის ნაკადის დაბრუნებას უკან - ხახაში. გარეთა სალაყუჩე მიდამოებში გაზრდილი წნევა შლის სარქველებს და წყალი გარეთ იღვრება. ფსკერზე მობინადრე სკაროსები, რომლებსაც ლაყუჩები ქვემოთ მოექცნენ, წყალს შეიწოვენ ხოლმე ზემოთ მოთავსებული საშხეფურების საშუალებით. მთლიანთავიანებს კი საშხეფური უქრებათ, ლაყუჩები კი დაფარული აქვთ საერთო სახურავით და მათი სუნთქვა ჰგავს ძვლოვანი თევზების სუნთქვას.

ხრტილოვანი თევზების სისხლის მიმოქცევის სისტემა წააგავს მრგვალპირიანებისას, მაგრამ უფრო განვითარებულია - მათი ნივთიერებათა ცვლის ინტენსიურობისა და უფრო სწრაფი მოძრაობიდან გამომდინარე. გული ისევ ვენურია და სისხლის მიმოქცევის ერთი წრე არსებობს. გული ორსაკნიანია, მოიცავს წინაგულსა და პარკუჭს, მაგრამ მასთან მჭიდროდაა დაკავშირებული კიდევ ორი ელემენტი - არტერიული კონუსი და ვენური უბე ანუ სინუსი. არტერიული კონუსი განივზოლიანკუნთოვანი წარმონაქმნია, მის შიგნითა ზედაპირზე სარქველებია, რომლებიც არ აძლევენ სისხლის ნაკადს უკან დაბრუნების საშუალებას. გულში მოხვედრილი სისხლი განიცდის ორტაქტიან წნევის გადიდებას: პირველად პარკუჭის, შემდეგ კი არტერიული კონუსის კედლების შეკუმშვის გამო, მაგრამ იგი მაინც არ არის დიდი და მერყეობს მუცლის აორტაში 7-45 მმ ხრტილოვან თევზებში, მაშინ, როცა ძვლოვან თევზებში იგი უდრის 18-120 მმ-ს. არტერიული კონუსიდან იწყება მუცლის აორტა, რომელიც წარმოქმნის რამდენიმე ლაყუჩის მიმტან არტერიას, რომელთაგან პირველი - სისხლს აწვდის ენისქვეშა რკალის ნახევარლაყუჩებს, მეორე-მეხუთე კი I-IV ლაყუჩის რკალებს. ლაყუჩის ფურცლებში ჟანგბადით გამდიდრებული სისხლი გადადის ლაყუჩის გამომტან არტერიებში. პირველიდან გამოიტოტება საერთო საძილე არტერია, რომელიც სისხლს აწვდის თავს. ორივე მხრის გამომტანი არტერიები ერწყმიან ერთმანეთს და ქმნიან ზურგის აორტას, რომელიც ხერხემლის სვეტის ქვეშ ძევს. მხრის სარტყლის დონეზე მას გამოეყოფა წყვილადი ლავიწქვეშა არტერიები, რომლებსაც სისხლი მიაქვს ლაყუჩის აპარატთან და მკერდის ფარფლებთან. ტანის განყოფილებაში ზურგის აორტიდან გამოიყოფა რიგი კენტი და ლუწი არტერია, რომლებიც სისხლს აწვდიან შინაგან ორგანოებს, მუცლის ფარფლებსა და სხეულის კედლებს. შემდეგ ზურგის აორტა შედის ჰემალურ არხში და იწოდება კუდის არტერიად. სისხლი უკან ბრუნდება ვენების



ნახ. 18. ზოგენის სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა (თეთრად დახატულია არტერიები, შავად ვენები):

1 - ვენური სინუსი, 2 - წინაგული, 3 - პარკუჭი, 4 - არტერიული კონუსი, 5 - მუცლის აორტა, 6 - მარცხენა ლაყუჩის მიმტანი არტერიები, 7 - მარცხენა ლაყუჩის გამომტანი არტერიები, 8 - მარცხენა საძილე არტერია, 9 - ზურგის აორტა, 10 - მარცხენა ლავიწქვეშა არტერია, 11 - მუცლის ღრუს არტერია, 12 - კუდის არტერია, 13 - კუდის ვენა, 14 - მარცხენა თირკმლის კარის ვენა, 15 - მარცხენა თირკმელი, 16 - მარცხენა უკანა კარდინალური ვენა, 17 - მარცხენა წინა კარდინალური ვენა, 18 - მარცხენა კუვიეს სადინარი, 19 - მარცხენა გვერდითი ვენა, 20 - მარცხენა ლავიწქვეშა ვენა, 21 - ღვიძლის კარის ვენა, 22 - ღვიძლი, 23 - ღვიძლის ვენა, 24 - კუჭი, 25 - მსხვილი ნაწლავი, 26 - ელენთა, 27 - სასქესო ჯირკვალი.

გავლით. კუდიდან სისხლი იკრიბება კუდის ვენაში და ტანის განყოფილებაში შესვლისას იტოტება მარჯვენა და მარცხენა თირკმლის კარის ვენებად, რომლებიც მიაღწევენ რა თირკმლებს, იშლებიან კაპილარებად და ქმნიან თირკმლების კარის სისტემას. შემდეგ თირკმლის კაპილარები ერთიანდებიან ვენებად, წარმოქმნიან მარჯვენა და მარცხენა უკანა კარდინალურ ვენებს. სხეულის ღრუს გვერდებზე მიედინებიან წყვილადი გვერდითი ვენები, რომლებიც კრებენ სისხლს სხეულის გვერდებიდან, მუცლის ფარფლებიდან და უკვე გულის არეში თითოეული მათგანი ერწყმის ლავიწქვეშა ვენებს, რომლებსაც სისხლი მოაქვს მკერდის ფარფლებიდან. თავიდან ვენური სისხლი იკრიბება წყვილად წინა კარდინალურ ვენებში და ქვედა ღრუ ვენებში. თითოეული მხრის წინა და უკანა კარდინალური ვენები ერწყმიან ერთმანეთს და ჩაედინებიან კუვიეს სადინარებში, საიდანაც უკვე ვენურ სინუსში ჩაედინებიან. საჭმლის მომნელებელი ტრაქტიდან და ელენთიდან სისხლი იკრიბება რამდენიმე ვენაში, რომლებიც ერთმანეთს ერწყმიან და ქმნიან ღვიძლის კარის სისტემას: კაპილარებად დაშლილი სისხლძარღვებით ღვიძლში მისული სისხლი „იფილტრება“ მის

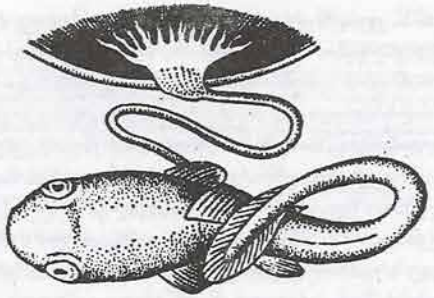
ქსოვილში, შემდეგ სისხლძარღვები ისევ მსხვილდება და წარმოქმნიან ღვიძლის ვენას, რომელიც უერთდება ვენურ სინუსს. ხრტილოვან თევზებში ჩნდება ელენთა - სისხლწარმოქმნისა და დეპოს ფუნქციის მქონე ორგანო; აქ წარმოიქმნებიან ერითროციტებიც, ლეიკოციტებიცა და თრომბოციტებიც. სისხლის რაოდენობა და მისი შედგენილობა განსხვავებულია სხვადასხვა სახისა და ცხოვრების ნირის მქონე ცხოველებში. ასე, მაგალითად, სწრაფადმცურავ, აქტიურ ფორმებში - ჰემოგლობინის შემცველობა სისხლში რამდენჯერმე მატულობს - ინერტულ და ნაკლებმოძრავ თევზებთან შედარებით.

ხრტილოვანი თევზების გამომყოფი სისტემა წარმოდგენილია წყვილი მეზონეფროსული ანუ ტანისეული თირკმლით, რომლებიც ხერხემლის გასწვრივ მდებარეობენ. თირკმლის ძირითად მასას შეადგენენ გლომერულები (მალპიგის სხეულები, მოთავსებულნი ბოუმენის კაფსულაში) და მათთან დაკავშირებული სათირკმლე არხები, რომელთა კედლები შემოხვეულია ბოუმენის კაფსულიდან გამოსულ სისხლძარღვთა კაპილარებით და თირკმლების კარის ვენის კაპილარებით. არხების ზოგიერთ უბანში არის ჯირკვლოვანი არეები, ჯირკვლები არხებში ჩაწურავენ შარდოვანას. სათირკმლე არხები მდედრების შემთხვევაში იკრიბებიან ვოლფის სადინარში, რომელიც აქ შარდსადენის ფუნქციას ასრულებს; მამრების შემთხვევაში კი ვოლფის სადინარი თესლსავალის ფუნქციას ასრულებს და შარდსადენი კი მისი ქვედა განყოფილებიდან გამოცალკევდება ხოლმე და დამოუკიდებელ სახეს იღებს. ზოგიერთ ხრტილოვან თევზს გლომერულების პარალელურად შენარჩუნებული აქვს მოციმციმე ძაბრუკები - ნეფროსტომები, რომლებიც სხეულის ღრუში- თირკმლების ზედაპირზე იხსნებიან. თირკმლები სისხლს იღებენ თირკმლის არტერიებით, ვენური სისხლი გადის თირკმლის კარის სისტემით. სხეულის მეტაბოლიზმის პროდუქტები მხოლოდ მცირე რაოდენობით ხვდებიან ცელომის ღრუდან სათირკმლე არხებში შენარჩუნებული ნეფროსტომების საშუალებით, მაგრამ ძირითადი საშუალებაა - სისხლის პლაზმის ფილტრაცია გლომერულებში. პირველადი საშარდე სითხე დიდი რაოდენობით შეიცავს წყალს და ორგანიზმისათვის მეტად მნიშვნელოვან ნივთიერებებს - შაქარს, ამინომჟავებს, ვიტამინებს და სხვ., რომლებიც ხელახლა აიწოვებიან ორგანიზმის მიერ არხების კედლებიდან. ასეთი საფილტრაციო სისტემა გააჩნდა ჯერ კიდევ უძველეს ცხოველებს, რომლებსაც ზღვაში გადასვლისას გაუწყლურება ემუქრებოდათ, მაგრამ ევოლუციის პროცესში მათ გამოიმუშავეს ამის საწინააღმდეგოდ სისხლსა და უჯრედულ ქსოვილებში შარდოვანასა და მარილების შენარჩუნება, რამაც შეუნარჩუნა თირკმლებს ფილტრაციის უნარი და ბიოქიმიურად უზრუნველყო სისხლისა და უჯრედული ქსოვილების იზოტონიურობა გარემო პირობების მიმართ. მარილების შემცველო-

ბის გაზრდამ უზრუნველყო ხრტილოვანი თევზების ოსმოსური წნევის 50%; ამაზე ჭარბი მარილების რაოდენობა ხერხემლიანი ცხოველებისათვის უკვე მიუღებელია. სისხლის ოსმოსური წნევის შემდგომი მატება მიღწეულია შარდოვანას ჭარბი რაოდენობის შენარჩუნებით სისხლში, რამაც საშუალება მისცა ორგანიზმს ფაქტობრივად გაუტოლოს წნევა გარემო პირობების წნევას. ამის განხორციელება შესაძლებელი გახდა ლაყუჩის ფურცლების გაუმჭოლავობის წყალობით (ძვლოვან თევზებში ისინი გასცემენ შარდოვანას გარემოში) ხრტილოვანი თევზებისათვის დამახასიათებელი მუდმივი ურემია განპირობებული იყო განსაკუთრებული ბუფერული მექანიზმების წარმოქმნით, რაც კიდევ არ არის ჯეროვნად შესწავლილი. როგორც აღინიშნა, შარდოვანას მონარჩენი ულუფები გამოიყოფა შარდთან ერთად გარეთ; იონური წონასწორობის დარღვევას ხელს უშლის რექტალური ჯირკვალი (ზემოთ ამაზე უკვე იყო ლაპარაკი). რაც შეეხება ზღვის ხრტილოვან თევზებს, ისინი - იმის გამო, რომ მიღწეული აქვთ გარემოსთან იზოტონია - ძალიან მცირე რაოდენობით გამოყოფენ შარდს (1 კგ. მასაზე 2-50 მლ.).

ხრტილოვანი თევზები განსხვავებულსქესიანი ორგანიზმებია. მამრებს წყვილი სათესლეები მოთავსებული აქვთ ღვიძლზემოთ - ნაწლავის გვერდებზე, ჯორჯლებზე ჩამოკიდებული სახით. თესლგამომტანი არხები ჯორჯალშია და იხსნებიან თირკმლის წინა, შევიწროებული ნაწილის სათირკმლე არხებში. თირკმლის ეს ნაწილი არ ფუნქციონირებს როგორც გამომყოფი ორგანო და სათესლის დანამატია, მისი არხები იხსნება ვოლფის სადინარში, რომელიც თესლგამტარის ფუნქციას ასრულებს. ზრდასრულ ორგანიზმებში თესლგამტარის უკიდურეს უკანა ნაწილში იქმნება სათესლე ბუშტუკი. მარჯვენა და მარცხენა მხრის თესლგამტარები იხსნებიან შარდსასქესო დვრილის ღრმულში; იქვე იხსნება სათესლე პარკების ხვრელებიც - მიულერის სადინარების ნაშთები. შარდსასქესო დვრილის ღრუშივე იხსნება შარდსადინარებიც. შარდსასქესო დვრილი წვეროში არსებული ხვრელით იხსნება კლოაკის ღრუში. მამრობითი სასქესო უჯრედების ჩამოყალიბება ხდება სათესლის არხებში, საიდანაც ჯერ ისევ მოუმწიფებელი სპერმატოზოიდები თესლგამომტანი არხების გავლით ხვდებიან სათესლის დანამატში - თირკმლის წინა ნაწილში და აქ საბოლოოდ მწიფდებიან. ზრდასრული სპერმატოზოიდები გაივლიან თესლსავალს და გროვდებიან სათესლე ბუშტუკში და სათესლე პარკებში. განაყოფიერებისას - სათესლე ბუშტუკისა და პარკების კედლების შეკუმშვების გზით - სპერმატოზოიდები გადადიან მამრის კლოაკაში და შემდეგ საკოპულაციო ორგანოების - პტერიგოპოდიუმების მეშვეობით შეაღწევენ მდედრის კლოაკაში, სადაც ხდება შინაგანი განაყოფიერება, დამახასიათებელი ყველა ხრტილოვანი თევზებისათვის. მდედრებს გააჩნი-

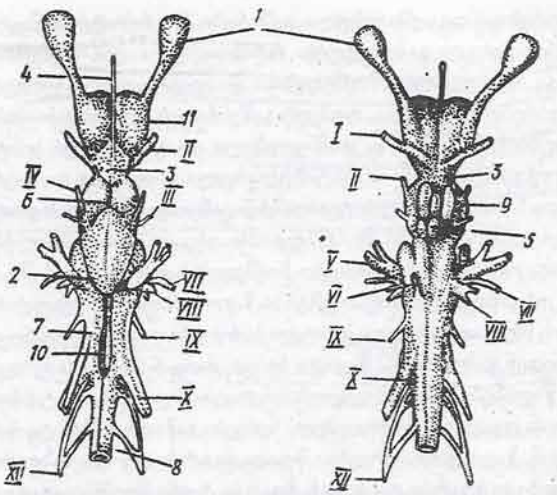
ათ საკვერცხეები, რომლებიც იქვე და ისევე მდებარეობენ, როგორც მამრების სათესლეები; სხვათა შორის, ზრდადაუმთავრებელი მდედრების საკვერცხეები - მამრების სათესლეებსა ჰგავს. ვოლფის სადინარი აქ მხოლოდ შარდსაწვეთის როლს ასრულებს. მიულერის სადინარები კი კარგადაა განვითარებული (თითოეული მათგანი ძევს სათანადო თირკმლის ვენტრალურ ზედაპირზე). ხრტილოვანი თევზების უმრავლესობაში მიულერის სადინარებს წინა ნაწილები, რომლებსაც მდედრებში კვერცხსავალების ფუნქცია აკისრიათ, გარსშემოუვლიან ღვიძლს (მის წინა ნაწილს) და ქმნიან კვერცხსავალის საერთო ძაბრს, რომელსაც ზრდასრულ ინდივიდებში არშიისანი ნაპირები გააჩნია. მცირე რაოდენობის სახეებში თითოეული კვერცხსავალი ბოლოვდება დამოუკიდებელი ძაბრით. თირკმლების წინა განყოფილების მიდამოებში თითოეული კვერცხსავალი ქმნის გაფართოვებას - სანაჭუჭე ჯირკვალს. კვერცხსავალის შესამჩნევად გაფართოვებულ ნაწილს უწოდებენ „საშვილოსნოს". მარჯვენა და მარცხენა მხარის საკვერცხეები დამოუკიდებლად იხსნებიან სათანადო ხვრელებით საშარდე დვრილის გვერდებზე. საკვერცხესა და კვერცხსავალს შორის უშუალო კავშირი არ არის; მომწიფებული კვერცხი ფოლიკულის კედლის გარღვევის შედეგად გამოდის სხეულის ღრუში, ხვდება ამ დროისათვის გაფართოებულ კვერცხსავალის ძაბრში, შემდეგ კვერცხსავალის პერისტალტიკური მოძრაობის შედეგად გადაინაცვლებს, განაყოფიერდება და სანაჭუჭე ჯირკვლების უბანში მოხვედრისას შეიმოსება ნაჭუჭით - რქისებური გარსით, რომლის ქვეშ ჟელესებური ცილოვანი მასაა. გარსზე ზემოდან სხვადასხვა გამონაზარდები და შოლტებია, რომელთა მეშვეობით კვერცხი ემაგრება წყალქვეშა კლდეებს, წყალმცენარეებს, ხოლო მტკიცე გარსი კი იცავს მას გაუწყლურებისაგან და მექანიკური დაზიანებისაგან. კვერცხები მსხვილია, ზომით 6-20 სმ; ხრტილოვანი თევზების პროდუქტიულობა დაბალია, იგი ჩვეულებრივ, განისაზღვრება 1-2 ,უფრო იშვიათად 10-12 კვერცხით და მხოლოდ პოლარული ზვიგენი დებს 8 სმ ზომის 500-მდე კვერცხს. კვერცხი მდიდარია ყვითრით, ჩამოყალიბებული ჩანასახი დაკავშირებულია საჭიპე ზონრით საყვითრე პარკთან; ზონარში გადის სისხლძარღვები. ჩანასახის განვითარებასთან ერთად საყვითრე პარკი მცირდება და ბოლოს შეიწოვება ჩანასახის მუცლის ღრუში. მტკიცე გარსი ხელს უშლის ჟანგბადის შეღწევას კვერცხში, რის გამოც ჩანასახებს, მრავალ შემთხვევაში, უჩნდებათ გარეგანი ლაყუჩები, რომლებიც გამოჩეკის წინ განიწოვებიან. ემბრიონალური განვითარება გრძელდება 4-12 თვეს და გამოჩეკილი ლიფსიტა მშობლებისაგან მხოლოდ ზომით განსხვავდება და თავისუფლად შეუძლია დამოუკიდებელი ცხოვრება. მრავალი ზვიგენისა და სკაროსისთვის დამახასიათებელია კვერცხცოცხალმშობიარობა, რომლის დროსაც განაყოფიერებული კვერცხები რჩებიან კვერცხსა-



ნახ. 19. კვერნისებრი ზვიგენის ჩანასახი - ყვითრის „მიმყოლით“ („პლაცენტით“)

ვალის საშვილოსნოს განყოფილებაში; ამ დროს განვითარება ხდება კვერცხის ენერგორესურსების ხარჯზე, მაგრამ ჟანგბადს კი ჩანასახი იღებს დედის ორგანიზმიდან ოსმოსურად და დიფუზურად. მეტად საინტერესოა, რომ რიგ ზვიგენებსა და სკაროსებს ახასიათებს ნამდვილი ცოცხალმშობიარობა; ასე, მაგალითად, კვერნისებურ ზვიგენებში ერთდროულად ვითარდება 20 ჩანასახი, ამ დროს საყვითრე პარკი თავისი სისხლძარღვებითურთ მიეზრდება ხოლმე დედის ორგანიზმს (საშვილოსნოს კედელს), დედისა და ჩანასახის სისხლძარღვები ერთმანეთთან ახლოსაა განწყობილი და დედის ორგანიზმიდან ჩანასახთან დიფუზურად და ოსმოსურად გადადის ჟანგბადი და საკვები ნივთიერებები, ხოლო მეტაბოლიზმის (დაშლის შედეგად წარმოქმნილი) პროდუქტები კი ჩანასახიდან დედის ორგანიზმის სისხლში გადადის. ეს მეტად საინტერესო მოვლენა აღწერა ჯერ კიდევ IV ს-ში ჩვენს წელთაღრიცხვამდე არისტოტელემ. მსგავსი მოვლენა შეინიშნება ზოგიერთ სკაროსთანაც (Dasyatis, Pteroplatea), რომლებიც ერთდროულად ჩეკნ 6-12 ჩანასახს. აღსანიშნავია, რომ გიგანტურ მანტას მხოლოდ ერთი ჩანასახი ჰყავს. შინაგანი განაყოფიერება, მკვრივი საკვერცხე გარსი - ეს ყველაფერი განაპირობებს ემბრიონული და პოსტემბრიონული სიკვდილიანობის შემცირებას ხრტილოვან თევზებში და მიუხედავად მათი დაბალი პროდუქტიულობისა, მათ განსახლებას მსოფლიო ოკეანის ნაირგვარ ბიოტოპებში.

მრგვალპირიანებთან შედარებით, ხრტილოვანი თევზების თავისა და ზურგის ტვინი დიდი ზომისაა, გაზრდილია ნერვული უჯრედების რაოდენობა და გართულებულია კავშირები მათ შორის. შედარებით გაზრდილია თავის ტვინი, რომელიც ზედა ღარით გარეგნულად ორ ნახევარსფეროდ იყოფა, თუმცა შინაგანად იგი მთლიანია; ძალიან დიდია ყნოსვის წილანები. რუხი ნივთიერებით ამოგებულია პარკუჭის ღრუები, ყნოსვის წილანები და წინა ტვინის ზოლიანი სხეულები. ფუნქციონალურად, წინა ტვინი ყნოსვის ორგანოების მეშვეობით მიღებული ინფორმაციის გადამუშავების უმაღლესი ცენტრია; მისი კავშირები



ნახ. 20. ზვიგენის თავის ტვინი - ზემოდან და ქვემოდან:
1 - ყნოსვის ბოლქვი, 2 - ნათხემი, 3 - შუამდებარე ტვინი, 4 - ეპიფიზი, 5 - ჰიპოფიზი, 6 - შუა ტვინის მხედველობის წილანები, 7 - მოგრძო ტვინი, 8 - ზურგის ტვინი, 9 - შუა ტვინი, 10 - მეოთხე პარკუჭის ღრუ, 11 - წინა ტვინი, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X - თავის ნერვები

შუამდებარე და შუა ტვინთან უზრუნველყოფს მის მონაწილეობასაც მოძრაობისა და ქცევის რეგულაციაში. შუამდებარე ტვინი მასიურია, მას გააჩნია კარგად განვითარებული მხედველობის ბორცვები, რომლებიც ქვემოდან ქიაზმას ქმნიან; ზემოდან მასთან დაკავშირებულია ეპიფიზი, ქვემოდან კი - ჰიპოფიზი. შუამდებარე ტვინი პირველადი მხედველობითი ცენტრია და მონაწილეობს სხვა გრძნობის ორგანოებისაგან მიღებული ინფორმაციის გადამუშავებაში, მოძრაობების კოორდინაციაში, მეტაბოლიზმისა და მისი სეზონური ცვალებადობის მოწესრიგებაში (ჰიპოფიზისა და ეპიფიზის მეშვეობით). შუა ტვინი თუმცა კარგადაა განვითარებული, მაგრამ ძვლოვან თევზებთან შედარებით, მისი შეფარდებითი სიდიდე მცირეა; ზემოდან იგი განიყოფება ორ მხედველობით წილანად, რომლებშიც ბოლოვდება მხედველობითი ანალიზატორების გამტარი ტრაქტები. შუა ტვინი დაკავშირებულია ნათხემთან, მოგრძო ტვინთან და ზურგის ტვინთან. ნათხემი დიდი ზომისაა და ფარავს შუა ტვინისა და მოგრძო ტვინის ნაწილს, ამასთან, ზვიგენებთან მის ზედაპირზე წარმოქმნილია ხვეულების რთული სისტემა; იგი იცავს წონასწორობას, აწესრიგებს მოძრაობათა კოორდინაციას და კუნთოვან ტონუსს; აქვე თავს იყრიან გვერდითი ხაზის

რეცეპტორებთან დაკავშირებული კავშირები. მოგრძო ტვინი წაგრძელებულია, მას გააჩნია კარგად გამოხატული რომბოიდული ფოსო (მეოთხე პარკუჭის ღრუ); იგი რეფლექსური მოქმედებისა და ვეგეტაციური ნერვული სისტემის მარეგულირებელი ცენტრია, რომელიც აწესრიგებს კუნთოვანი, სისხლის მიმოქცევის, სუნთქვის, საჭმლის მომნელებელი და გამომყოფი სისტემების მოქმედებას; აქ განლაგებულია ვესტიბულარული აპარატისა და გვერდითი ხაზის ორგანოთა ბირთვები. თავის ტვინის სხვა განყოფილებებთან ერთად კავშირში ტვინის ეს განყოფილება მონაწილეობს ორგანიზმის სიგნალებისა და სხვა გრძნობათა ორგანოების საპასუხო მოქმედების გამომუშავებაში, ხოლო ელექტრული ორგანოების მქონე თევზებში მათი განმუხტვა რეგულირდება მოგრძო ტვინის სპეციალური ელექტრული ბირთვებით. ხრტილოვანი თევზების თავის ტვინიდან გამოდის 10 წყვილი ნერვი, მათგან ყნოსვის ნერვები გამოდიან ყნოსვის წილანებიდან, მხედველობის ნერვები შუამდებარე ტვინის ფსკერული ნაწილიდან, თვალის მამოძრავებელი ნერვები გამოდიან შუა ტვინის ფსკერული ნაწილიდან, ჭაღისებრი ნერვები ÷ შუა და მოგრძო ტვინის საზღვრიდან, დანარჩენი ნერვები კი მოგრძო ტვინიდან. მოგრძო ტვინი შეუმჩნევლად გადადის ზურგის ტვინში, რომელიც მომრგვალო ჭიმის ფორმისაა და ძევს ხერხემლის მალების ზედა რკალებისა და ჩანართი ფირფიტებით შედგენილ არხში. ნერვული უჯრედების რაოდენობა, მრგვალპირიანებთან შედარებით, აქ გაზრდილია და, გარდა ამისა, მკაფიოდაა გამოხატული რუხი ნივთიერების ვენტრალური რქები (დორსალურები უფრო სუსტადაა გამოხატული), განვითარებული და გართულებულია აღმავალი და დაღმავალი გამტარი გზები; ელექტრულ თევზებს ზურგის ტვინში გააჩნიათ განსაკუთრებული ნერვული უჯრედები, რომელთა ნერვული დაბოლოებები მიემართება ელექტრული ორგანოებისკენ, რაც განაპირობებს უკანასკნელთა მოქმედებას ზურგის ტვინის მეშვეობით - მოგრძო ტვინის კონტროლქვეშ, რაც უფრო ეფექტურს ხდის ელექტრულ განმუხტვას და მისი ცალკეული ელემენტების სინქრონულობას.

სიმპათიკური ნერვული სისტემა წარმოდგენილია სიმპათიკური განგლიუმების წყებით, რომელთა შორის პირდაპირი კავშირი არ არსებობს (იგი ჩნდება მხოლოდ ორგვარადმსუნთქავსა და ძვლოვან თევზებში); კავშირი ხორციელდება ზურგის ტვინის მეშვეობით და ზოგიერთი განგლიუმის ნერვების შეერთებით შინაგან ორგანოებში.

გრძნობათა ორგანოებიც, მრგვალპირიანებთან შედარებით, გართულებული და უფრო სრულყოფილია. ყნოსვა ხორციელდება წყვილადი ყნოსვის პარკების მეშვეობით, რომლებიც მოთავსებული არიან ხრტილოვან ყნოსვის კაფსულებში; მათი შიგნითა ზედაპირი დანაოჭებულია და შეიცავს ყნოსვის ეპითელიუმს, რომელთანაც დაკავშირებულია ყნოსვის ნერვი. ნესტოები გარეთ იხსნება დინგის ქვედა მხარეზე - პირის ხვრელის წინ. მრავალ სახეს ნესტოსა და პირის ხვრელს შორის ღრმა ნაზო-ორალური ღარი აქვს, რომლითაც წყალი პირის ხვრელიდან ნესტოებისკენ მიედინება, რის წყალობითაც თევზს შეუძლია ნადავლის სუნისა და გემოს (?) შეგრძნება. ყნოსვა კარგად არის განვითარებული და განსაკუთრებით გამახვილებულია ზვიგენებში, რომლებსაც ძალუძთ სამსხვერპლოს ლორწოს, სისხლის სუნის შეგრძნობა 400-500 მ მანძილზე, ხოლო გამრავლების პერიოდში კი განსხვავებული სქესის ინდივიდის მოძებნა შორ მანძილზე, რაშიც დიდი როლი მიუძღვის რექტალური ჯირკვლიდან გამოყოფილ სეკრეტს. პირის ღრუში არსებულ ფოსოსებრ (ღრმულისებურ) ორგანოს შეუძლია მარილიანობის დეტექტორის როლის შესრულება. მოძრაობისა და ორიენტაციისათვის მეტად მნიშვნელოვანია სეისმოსენსორული ორგანოები, რომლებიც თევზებში ორი ტიპის წარმონაქმნებითაა წარმოდგენილი; სხეულის გვერდებს გასდევს გვერდითი ხაზის არხი, რომელიც ზოგიერთი სახის თევზის თავზე ძლიერ იტოტება. არხის მრავალრიცხოვანი წვრილი ნასვრეტები აკავშირებენ მას გარემო პირობებს; მის კედლებზე მრავალრიცხოვანი მგრძნობიარე უჯრედებია, რომლებსაც გააჩნიათ წამწამები; ფუძეში თითოეული უჯრედის დაბოლოება დაკავშირებულია ცთომილი ნერვის გვერდით შტოსთან. მგრძნობიარე ნერვების წამწამები შეიგრძნობენ წყლის უმნიშვნელო დინებასაც კი. პრიმიტიულ ზვიგენებსა და ქიმერებში ნამდვილი არხი არ არის, მის მაგივრად მხოლოდ კანოვანი ღარია. გვერდითი ხაზის ორგანოები შეიგრძნობენ წყლის მექანიკურ გადაადგილებებს, შესაძლოა, ინფრაბგერულ რხევებსაც და დიდ როლს ასრულებენ სახეთაშორის ურთიერთობებში (საშიშროების ან სამსხვერპლოს მიახლოება) და ახლო ორიენტაციაში (შეჯახებისაგან თავის აცილება). თავზე ხრტილოვან თევზებს გააჩნიათ ლორენცისეული უჯრედების გროვები. თითოეული კაფსულის კედლებში მგრძნობიარე უჯრედებია. თვით ღრუ კი ამოვსებულია ლორწოთი; ფიქრობენ, რომ ისინი თერმოშემგრძნებების როლს ასრულებენ და პარალელურად შეუძლიათ ელექტრული ველის (0,1-0,01 მ³/სმ ძაბვის) აღქმა, რაც შესწავლას საჭიროებს. ელექტრული სკაროსები თავის ირგვლივ უფრო ძლიერ ელექტრულ ველს ქმნიან, ხოლო სხვა სკაროსებსაც (მაგ. გვარ **Raja**-დან) გააჩნიათ სუსტი ელექტრული ორგანოები, რომლებიც სუსტ ელექტრულ ველებს გენერირებენ. ფიქრობენ, რომ ელექტრული ველის ცვლილებების შეგრძნობა თევზებს შეუძლიათ არა მარტო ლორენცისეული უჯრედებით, არამედ გვერდითი ხაზის რეცეპტორებით - ნევრომასტებით. სკაროსების ელექტრული ორგანოები კი განივზოლიანი კუნთეულობის ღრმად შეცვლილი უბნებია, რაც თევზის წონის მეოთხედს აღწევს. კუნთოვანი ბოჭკოები

გარდაქმნილია ელექტრულ ფირფიტებად, რომლებიც ერთმანეთისაგან ლორწოვანი შემაერთებელქსოვილოვანი ქსოვილითაა იზოლირებული; თითოეულ ფირფიტასთან ქვემოდან მიდის ნერვის დაბოლოება, ხოლო ზემოდან სისხლძარღვთა წვრილი განშტოებები. ფირფიტის ქვედა მხარე უარყოფითმუხტოვანია, ზედა - დადებითმუხტოვანი. 35-40 ელექტრული ფირფიტის გროვა ქმნის პრიზმას; პრიზმებიც ერთმანეთისაგან შემაერთებელი ქსოვილითაა გამოყოფილი. თითოეული ელექტრული ორგანო შექმნილია 350-600 პრიზმისაგან, რომელთა შემადგენლობაში, საერთო ჯამში, 100-200 ათასი ელექტრული ფირფიტაა. ორგანოსთან დაკავშირებულია თავის VII, IX, X წყვილი ნერვების დაბოლოებები. ელექტრული ორგანო იგროვებს ელექტროენერგიას, რომელსაც საჭირო შემთხვევაში თავდაცვის მიზნით მოიხმარს ან ზოგჯერ თავდასასხმელადაც (დენის ძალა 5 ამპერი, ძაბვა 60-300 ვოლტი); ელექტროიმპულსები სწრაფად მეორდება, სკაროსს შეუძლია დაუძაბავად სეკუნდის ნაწილებში 100 განმუხტვის შესრულება. ხრტილოვანი თევზების თვალები მსხვილია; ზოგიერთ ზვიგენს გააჩნია სახამხამო აპკი. ზვიგენებისა და ქიმერების თვალები მოძრავია, სკაროსებთან კი სკლერა ხშირად შეზრდილია თვალბუდესთან. თვალები - ახლო ორიენტაციის რეცეპტორებია: საგნების კონტურებს და მათ მოძრაობას მსხვილი თევზები არჩევენ 10-15 მ მანძილზე, წვრილი ფორმები კი უფრო ცუდად ხედავენ; მხედველობა შავ-თეთრია (აქრომატული). სმენის ორგანო წარმოდგენილია მხოლოდ შიგა ყურით, რომელიც ხრტილოვან კაფსულაშია მოთავსებული; წყვილი კაფსულები შეზრდილნი არიან ტვინის ქალას უკანა გვერდით კედელთან. თვით შიგნითა ყური - აპკოვანი ლაბირინთი - მოიცავს მრგვალ და ოვალურ პარკებს და უკანასკნელთან დაკავშირებულ სამ ნახევარრკალურ არხს, რომლებიც ერთმანეთის მიმართ პერპენდიკულარულად მდებარე სიბრტყეებშია განლაგებული. ეს არხები ასრულებენ წონასწორობის ორგანოს ფუნქციას, ხოლო მრგვალი და ნაწილობრივ ოვალური პარკები კი სმენის ორგანოს ფუნქციას. ხრტილოვანი თევზები, ძირითადად, დაბალ ბგერებს აღიქვამენ (100-250 ჰც ფარგლებში); სმენა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მათ ორიენტაციასა და ურთიერთობებში. ზოგიერთს შეუძლია სასიგნალო ბგერების გამოცემა. გემოვნების დვრილები აღმოჩენილია ხრტილოვანი თევზების პირის ღრუში და ხახაში. შეხების გრძნობის ორგანოები - პლაკოიდური ქერცლით სხეულის დაფარვის გამო - ნაკლებგანვითარებული ან სულაც განუვითარებელია; მცირე რაოდენობით ისინი მოიპოვება სხეულის შიშველ უბნებზე, ულვაშებზე და სხვ.

მრგვალპირიანებთან შედარებით, უთუოდ გართულებულია ხრტილოვანი თევზების ქცევებიც, რომლებშიც ჭარბობენ რეფლექსური მოქმედებები; ისინი

იღებენ რთული ინსტინქტების სახეს, რაც უკავშირდება საკვების მოძებნასა და მოპოვებას, მიგრაციას, გამრავლებას და უფრო ხელსაყრელი საბინადრო ადგილების მოძებნა-დაკავებას. ინდივიდუალური გამოცდილებით უნდა აიხსნას ზოგიერთ შემთხვევაში კაციჭამია-ზვიგენების გამოჩენა. ნაკლებადაა შესწავლილი, თუმცა, ცხადია, არსებობს შიგასახებრივი ორგანიზაცია,. ვეებერთელა პლანქტონჭამია-ზვიგენები 20-30-თავიანი ჯოგების სახით იკრიბებიან პლანქტონით მდიდარ ადგილებში, ასეთივე დიდი ჯგუფების სახით ისინი აღმოჩენილი არიან ზამთრის პირობებშიც - ფსკერზე. მაგრამ მსგავსი კვების ობიექტის ვეშაპისებრი ზვიგენი კი მხოლოდ ცალად გვხვდება. უფრო აქტიური ზვიგენი-რეიდერები გვხვდება 2-3-თავიანი ჯგუფების სახით, მაგრამ სწრაფად თავს იყრიან ხოლმე მსხვილი ნადავლის გაჩენისას და საკვების გათავებისას ისევ იშლებიან. ფიქრობენ, რომ გიგანტური სკაროსები - მანტები - ერთიანდებიან ოჯახურ ჯგუფებად (მშობლები და ზრდადაუმთავრებელი ნაშიერები), ხოლო ფსკერული წვრილი ზვიგენები ნომადობენ განსხვავებული სიდიდის ჯგუფების სახით; მათთვის დამახასიათებელია ნელი მოძრაობა. სკაროსები სიცოცხლის მეტ ნაწილს ატარებენ გრუნტში ნახევრადჩაფლული სახით და, ფიქრობენ რომ იცავენ ინდივიდუალურ ნაკვეთებს თავისივე სახის სხვა ინდივიდებისაგან. ზოგიერთ შემთხვევაში თევზები ბინადრობენ ერთმანეთთან ახლოს, ზოგჯერ კი დიდ მანძილზე ერთმანეთისაგან. ხრტილოვანი თევზების მიგრაციები შედარებით სუსტადაა შესწავლილი; ისინი დაკავშირებულია წყლის ტემპერატურულ ცვალებადობასთან და მასთან დაკავშირებულ საკვების რაოდენობასთან, ზოგიერთ სახესთან კი - გამრავლების თავისებურებებთან. მიგრაციების დროს შემჩნეულია ჭარბი თავმოყრა, ასე, მაგალითად, ინგლისთან ახლოს ერთი ბადის განასროლს მოჰყვა 10 ათასი სკაროსი - ზღვის კატა - **Dasyatis pectinata**. გეოგრაფიული გავრცელების თვალსაზრისით, ხრტილოვანი თევზები უფრო მეტად დაკავშირებულნი არიან თბილ ეკვატორულ ზღვებთან და მხოლოდ მცირერიცხოვანი წარმომადგენლები ბინადრობენ ზომიერსა და ცივ წყლებში; მათ შორის გვხვდებიან სახეები ვიწრო არეალითაც. საერთოდ, ხრტილოვანი თევზების მნიშვნელობა მცირეა, მათი მოპოვების რაოდენობა თევზების საერთო მოპოვების მხოლოდ 2% -მდე აღწევს; საკვებად მათ იყენებენ მხოლოდ იაპონიასა და ავსტრალიაში, სხვაგან კი მათგან საკვებ ფხვნილებს ამზადებენ, მაგრამ მეტად ფასობს ზვიგენის ღვიძლი, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს ვიტამინ A-ს და იხმარება სამედიცინო თვალსაზრისით, გამოყენებულია ზვიგენებისა და სკაროსების ტყავიც, რომელსაც იყენებენ სხვადასხვა ნაწარმის დასამზადებლად (ხელჩანთები, პორტფელები, ფეხსაცმელები) და შლიფებისათვის.

ხრტილოვანი თევზების სისტემატიკა

ზეკლასი - თევზები - **PISCES**

+ კლასი - ფაროსანი თევზები - Placodermi

+ კლასი - ყბალაყუჩიანები - Aphetohyoidi (Acanthodii)

კლასი - ხრტილოვანი თევზები - Chondrichthyes

+ ქვეკლასი - პრიმიტიული ზვიგენები ანუ კლადოსელახიები - Cladoselachii

+ ქვეკლასი - ქსენაკანთიდები - Xenacanthida

ქვეკლასი - ზვიგენისებრი თევზები ანუ ყბალაყუჩიანები - Elasmobranchii

ზერიგი - ზვიგენები - Selachomorpha

რიგი - მოსასხამიანი ზვიგენისნაირნი - Chlamydoselachiiformes

რიგი - მრავალლაყუჩა ზვიგენისნაირნი - Hexanchiformes

რიგი - განსხვავებულკბილა ზვიგენისნაირნი - Heterodontiformes

რიგი - ლამნიისნაირი ზვიგენისნაირნი - Lamniformes (Isuriformes)

რიგი - ხერხკბილა ზვიგენისნაირნი - Carchariniformes

რიგი - კატრანისნაირი ზვიგენისნაირნი - Squaliformes

რიგი - ხერხეცხვირასნაირნი - Pristiophoriformes

რიგი - ზღვისანგელოსისნაირნი - Squatiniformes

ზერიგი - სკაროსები - Batomorpha

რიგი - ხერხედინგასნაირნი - Pristiformes

რიგი - რინობათისნაირნი - Rhinobatiformes

რიგი - რომბტანა სკაროსისნაირნი - Rajiformes

რიგი - მილიობათისნაირნი - Myliobatiformes

რიგი - ელექტრულ სკაროსისნაირნი - Torpediniformes

ქვეკლასი - მთლიანთავიანები - Holocephali

+ რიგი - ბრადიოდონტისნაირნი - Bradyodontiformes

რიგი - ქიმერისნაირნი - Chimaeriformes

განვიხილოთ ამჟამად მცხოვრები თევზების რამდენიმე ტიპობრივი წარმომადგენელი თავისივე რიგში.

ქვეკლასი - ზვიგენისებრი თევზები ანუ ყბალაყუჩიანები

ამ ქვეკლასის წარმომადგენლებისათვის დამახასიათებელია პლაკოიდური

ქერცლით დაფარული სხეული, საკმაოდ წაწვეტებული დინგის - როსტრუმის არსებობა, 5-7 წყვილი ლაყუჩის ნაპრალი, საშხეფურები - ყბისა და ენისქვეშა რკალების რკალებსშორის ნაპრალის ნაშთი, კლოაკის ხვრელი, რომელიც სხეულის უკანა ნაწილში იხსნება, ამფისტილური ან ჰიოსტილური ტიპის ქალა, ფირფიტისებური ლაყუჩის ფურცლები (აქედან ქვეკლასის სახელწოდება). ამ ქვეკლასის წარმომადგენლები ფართოდ არიან გავრცელებულნი დედამიწის ზურგზე და თითქმის ყველა ზღვასა და ოკეანეში ბინადრობენ.

ზერიგი - ზვიგენები

გააჩნიათ წაგრძელებული, ტორპედისებური მოყვანილობის სხეული, ჰეტეროცერკალური ტიპის კუდის ფარფლი, თავის გვერდებზე მდებარე ლაყუჩების ხვრელები, განსხვავებული (სახეებისდა მიხედვით) სიგრძის სხეული, რომელიც მერყეობს 1-დან 20 მ-მდე, ყბებზე განლაგებულია მრავალი ბასრი დამჭერ-მჭრელი ტიპის კბილები. მრავალი სახე საშიშია ადამიანისათვის.

რიგი - მოსასხამიანი ზვიგენისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია მხოლოდ ერთი სახე - მოსასხამიანი ზვიგენი - **Chlamydoselachus anguineus**; მისი სხეულის სიგრძეა 1,2-2 მ, თავის გვერდებზე აქვს 6 წყვილი ლაყუჩის ნაპრალი, რომელთაგან პირველი წყვილის აპკები ერთიანდებიან ყელზე და ქმნიან ფართო კანოვან ფრთეულს - „მოსასხამს". გვხვდებიან ატლანტისა და წყნარ ოკეანეებში და სხვა ზომიერსა და თბილ ზღვებში 400-1200 მ სიღრმეზე. ყველგან მცირერიცხოვანნი არიან. იკვებებიან თევზებითა და თავფეხიანი მოლუსკებით. კვერცხცოცხალმშობიარენი არიან.

რიგი - მრავალლაყუჩა ზვიგენისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 4-8 მ სხეულის სიგრძის მქონე მსხვილი ზვიგენები; მათთვის დამახასიათებელია 6-7 წყვილი ლაყუჩის ნაპრალი, კვერცხცოცხალმშობიაროობა (ერთ მდედრში 50-108 ემბრიონამდე). ბინადრობენ ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში - დიდ სიღრმეებზე. იკვებებიან თევზით. სულ რიგი მოიცავს 3 გვარსა და 5 სახეს, რომლებიც ზოგან რეწვის ობიექტია.

რიგი - განსხვავებულკბილა ზვიგენისნაირნი

შედარებით მცირე ზომის (1,5 მ-დე) ზვიგენებია 5 წყვილი ლაყუჩის ნაპრალით, მასიური თავით, ყბების წინა ნაწილში ბასრი წვრილი კბილებით, სხვა ნაწილებზე კი მსხვრევადი ტიპის მობლაგვებული კბილებით. კვერცხმდებლებია. მდედრი დებს დიდი ზომის (10x5 სმ) 1-2 ცალ კვერცხს, რომლებიდანაც 7 თვის შემდეგ იჩეკება 20 სმ-მდე ზომის ლიფსიტა. იკვებებიან კირჩხიბებით, მოლუსკებით, ზღვის ზღარბებით, რომლებსაც ადვილად აქუცმაცებენ და ამსხვრევენ კბილებით. სულ რიგში გაერთიანებულია 4 სახე, გავრცელებული წყნარსა და ინდოეთის ოკეანეებში.

რიგი - ლამნიისნაირი ზვიგენისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია კვერცხცოცხალმშობი განსხვავებული სიდიდის 20-მდე სახის თევზი, გაერთიანებული 6 ოჯახში. საინტერესოა ე. წ. ზღვის მელა - **Alopias vulpes**, 6 მ სხეულის სიგრძისა და 450-მდე კგ წონის თევზი, რომელიც გრძელი კუდის ცემით აბრუებს სამსხვერპლოს: თევზებს, ზღვის ფრინველებს; თევზების გუნდის ირგვლივ სწრაფი მოძრაობებით აგროვებს თევზებს ერთად, შემდეგ კი ეცემა და ყლაპავს მათ. მსოფლიო ოკეანის ზომიერ წყლებში ბინადრობს მექაშაყე ზვიგენები - **Lamna cornubica** და სხვ., რომლებიც მცირე გუნდებად ერთიანდებიან (5-30 ც) და სდევნიან ჯგუფურ პელაგიურ თევზებს (ქაშაყები, სარდინები, ორაგულები); ისინი სწრაფად მცურავნი არიან, მათი სხეულის სიგრძეა 4 მ. ასეთივე (4-5 მ) ზომისაა ზვიგენი მაკო (გვარი **Isurus**), რომელიც ტროპიკულ ზღვებში ბინადრობს; მისთვის დამახასიათებელია 7-10 სმ სიგრძის სამკუთხა წაწვეტებული კბილები; იკვებებიან მსხვილი თევზებით, საშიშნი არიან ადამიანისთვისაც. ამ თვალსაზრისით ერთ-ერთი ყველაზე საშიშია კაციჭამია ზვიგენი - „თეთრი სიკვდილი" - **Carcharodon carcharias**, 6-7 მ-ის სიგრძისა და 2-3 ტ წონის თევზი, რომელიც აგრესიულობით ხასიათდება. განვითარებული აქვს ძლიერ მძაფრად ყნოსვა; სისხლის წვეთებს შეიგრძნობს 3-4 კმ მანძილზე, იკვებება დიდი თევზებით, ამასთან 2-2,5 მ თევზებს მთლიანად ყლაპავს, ხოლო უფრო დიდებს კი გლეჯს ცოცხლად.

რიგი - ხერხკბილა ზვიგენისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 7 ოჯახი და 150-მდე სახე, მეტად განსხვავებული ზომის თევზები: 30 სმ-დან 20 მ-მდე; მათგან ყველაზე დიდები - 20 მ-მდე

სიდიდის ვეშაპისებრი ზვიგენი - **Rhincodon typus** და 12-15 მ-ის გიგანტური ზვიგენი - **Cetorhinus maximus** - იკვებებიან პლანქტონური კიბოსნაირებით, მოლუსკებითა და წვრილი ჯოგური თევზებით; მათ ლაყუჩების რკალებზე ე. წ. „საწური აპარატია"; ზვიგენი პირღია ნელა დაცურავს პლანქტონურ გროვებთან და საკვებს შოულობს. გიგანტური ზვიგენი გვხვდება 20-30-თავიანი გუნდების სახით ზომიერ წყლებში, ხოლო ვეშაპისებრი ზვიგენი კი ცალად - ტროპიკულ წყლებში. ამ ზვიგენების კბილები წვრილია და ემსახურება საკვების „ჩაკეტვას" პირის ღრუში; საათის განმავლობაში ზვიგენის „საწურ აპარატს" გაივლის ხოლმე 1,5-2 ათასი $м^3$ წყალი. ზამთარში ეს ზვიგენები ეშვებიან დიდ სიღრმეებზე და განიცდიან ძილქუშის მაგვარ მდგომარეობას. გიგანტური ზვიგენი კვერცხცოცხალმშობია, ხოლო ვეშაპისებრი ზვიგენი კი კვერცხისმდებელი: ნაპოვნია ამ ზვიგენის ერთი კვერცხი სიგრძით 67 სმ და დიამეტრი 40 სმ. რუხი ზვიგენების ოჯახი აერთიანებს 60 სახეს. მათგან გვარ **Carcharinus**-ის წარმომადგენლები ბინადრობენ ტროპიკული წყლების და დიდი მდინარეების (აზიაში, აფრიკასა და სამხ. ამერიკაში) შესართავებიდან 200-300 კმ ფარგლებში და ერთი სახე ბინადრობს ნიკარაგუას მტკნარ ტბაშიც კი (ბლაგვდინგა ზვიგენი, რომელიც ჭარბადაა დასახლებული ამ ტბაში). ეს მსხვილი ზვიგენები (5 მ და მეტი) საშიშნი არიან ადამიანისათვის; ასე, ვეფხისებრი ზვიგენი - **Galecerdo cuvieri** - ნამდვილი კაციჭამიაა: ავსტრალიაში და ვესტ- და ოსტინდოეთში იგი მიაჩნიათ ყველაზე საშიშ ზვიგენად. კვერცხცოცხალმშობია: ყრის 30-80 ლიფსიტას; ახალგაზრდებს, ვიდრე ისინი არ მიაღწევენ 2 მ-ის სიგრძეს, სხეულის გვერდებზე კარგად ეტყობათ მუქი გარდიგარდმო ზოლები (აქედან სახელწოდება), რომლებიც ზრდასრულებს სულ აღარ ეტყობათ: ისინი რუხი ფერისა არიან. ზომით აღწევენ 4-9 მ-ს. საშიშია ბლაგვდინგა ზვიგენიც, ბინადრობს ნიკარაგუას ტბაში. არის მონაცემები, რომ ამავე სახის ზვიგენები ბინადრობენ ტბა იზაბალში (გვატემალა) და ტბა ტეილ-სეპში (ტაილანდი), რაც შემოწმებას საჭიროებს. ამ ზვიგენებთან ახლოს დგას ჩაქუჩა-ზვიგენები - **Sphyrna zygaena** რომლებიც აღწევენ 3-6 მ-ის სიგრძეს; სულ 7 სახეა. ეს სწრაფი თევზები იკვებებიან ფსკერული და პელაგიური უხერხემლოებით, ნაირგვარი თევზებით, ზოგჯერ თავს ესხმიან ადამიანებსაც. გვხვდებიან ტროპიკებში - როგორც ღია ზღვებში, ისე სანაპირო წყლებშიც. წვრილი კატისებრი და კვერნისებრი ზვიგენებიც (30 სმ-1,5 მ სიგრძის) სანაპირო წყლებში ბინადრობენ 600-1500 მ სიღრმეზე. ამ რიგში გვხვდებიან კვერცხისმდებელი, კვერცხცოცხალმშობი, და ცოცხალმშობი ფორმები.

რიგი - კატრანისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 20-მდე სახის ეკლიანი ზვიგენი, რომლებსაც ზურგის ფარფლების წინ გააჩნიათ ეკალი. ამ რიგში გაერთიანებულია ყველაზე პატარა - ფილიპინებთან მობინადრე 15 სმ სიგრძის ბრტყელკუდა ზვიგენი. ტიპობრივი წარმომადგენლების სხეულის სიგრძე 1-2 მ-ია, ზოგი ბინადრობს სანაპირო ზოლში 200 მ-მდე სიღრმეზე, ზოგიც 1 კმ სიღრმეზე და უფრო ღრმადაც. იკვებებიან კიბოსნაირებით, სხვადასხვა ფსკერული უხერხემლოებითა და თევზებით, ზოგიერთი ეწევა ჯგუფურ ცხოვრებას. სქესმწიფობას აღწევენ 1 მ-ის სიდიდის მიღწევისას, დაახლოებით 19 წლის ასაკში. კვერცხკოცხალმშობები არიან: განაყოფიერებიდან 6-7 თვის (ზოგჯერ 22 თვის) შემდეგ მდედრი ყრის 12-30 ლიფსიტას, ცოცხლობენ 80 წელს. ამავე რიგში გაერთიანებულია ჩრდილოეთ ყინულოვანი ოკეანის ერთადერთი მობინადრე - პოლარული ზვიგენი - **Somniosus microcephalus**; ზაფხულში იგი იმყოფება დიდ სიღრმეებზე - 1 კმ-მდე, ხოლო ზამთარში გადაინაცვლებს ხოლმე 150 მ-მდე სიღრმეზე. იკვებება სხვადასხვა თევზებითა და უხერხემლოებით, ვეშაპებისა და სელაპების გვამებით, გაზაფხულზე მდედრი ყრის 500-მდე კვერცხს. ამ ზვიგენის სხეულის სიგრძეა 6,5 მ. თბილ წყლებში გვხვდება ჯუჯა ზვიგენი - **Euprotomicrus bispinatus**; ამ 25 სმ-მდე სიგრძის ზვიგენის სხეულის ვენტრალურ მხარეზე მიმობნეულია წვრილი მალუმინისცენცირებელი ორგანოები - ფოტოფტორები, რომლებიც თევზის აგზნების შემთხვევაში გამოსცემენ მომწვანო სინათლეს.

რიგი - ხერხცხვირასნაირნი

ამ რიგის წარმომადგენლების (სულ 4 სახე) სხეულის სიგრძეა 1,5 მ-მდე, ბინადრობენ წყნარი და ინდოეთის ოკეანეების სანაპირო ზოლში. გააჩნიათ 5-6 წყვილი ლაყუჩის ნაპრალი, დინგი გადაქცეულია გრძელ და ვიწრო ხმლისებურ წარმონაქმნად, რომელზედაც - გვერდებიდან - განლაგებულია მსხვილი კბილები. ეს ზანტი თევზები ბინადრობენ ფსკერულად და იყენებენ თავის ხერხისმაგვარ ცხვირს გრუნტის გასაქექად - საჭმლის (სხვადასხვა უხერხემლოების) ძებნისას. მდედრი შობს 12-მდე ლიფსიტას, რომლებსაც მაშინვე გააჩნიათ ხერხა-ცხვირი, დაფარული რბილი შალითით.

რიგი - ზღვისანგელოსისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული 11 სახის თევზი გარეგნულად სკაროსებს წაგავს: სხეული გაბრტყელებული აქვთ დორსო-ვენტრალურად, დინგი ბლაგვია, მომრგვალო, ლაყუჩების ნაპრალები განლაგებულია თავის გვერდებზე; აღწევენ 2,5 მ-ის სიგრძეს (წონა 100 კგ-მდე). გავრცელებულნი არიან ტროპიკებსა და ზომიერ სარტყელში, ბინადრობენ ფსკერულად, თავთხელში. არიან როგორც კვერცხმდებელი, ისე კვერცხკოცხალმშობი ფორმები. იკვებებიან უხერხემლოებითა და წვრილი თევზებით. ერთ-ერთი წარმომადგენელია ზღვის ანგელოსი - **Squatina squatina**, რომელიც კვერცხკოცხალმშობია და შობს 20-მდე ჭიჭყინას.

ზერიგი - სკაროსები

სკაროსებისათვის დამახასიათებელია დორსო-ვენტრალურად გაბრტყელებული სხეული; კუღი მეტწილად სუსტადაა განვითარებული, შევიწროებულია და კუდის ფარფლი შეიძლება რედუცირებულიც იყოს; მკერდის ფარფლები გადიდებული და გაფართოვებულია; 5 წყვილი ლაყუჩის ნაპრალი და პირი ვენტრალურადაა განლაგებული; კბილები მჭიდროდაა ჩასმული ერთმანეთთან და მძლავრ „სახეს" ქმნიან; ძირითადად, ფსკერული ფორმებია.

რიგი - ხერხდინგასნაირნი

5-6 მ-ის სხეულის სიგრძის მქონე გაბრტყელებულტანიანი, კარგად მცურავი თევზებია. რიგი მოიცავს ერთ გვარსა და 7 სახეს; წაგრძელებული ხმლისებრი დინგი გვერდებზე შეიცავს მსხვილ, ბასრ კბილებს; ლაყუჩის ნაპრალების 5 წყვილი მოქცეულია თავის ქვედა მხარეზე. ბინადრობენ ტროპიკული და სუბტროპიკული ზღვების თავთხელში, ზოგჯერ შეცურავენ ხოლმე მდინარეების ქვედა წელშიც (მაგ. ავსტრალიური ხერხდინგა სკაროსი); იკვებებიან წვრილი ჯგუფური თევზებით და ფსკერული უხერხემლოებით. კვერცხკოცხალმშობებია. ხერხა-დინგს იყენებენ გრუნტის სათხრელად და გუნდში შევარდნისას წვრილი თევზების დასახოცად.

რიგი - რინობათისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული 50-მდე სახის წარმომადგენლების სხეულის ზომები განსხვავებულია 70 სმ-დან 3 მ-დე. ტანი გაბრტყელებულია; მძლავრ კუდზე კარგად განვითარებული ფრთეულია; ფარფლები მოკლე და ფართოა; დინგი წაგრძელებულია. ბინადრობენ ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში - ფსკერულად, ზოგჯერ შეაღწევენ ხოლმე გამტკნარებულ ესტუარიებში. ცურავენ ნელა,

კუდის დახმარებით. კვერცხცოცხალმშობებია. იკვებებიან ფსკერული უხერხემლოებით, წვრილი თევზებით.

რიგი - რომბტანა სკაროსისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია სამი ოჯახის 100-ზედ მეტი სახე, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია რომბისებური ფორმის გაბრტყელებული ტანი. წაწვეტებული დინგი და წვრილი კუდი, რომელიც პატარა ფრთეულით მთავრდება. უმეტესობის კანზე გაბნეულია მსხვილი პლაკოიდური ქერცლები, რომლებსაც ფართო ფუძე აქვთ და მძლავრი ეკალი. ფსკერული ფორმებია, ბინადრობენ ზომიერსა და ცივ წყლებში, ტროპიკებში გვხვდებიან დიდ სიღრმეებზე. სხეულის სიგრძე მერყეობს სახეთა მიხედვით - 30 სმ-დან 2 მ-მდე. დღისით ეფლობიან გრუნტში ან მასზე წვანან; ღამით ცურავენ ფსკერთან. მდედრები დებენ რქოვან კაფსულებში მოთავსებულ რამდენიმე ათეულ კვერცხს: თითო ჯერზედ 1-2 ცალს. იკვებებიან წვრილი თევზებით, ფსკერული კიბოსნაირებით, კანეკლიანებითა და მოლუსკებით; თევზებზე თავდასხმისას მოიდებენ მათ ტანქვეშ, მერე გრუნტზე კი შეექცევიან. შავ ზღვაში გვხვდება ამ რიგის წარმომადგენელი - ქაცვებიანი სკაროსი - **Raja clavata**.

25 + რიგი - მილიობათისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 100-მდე სახის განსხვავებული ზომის (50 სმ-დან 7 მ-მდე სიგრძის და 30 სმ-დან 7 მ-მდე სიგანის) სხეულის მქონე, რომბული და ოვალური სხეულის ფორმის თევზები; კუდი თანდათან შევიწროებული ღერძის ფორმისაა; ზურგისა და კუდის ფარფლები არაა; ზოგიერთ სახეს კუდის შუაზე მოთავსებული აქვს 1-2 გრძელი და ბრტყელი რქოვანი ეკალი - დაკბილული კიდეებით; მის ქვედა მხარეზე ღარი, ამოგებული შხამიანი ნივთიერების გამომყოფი ჯირკვლოვანი უჯრედებით. თავდასხმისა თუ თავდაცვისას კუდჩხვლეტია იშველიებს კუდს და აყენებს მტერს ღრმა, ძნელად შეხორცებად იარებს. ჩვეულებრივ, გრუნტში ნახევრადჩაფლულ ცხოვრების ნირს ეწევიან. გვხვდებიან ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ზღვებში, იშვიათნი არიან ზომიერ წყლებში და ერთი სახე - ზღვის კატა - **Trygon pastinaca** გვხვდება შავ ზღვაში. მეტწილად ღრმა წყლების ფორმებია, მაგრამ არიან თხელი წყლის ბინადრებიც, ზოგიერთი შედის მდინარეების ქვემო წელში. მდ. ამაზონში და ბრაზილიისა და პარაგვაის სხვა მდინარეებშიც ბინადრობს გვარ Pomatotrygon-ის რამდენიმე სახე. ყველაზე დიდი წარმომადგენელი ამ რიგისა - გიგანტური მანტა ანუ

ზღვის ეშმაკი - **Manta birostris** იწონის 2 ტ, ხოლო მისი სხეულის ზომა აღწევს 7 მ-ს, მანტა - ესპანურად ნიშნავს მოსასხამს, წინათ სჯეროდათ, რომ ზღვაში შეხვედრისას ეს გიგანტი თავისი ფარფლებით თითქოს-და მოსასხამში ახვევს მსხვერპლს და ასე ახრჩობს მას. სინამდვილეში ეს გიგანტი იკვებება პლანქტონითა და წვრილი თევზებით; პელაგიური ფორმაა, დაცურავს წყლის ზედაპირულ ფენებში, შეუძლია წყლიდან 1,5-2 მ-ის სიმაღლეზე ამოხტომა, ამ დროს წყალში ჩავარდნისას საშინელ ტყლაშუნს გამოსცემს, რომელიც ისმის რამდენიმე კმ-ის მანძილზე. ცოცხალმშობია, ჰყავს მხოლოდ ერთი ნაშიერი-ლიფსიტა, რომელიც იბადება 9 კგ წონის და 125 სმ სიგრძისა. დედის ორგანიზმში იკვებება „თევზის რძით", რომელიც გამოიყოფა საშვილოსნოს კედლებში, მიეწოდება კი საშხეფურით.

25 + რიგი - ელექტრულსკაროსისნაირნი

ამ რიგის წარმომადგენლები (3 ოჯახი, 40-მდე სახე) ბინადრობენ დედამიწის ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ აკვატორიებში. სხეულის ზომა სახეთა მიხედვით ვარირებს 12 სმ-დან 2 მ-დე (უკანასკნელთა მასა 100 კგ-მდეა). ტანი მომრგვალებულია, გააჩნია ორი პატარა ზურგის ფარფლი, მოკლე კუდის ღერო და განვითარებული კუდის ფრთეული, თავის გვერდებზე გააჩნია ელექტრული ორგანოები - სახეცვლილი კუნთოვანი ქსოვილი, რომლებსაც შეუძლიათ 19-დან 300-მდე ვოლტის დენის გენერირება; ისინი შეადგენენ თევზის ორგანიზმის 1/6-1/4, იმპულსები ერთმანეთს მიჰყვება 0,003-0,005 სეკუნდის ინტერვალით. სხვა სკაროსებივით ელექტრულ სკაროსებს ცურვა არ შეუძლიათ; ისინი ცურავენ ძირითადად კუდის დახმარებით, ხოლო ფსკერზე კი დაცოცავენ მკერდის ფარფლებზე დაყრდნობით; ჩვეულებრივ, ისინი ნაკლებმოძრავნი არიან და წვანან გრუნტზე ან ეფლობიან მის სიღრმეში. შეფერილობა მკვეთრია, გამაფრთხილებელი. ისინი იკვებებიან ფსკერული უხერხემლოებითა და 2-3 კგ-იანი თევზებით, რომლებსაც ელექტროგანმუხტვით კლავენ. კვერცხცოცხალმშობებია, ლიფსიტებს გამოჩეკამდე ატარებენ ერთი წლის განმავლობაში, ერთდროულად იჩეკება 4-10 ლიფსიტი. ამ რიგის ტიპობრივი წარმომადგენელია ელექტრული სკაროსი - **Torpedo ocellata**.

26 + ქვეკლასი - მთლიანთავიანები

ამ თევზების სხეული უქერცლოა, დინგის ბოლო მომრგვალებულია, განვითარებული აქვთ ლაყუჩების კანოვანი სახურავები, რის გამოც თავის

გვერდებზე თითო ლაყუჩის ხვრელი უჩანთ; საშხეფური არ გააჩნიათ, ქალა აუტოსტილურია, კბილები შერწყმულია სამ მძლავრ ფირფიტად, რომელთაგან ორი ზედა ყბაზეა და ერთი - ქვედა ყბაზე. გულს არტერიული კონუსი აქვს. უკანაგასავლის ხვრელი და შარდსასქესო ხვრელი დამოუკიდებლად იხსნებიან გარეთ (კლოაკის გარეშე). კანოვანი ლაყუჩის სახურავის განვითარების გამო, ლაყუჩთშორისი ძგიდები შესამჩნევად რედუცირებულია. მრავალი ფორმის კუდის ფარფლები წაგრძელებულია და ბოლოზე შევიწროებული, რის გამოც მათ „ზღვის ვირთაგვებს“ უწოდებენ.

რიგი - ქიმერისნაირნი

ამ რიგის წარმომადგენლებს გააჩნიათ როგორც ხრტილოვანი, ისე ძვლოვანი თევზებისათვის დამახასიათებელი ნიშნები; რის გამოც მიიღეს სახელწოდება (ბერძნები ქიმერებს უწოდებდნენ სხვადასხვა ცხოველების ნაწილებისაგან შედგენილ მითიურ ცხოველებს). სხეული მომრგვალებული და გვერდებიდან შესამჩნევად შებრტყელებული, კუდი ჰეტეროცერკალურია ან ბოლოში შევიწროებულია მათრახისებურად; პირველ ზურგის ფარფლთან მახვილი ეკალია, რომლის ძირში - ზოგიერთ ფორმას - შხამიანი ჯირკვალი გააჩნია. გავრცელებულნი არიან მსოფლიო ოკეანის ზომიერსა და თბილ აკვატორიებში, ზღვის ღრმა წყლების ბინადრებია; გვხვდებიან ფსკერულად, ცურავენ კუდის მაუნდულირებელი მოძრაობებითა და მკერდის ფარფლების დახმარებით. სხეულის ზომა შეადგენს 60 სმ-დან 2 მ-მდე. ბასრი კბილებით ადვილად ამსხვრევენ კიბოსნაირების, კანქლიანების, მოლუსკების საფარველს. განაყოფიერება შინაგანია; მამრებს შუბლსა და მუცელზე უვითარდებათ განსაკუთრებული „დამჭერები“, ქაცვები და ეკლები, რომლებიც მდედრს აკავებენ კოპულაციის დროს. გამრავლება გაგრძელებულია: მდედრი ერთდროულად დებს 1-2 მსხვილ კვერცხს, რომლებიც ემაგრებიან წყალმცენარეებს ან გრუნტზე ეცემიან; განვითარება გრძელდება 9-12 თვეს.

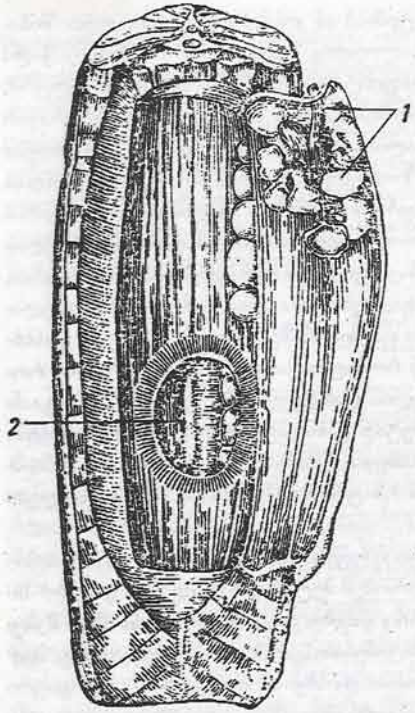
კლასი - ძვლოვანი თევზები - **Osteichthyes**

ამ კლასის წარმომადგენლები პრაქტიკულად დედამიწის ზურგზე განლაგებულ ყველა აკვატორიებს იკავებენ (მათ შორის მიწისქვეშა და დაშრობად წყალსატევებსაც). სახეთა რაოდენობის მიხედვით (20000-მდე, ზოგიერთი მონაცემით 22000-მდე) - ეს კლასი ყველაზე მრავალრიცხოვანია ქორდიან ცხოველთა შორის. კანი, რომელიც იშვიათ შემთხვევაში შიშველია, დაფარულია

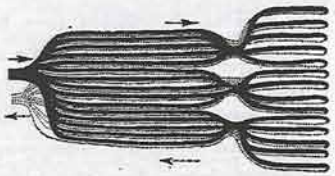
განოიდური, ძვლოვანი (რამდენიმე ტიპის) ან კოსმოიდური ქერცლით; შინაგანი ჩონჩხი ძვლოვანია (თუ ხრტილოვანია, აქვს საფარი ძვლები); ქალა ჰიოსტილური, აუტოსტილური ან ამფისტილურია; კუდი დიფიცერკალური, ჰომოცერკალური ან ჰეტეროცერკალურია. გააჩნია კანის ძვლოვანი სახურავით დაფარული 5 წყვილი ლაყუჩის ნაპრალი; საყლაპავი მილის დასაწყისში ჩნდება საცურავი ბუშტი, რომელიც ზოგიერთ ფორმაში მეორეულადაა რედუცირებული; ზოგიერთ სახეს გააჩნია ფილტვი - საყლაპავის დასაწყისის ვერტიკალური გამობერილობის სახით. უმრავლესობისათვის დამახასიათებელია არტერიული ბოლქვის არსებობა; განაყოფიერება უმრავლესობაში გარეგანია, ხოლო იმ ფორმებში, სადაც განაყოფიერება შინაგანია, მამრების საკოპულაციო ორგანო წარმოიქმნება ანალური ფარფლის შემცვლელი ნაწილით (განსხვავებით ხრტილოვანი თევზებისაგან რომელთა საკოპულაციო ორგანო, როგორც ითქვა, დაკავშირებულია მუცლის ფარფლებთან); კვერცხებს არ გააჩნია რქოვანი კაფსულები. საკვები მეტად განსხვავებულია. სხეულის ფორმა ნაირგვარია. ზომა განსხვავებულია სახეთა შესაბამისად და ვარირებს 1,5-სმ-დან 5,5 მ-მდე, მასა რამდენიმე გ-დან 1,5-ტ-მდე. უმეტესობა 1-მ-ზედ ნაკლები ზომისაა.

ძვლოვანი თევზების ეკოლოგიური ჯგუფები განხილული იყო ზევით; აღსანიშნავია მხოლოდ, რომ ისინი ბინადრობენ მეტად განსხვავებულ გარემო პირობებში - წყალსატევებში, რომლებიც განსხვავდებიან მარილიანობის შემცველობით, ტემპერატურით, გრუნტის ტიპებით, ჟანგბადის შემცველობით, მცენარეული და ცხოველური მოსახლეობით და სხვ. ამ ნაირგვარი ეკოლოგიური პირობების ათვისებამ გამოუმუშავა ძვლოვან თევზებს ადაპტური რადიაციის გზით სხვადასხვა შეგუებულობანი და, საბოლოოდ მოგვცა ის ნაირგვაროვნება, რაც ამ კლასის წარმომადგენლებისათვისაა დამახასიათებელი როგორც გარეგანი ჰაბიტუსის, ეკოლოგიისა და ქცევების, ისე ანატომია-მორფოლოგიისა და ფიზიოლოგიის თვალსაზრისით.

ძვლოვანი თევზების კანი შედგება მრავალშრიანი ეპითელიუმისა და შემაერთებელქსოვილიანი კორიუმის ანუ კუტისისაგან. ეპიდერმისის მრავალრიცხოვანი ერთუჯრედიანი ჯირკვლები გამოჰყოფენ ლორწოვან სეკრეტს, რომელიც ცურვისას ამცირებს ხახუნის ძალას და ხელს უშლის ორგანიზმში ბაქტერიების შეღწევას; გარდა ამისა, გამრავლების პერიოდში ამ ჯირკვლების გამოყოფილი ფეროომონები - ასტიმულირებენ საპორწინო ქცევებს, ხოლო კანის დაზიანებისას გამოიყოფა სპეციალური სეკრეტი, რომელიც ჯერ ერთი ასტიმულირებს იარის შეხორცებას, გარდა ამისა, გამაფრთხილებელია საშიშროების შესახებ - ე.წ. „შიშის ნივთიერება“. ეპიდერმისის ქვედა შრისა და



21

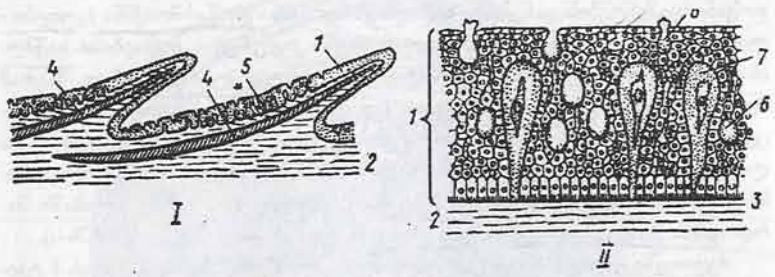


22

ნახ. 21. ვენტრალური მხრიდან გადახსნილი საცურავი ბუშტი:
1- წითელი სხეული ანუ აირის (გაზის) ჯირკვალი, 2- ოვალი.

ნახ. 22. აირის (გაზის) ჯირკვლის „ჯადოსნური ქსელის" აგებულება. ისრებით ნაჩვენებია სისხლის დენის მიმართულება.

კორიუმის უჯრედები შეიცავენ პიგმენტებს, რომლებიც აძლევენ თევზს დამცველ (კრიპტულ) შეფერვას; ზოგიერთ სახეს აქვს მიმიკრიის უნარიც, რაც დამოკიდებულია ქრომატოფორების (პიგმენტური უჯრედების) ფორმის შეცვლით - მოგრძო ტვინიდან - სიმპათიკური ნერვული სისტემის მეშვეობით მიღებული იმპულსის საშუალებით. თევზების უმრავლესობას გააჩნია ქერცლები, ხოლო ნაწილს იგი რედუცირებული აქვს. განათხარი მტევანფარფლიანების და ამჟამად მცხოვრები ლატიმერიის სხეული დაფარულია კოსმოიდური ქერცლით, რაც წარმოდგენილია ძვლოვანი ფირფიტით, რომელიც დაფარულია დენტინის მსგავსი ნივთიერებით - კოსმინით; წარმოშობით, ეს ქერცლი ერთმანეთთან შერწყმული რამდენიმე სახეცვლილი პლაკოიდური ქერცლია. ევოლუციის პროცესში, კოსმოიდური ქერცლი გარდაიქმნა განოიდურ ქერცლად, რომელიც დამახასიათებელი იყო განათხარი პალეონიკებისათვის და ამჟამად მცხოვრები



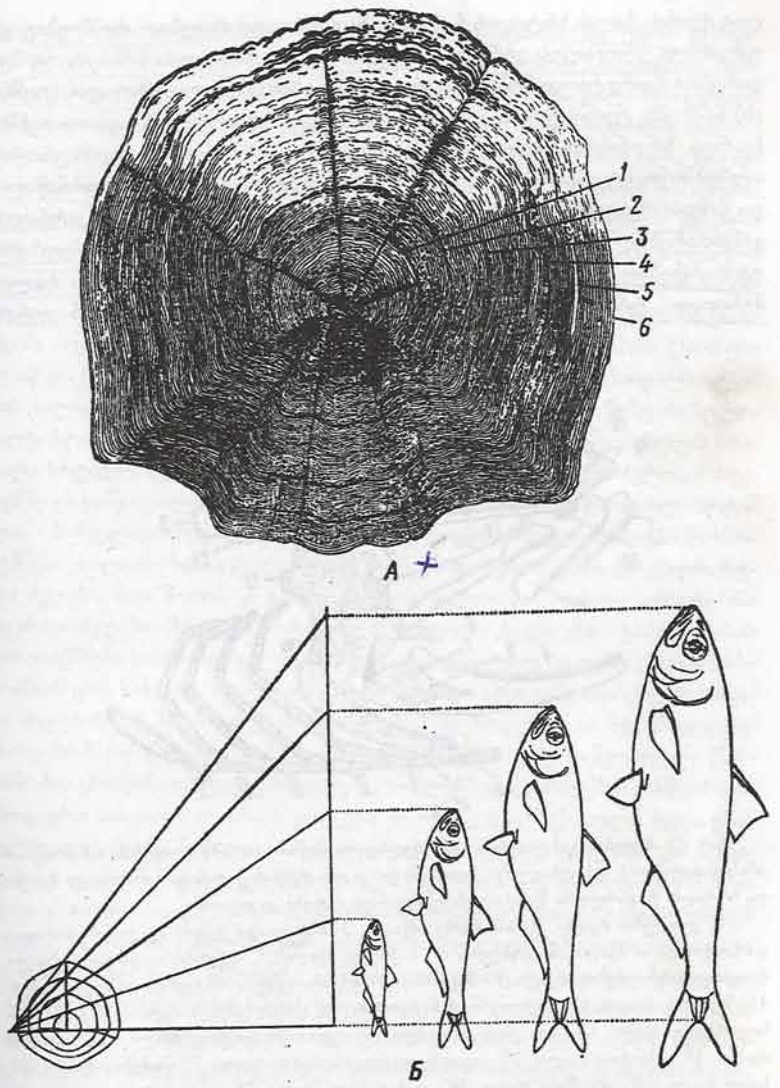
ნახ. 23. ძვლოვანი თევზების კანი:
I- განივი განაკვეთი ორ ქერცლს შუა მინაკვეთზე, II- მარცხენა ნახატზე ვარსკვლავით აღნიშნული ძლიერ გადიდებული ადგილი. 1. ეპიდერმისი, 2- კორიუმი, 3- ეპიდერმისის ბაზალური შრე, 4- ძვლოვანი ქერცლი, 5- მგრძნობიარე ბოლოთა კვირტი, 6- ერთუჯრედიანი გამყოფი ჯირკვალი, 7- კოლბისებური (სირჩისებური) ერთუჯრედიანი ჯირკვალი

მრავალფარფლასნაირებისა (კომსო-განოიდური ქერცლი) და ჯავშნოსნისნაირებისათვის (განოიდური ქერცლი); ესაა რომბული ფორმის ფირფიტა სპეციალური საკეტით, რომლითაც იგი მეზობელ ქერცლს უკავშირდება. როგორც კოსმოიდური, ისე განოიდური ქერცლები ისახება კორიუმში. დანარჩენი ძვლოვანი თევზებისათვის (შიშველკანიანების გამოკლებით) დამახასიათებელია ძვლოვანი ქერცლები, რომლებიც ფილოგენეზურად განოიდური ქერცლების სახეცვლილებებია; ეს ქერცლები კორიუმის ზედა შრეში და, ჩვეულებრივ, კრამიტისებურად ფარავენ თევზის სხეულს. არჩევენ ციკლოიდურ ქერცლებს - სწორი კიდეებით, ქტენოიდურ ქერცლს - დაკბილული კიდეებით. ქერცლები გარედან შეიცავენ სხვადასხვა რელიეფს, რაც მათ სიმტკიცეს მატებს; ზოგიერთ თევზს ქერცლის ქვედა შრეში აქვს ვერცხლისფერი პიგმენტ გუანინისა და კირის ნაწილაკები, რის გამოც ისინი ვერცხლისფერ შეფერვას იღებენ. ქერცლის დაზიანების შემთხვევაში იგი სწრაფად რეგენერირდება (20-50 დღეში). თევზების არათანაბარი ზრდის გამო წლის სხვადასხვა სეზონში, ქერცლებზე წარმოიქმნება კონცენტრული, რგოლები, რაც საშუალებას იძლევა დადგინდეს თევზის წლოვანება. ქერცლის გარდა, კორიუმის ღრმა შრეებში წარმოიქმნება ქალასა და მკერდის ფარფლების მფარავი ძვლები. კანი, ისევე, როგორც ხრტილოვან თევზებთან წყლის გაუმჭოლავია.

ისევე, როგორც ხრტილოვანი თევზების, ძვლოვანი თევზების კუნთეულობაც წარმოდგენილია განივზოლიანი და გლუვი კუნთეულობით; განივზოლიანი,

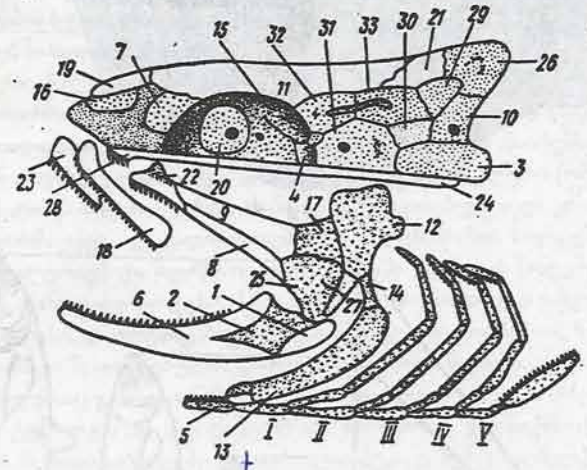
სომატური კუნთეულობა დასეგმენტებულია და შედგება რთული ფორმის კუნთოვანი სეგმენტებისაგან, მათი ნაწილი გარდაიქმნა და წარმოიქმნა ჯგუფები - ლაყუჩსზედა და ლაყუჩსქვედა, თვალის, ლუწი კიდურების კუნთებისა. საჭმლის მომნელებელი მილი გარშემორტყმულია გლუვი კუნთეულობით, მაგრამ ზოგიერთ სახეში კუჭის ან ნაწლავის კედელში გლუვკუნთოვანი კონები ჩანაცვლებულია განივზოლიანით, გარდა ამისა, ყველა ძვლოვანი თევზის ყბისა და ლაყუჩების რკალების გლუვი კუნთეულობა ჩანაცვლებულია განივზოლიანით. ხრტილოვანი თევზებისაგან განსხვავებით, ძვლოვანების კუნთეულობაში შარდოვანას შემცველობა უმნიშვნელოა (არ აღემატება 0,0005 - 0,02 %-ს).

ძვლოვანი თევზების ჩონჩხი განიყოფება ღერძულ ჩონჩხად, ჭალას (ტვინის ჭალას და ვისცერალური ჭალას) , კენტი და ლუწი კიდურებისა და მათი სარტყლების ჩონჩხად. მტევანფარფლიანებში, ორგვარადმსუნთქავებსა და ზუთხისნაირებში საყრდენის ფუნქცია აკისრია ქორდას, რომელიც გახვეულია მტკიცე შემაერთებელქსოვილოვან გარსში; ზედა მორჩები კარგადაა განვითარებული და ქმნიან არხს, რომელშიც ზურგის ტვინი ძევს, ხოლო სუსტად განვითარებულ ქვედა რკალებთან მიმაგრებულია ნეკნები. მრავაფარფლასნაირებსა და ყველა ძვლოვან თევზებს კარგად აქვთ განვითარებული ამფიცელური (ორმხრივშეზნექილი) ტიპის მალები. ქორდა საკმაოდ რედუცირებულია და კრიალოსნისებური ფორმა აქვს: იგი გაფართოვებულია მალებსშორის სივრცეში (ინტრავერტებრალურად) და შევიწროებულია მალაში გავლისას (ინტერვერტებრალურად). ტანის განყოფილების მალებზე განწყობილია კარგად განვითარებული ზედა რკალები, რომლებიც ბოლოვდებიან წვეტიანი მორჩებით, ხოლო განივ მორჩებთან კი შესახსრებულია გრძელი და წვრილი ნეკნები. კუდის განყოფილების მალებსაც გააჩნიათ წვეტიანი მორჩები, ხოლო განივი მორჩები კი ჩამოწეულია ქვემოთკენ და წყვილ-წყვილად შერწყმისას წარმოქმნიან რკალებს. რკალებს შორისი სივრცეები გადაკრულია მტკიცე შემაერთებელქსოვილიანი აპკით. ზედა არხში ძევს ზურგის ტვინი, ქვედა რკალების მიერ წარმოქმნილ არხში კი (ჰემალური არხი) ძევს კუდის არტერიები და ვენა. მალები ურთიერთშორის შეკავშირებულია სასახსრე მორჩების მეშვეობით, რაც მტკიცეს ხდის ღერძულ ჩონჩხს, მაგრამ უნარჩუნებს მას მოძრაობის უნარს. ძვლოვანი თევზების უმრავლესობის კუნთების სისქეში განთავსებულია წვრილი ძვლები - ფხები, რომლებიც კუნთებისთვის დამატებით საყრდენს წარმოადგენენ. ჭალა იყოფა ტვინის ჭალად და ვისცერალურ ჭალად. ზუთხისნაირების ჭალა ხრტილოვანი რჩება, მასში მხოლოდ წვრილი გაძვალებებია, მაგრამ გარედან ხრტილოვანი ჭალა დაფარულია მთლიანი ჯავშნით, რომელიც შედგენილია საფარი ძვლებისაგან; მაგრამ ძვლოვანი თევზების უმრავლესობისთვის დამახასიათებე-



ნახ. 24. ნაფოტას ქერცლი წლიური რგოლებით (**А**) და ქერცლის ზომის ცვალებადობის შეფარდება თევზის სიგრძესთან (**Б**): 1-6 - წლიური რგოლები.

ლია ტვინის ქალას ხრტილის ჩანაცვლება ძირითადი ძვლებით, რომლებიც ან უშუალოდ ერთმანეთს ერწყმიან, ან უერთდებიან ხრტილის ნაშთებს და შედარებით მცირე რაოდენობის საფარი ძვლები - პირვანდელი მუზარადის (ჯავშნის) ნაშთებს. ტვინის ქალას გაძვალება განსაკუთრებით ძლიერია განოიდებში (გარდა ზუთხისნაირებისა) და ძვლოვან თევზებში. ორგვარადმსუნთქავ თევზებში და მტევანფარფლიანებში შენარჩუნებულია ხრტილის დიდი ნაწილი და განვითარებულია ძირითადი ძვლების მცირე რაოდენობა; მათში კარგადაა განვითარებული მფარავი ჯავშანი. კეფის განყოფილებაში ძვლოვან თევზებს უვითარდებათ კეფის დიდი ხვრელის ირგვლივ განწყობილი 4 კეფის ძვალი; ძირითადი, ორი გვერდითი და ზედა. ქალას გვერდით კედლებში 5 ყურის



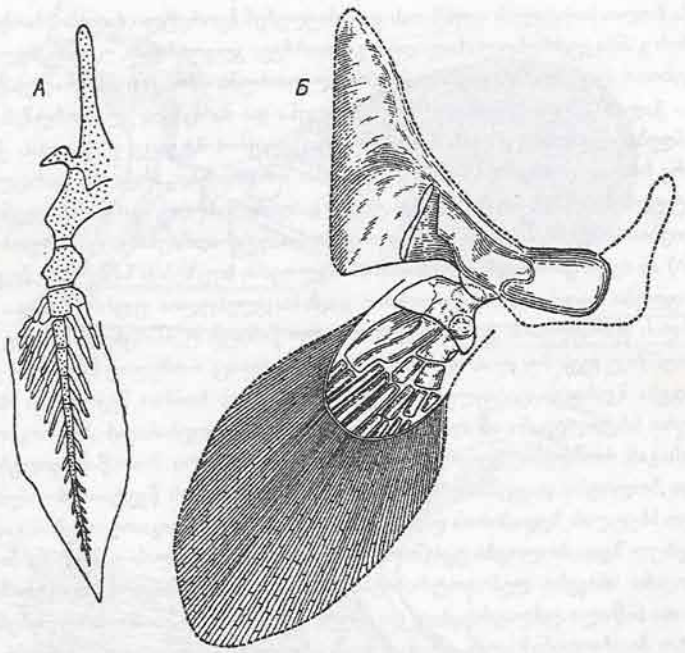
ნახ. 25. ძვლების განლაგების სქემა ძვლოვანი თევზის ქალაში (ლაყუჩის სახურავი არ არის დახატული); ვისცერალური ქალა გამოყოფილია ტვინის ქალასაგან; ძირითადი ძვლები და ხრტილი დაფარულია წერტილებით, მფარავი ძვლები კი თეთრია:

1- კუთხური ძვალი, 2- სასახსრე ძვალი, 3- ძირითადი კეფის ძვალი, 4- ძირითადი სოლისებრი ძვალი, 5- კოპულა, 6 - საკბილე ძვალი, 7 - გვერდითი ყნოსვის ძვალი, 8 - გარეთა ფრთისებრი ძვალი, 9 - შიგნითა ფრთისებრი ძვალი, 10- გვერდითი კეფის ძვალი, 11- შუბლის ძვალი, 12- საკიდური, 13- ჰიოიდი, 14- გაძვალებული მყესი, 15- გვერდითი სოლისებრი ძვალი, 16- შუა ყნოსვის ძვალი, 17- უკანა ფრთისებრი ძვალი, 18- ზედაყბის ძვალი, 19- ცხვირის ძვალი, 20- თვალბუდე-სოლისებური ძვალი, 21- თხემის ძვალი, 22- სასის ძვალი, 23 - ყბისწინა ჯვალი, 24 - დამატებითი ძვალი, 25 - კვადრატული ძვალი, 26- ზედა კეფის ძვალი, 27- დამატებითი ძვალი, 28- სახნისი, 29-33- ყურის ძვლები, I-V- ლაყუჩის რკალები

ძვალია: ზედა, ფრთისებრი, სოლისებრი, წინა ყურისა და უკანა ყურის. თვალბუდის მიდამოებში 3 სოლისებრი ძვალია: თვალბუდესოლისებრი, ძირითადი და გვერდითი სოლისებრი. ყნოსვის განყოფილებაშია კენტი შუა ყნოსვის ძვალი და წყვილი გვერდითი ყნოსვის ძვლები. ყველა ჩამოთვლილი ძვალი - ძირითადია და ვითარდება ხრტილის ნაწილების გაძვალების გზით. ქალა ზემოდან დაფარულია მფარავი ძვლების 3 წყვილით: შუბლის, ცხვირისა და თხემის ძვლებით. ტვინის ქალას ფუძეს შეადგენს 2 კენტი მფარავი ძვალი: მსხვილი პარასფენოიდი და სახნისი. ვისცერალური ქალა ხრტილოვანი ან გაძვალებული რკალია: ყბის, ენისქვეშა და 5 ლაყუჩის. ძვლოვანი თევზებისათვის დამახასიათებელია ყბის რკალისა და მეორადი ყბების შეერთება ტვინის ქალასთან ენისქვეშა რკალის ზედა ელემენტის - ჰიომანდიბულარეს მეშვეობით (ჰიოსტილია) და მხოლოდ ორგვარადმსუნთქავ თევზებში ზედა ყბა შეზრდილია ტვინის ქალას ფუძესთან, ფუნქციადაკარგული სახნისი კი ძლიერ შემცირებულია (აუტოსტილია). ზუთხისნაირების ვისცერალურ ქალაში შენარჩუნებულია მრავალი ხრტილი, მეორადი ყბები კი სუსტადაა განვითარებული. ძვლოვან თევზებში ეს განყოფილება მთლიანად გაძვალებულია. სასა - კვადრატული ხრტილის - პირველადი ზედა ყბის გაძვალების გამო - თითოეული მხრიდან წარმოიქმნება კბილიანი სასის ძვალი, უკანა ნაწილში კი ფრთისებრი და კვადრატული ძვლები. მათ შორის კი განლაგებულია გარეთა და შიგნითა ფრთისებრი მფარავი ძვლები. მეკელის ხრტილი - პირველადი ქვედა ყბა - გაძვალებისას გარდაიქმნება სასახსრე ძვალად, რომელიც კვადრატულ ძვალთან ერთად წარმოქმნის ყბის სახსარს. ძვლოვან თევზებს კარგადა აქვთ განვითარებული საფარი ძვლებისაგან მეორადი ყბები, რომლებიც შეეზრდებიან ან მყესებით უკავშირდებიან პირველად ყბების ძვლებს. ზედა ყბაზე ასეთებია მეორეული წარმოშობის ყბისწინა და ზედაყბის ძვლები, რომლებზედაც კბილებია განწყობილი (ზოგიერთ სახესთან არ არიან ერთ-ერთ ან ორივე ძვალზე), ხოლო ქვედა ყბის ძირითადი საფარი ნაწილია - საკბილე ძვალი. ნადავლის დამჭერის და შემკავებლის ფუნქციას ასრულებენ როგორც პირველადი, ისე მეორადი ყბები, რომელთა სიმძლავრე და ხასიათი, ყბების სიდიდესთან ერთად - განაპირობებენ სახეთა კვებით სპეციალიზაციას. ყბისქვეშა რკალიც შექმნილია ძირითადი ძვლებით; მისი ზედა ელემენტი - ჰიომანდიბულარე ფართე ზედა ნაწილით ესახსრება საღერძე ქალას სმენის განყოფილებას, მისი ქვედა განყოფილებიდან წარმოქმნილი სიმპლექტიკუმით იგი ესახსრება კვადრატულ ძვალს (ჰიოსტილია), ხოლო მოკლე გაძვალებული მყესით ინტერჰიალეთი - ენისქვეშა რკალის ქვედა ელემენტს - ჰიოიდს. უკანასკნელში რამდენიმე გაძვალება ერწყმის ერთმანეთს და წარმოქმნის ჰიოიდეუმს. მარჯვენა და მარცხენა ჰიოიდების წინა

ბოლოები ერთმანეთთან შეერთებულია ენის ნაოჭის შემკავებელ კენტ კოპულაში. ჰიოიდს ემაგრება ლაყუჩის აპკის სხივები, რომლებიც ლაყუჩის სახურავის კანოვან კიდეს იკავებენ. ძვლოვანი თევზების ლაყუჩის სახურავი წარმოქმნილია მფარავი ძვლებისაგან. ჰიომანდიბულარეს უკანა ბოლოსთან და კვადრატულ ძვალთან მჭიდროდაა მიერთებული სახურავსწინა ძვალი - პრეოპერკულუმი, რომელსაც უერთდება სახურავის ძვალი - ოპერკულუმი, სახურავთშორისი ძვალი - ინტეროპერკულუმი და სახურავსქვეშა ძვალი - სუბოპერკულუმი. ლაყუჩის რკალი 5 წყვილია, მათგან პირველი 4 შედგება გაძვალებული, ერთმანეთთან შეერთებული წყვილადი ელემენტების სახსრებით: ქვეშმდებარე მეხუთე კენტი ელემენტები ერთმანეთს უერთებენ რკალებს, მათზე ლაყუჩებია განწყობილი. მეხუთე (უკანა) ლაყუჩის რკალი შედგება ორი მსხვილი წყვილი ელემენტისაგან, რომლებზედაც ზოგიერთი სახის წარმომადგენელში განწყობილია ხახის კბილები; მათი ზომა და ფორმა მიგვანიშნებს მათ კვებით სპეციალიზაციაზე.

ძვლოვანი თევზების წყვილი კიდურები წარმოდგენილია მკერდისა და მუცლის ფარფლებით (მხოლოდ უმცირესობას მუცლის ფარფლები რედუცირებული აქვს) ფრთეულფარფლიანი თევზების ქვეკლასში წყვილი ფარფლების ჩონჩხს გააჩნია ცენტრალური განშტოებული ღერძი, რომელთანაც მიერთებულია რადიალიები. ორგვარადმსუნთქავთა რადიალიები ემაგრება კარგად განვითარებულ ცენტრალურ ღერძს წყვილ-წყვილად (ფარფლის ბისერიალური ტიპი); ასეთია ნეოცერატოდისა და მრავალი განათხარი ფორმის ფარფლების ჩონჩხი. სხვა თანამედროვე ორგვარადმსუნთქავ თევზებში რადიალიები რედუცირებულია და ძაფისებრ ფარფლზე შენარჩუნებულია მხოლოდ ცენტრალური ღერძი. მტევანფარფლიან თევზებში რადიალიები ემაგრება ნაწვერიან ცენტრალურ ღერძს მხოლოდ ცალი მხრიდან (ფარფლის უნისერიალური ტიპი). ფარფლების შიგა ჩონჩხი ფრთეულფარფლიან თევზებში ხრტილოვანი რჩება, თუმცა განათხარ ფორმებში იგი გაძვალებული იყო. ფარფლის კიდეებზე კანოვანი წარმოშობის ძვლოვანი სხივები - ლეპიდოტრიხიებია. სხივფარფლიანების ქვეკლასში ლუწი ფარფლების ჩონჩხი უფრო მარტივადაა აგებული, ხოლო მრავალფარფლასნაირებში კი მკერდის ფარფლის საფუძველს ქმნის 3 ნაწილობრივ გაძვალებული ბაზალური ელემენტი, რომლებთანაც მიმდებარეობს წვრილი რადიალიების მწკრივი, უკანასკნელებს კი უერთდება ლეპიდოტრიხიების საფუძვლები. დანარჩენ სხივფარფლიან თევზებში ბაზალური ელემენტები რედუცირებულია. მკერდის ფარფლებში გაძვალებების მცირეოდენი ნაწილი ემაგრება სარტყელს, რადიალიებს, ნაწილობრივ კი უშუალოდ სარტყელს ემაგრებიან ლეპიდოტრიხიები. მუცლის ფარფლებში შიდა

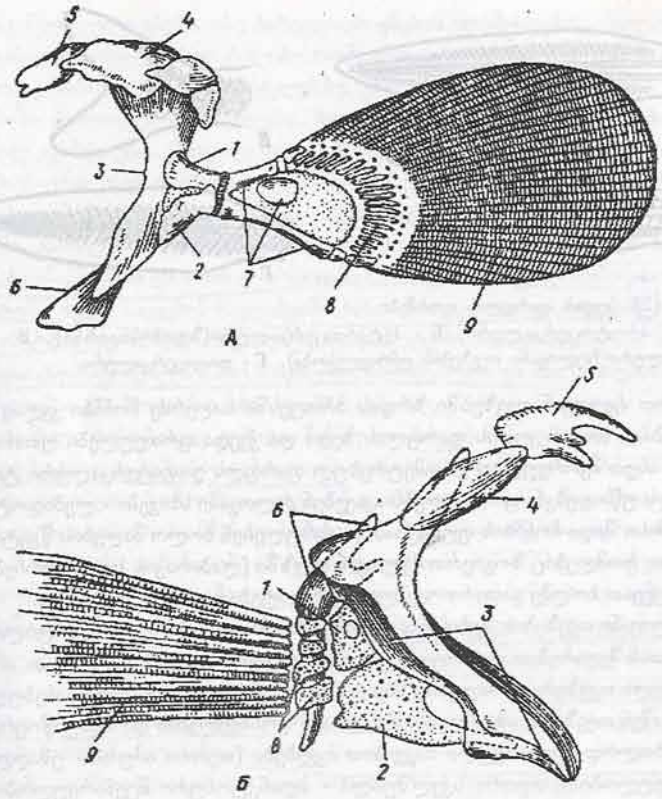


ნახ. 26. ფრთეულფარფლიანი თევზების ფარფლები:
А- ნეოცერატოდის (ორგვარადმსუნთქავი) მხრის სარტყელი და ბისერიალური ფარფლი; Б- განათხარი მტევანფარფლიანი თევზის - ზაურიპტერუსის -მხრის სარტყელი და უნისერიალური ფარფლი.

ჩონჩხი რედუცირებულია, ხოლო ლეპიდოტრიხიები კი ემაგრება უშუალოდ მენჯის სარტყელს (ზოგიერთ სახესთან შენარჩუნებულია რამდენიმე რადიალია) მკერდის ფარფლების პირველადი სარტყელი ზუთხისნაირებში ატარებს ხრტილოვანი ნახევარრკალების სახეს, რომლებიც გარედან დაფარულნი არიან რამდენიმე კანისეული ძვლით, რაც მეორად სარტყელსა ქმნის. ორგვარადმსუნთქავ თევზებში მეორადი სარტყლის ძვლები ჩაძირულია კანქვეშ და მჭიდროდ ერწყმიან ხრტილოვან სარტყელს, რითაც მნიშვნელოვნად ამაგრებენ მას. ძვლოვანი თევზების დანარჩენ ჯგუფებში პირველადი სარტყელი გაძვალებას განიცდის და წარმოქმნის ბეჭს და კორაკოიდს, რომლებიც პატარა ზომისაა და ფაქტობრივად ასრულებენ რედუცირებული ბაზალური ელემენტების ფუნქ-

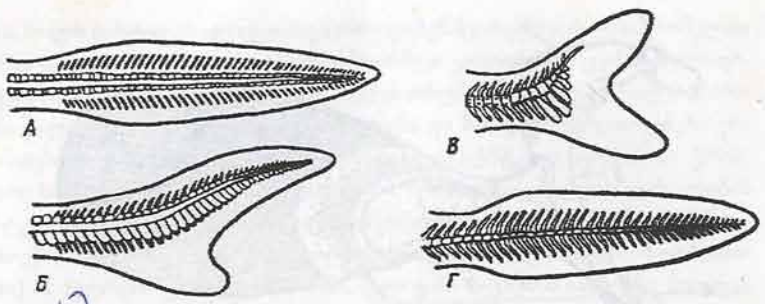
ციას, ხოლო სარტყლის ფუნქციას კი ასრულებენ მეორეული ძვლები, რომელთა შორის განსაკუთრებული სიდიდით გამოირჩევა კლეითრუმი; უკანასკნელი დამატებითი ძვლების მეშვეობით (სუპრაკლეითრუმი - პოსტტემპორალე) ესახსრება ქალას კეფის განყოფილებას. მარჯვენა და მარცხენა კლეითრუმები ერთიანდება თევზის მუცლის ნაწილში, რაც უფრო მტკიცე ფიქსაციას ქმნის, ვიდრე ხრტილოვანი თევზების შესაბამისი ორგანოები. მუცლის ფარფლების სარტყელი ძვლოვან თევზებში სუსტადაა განვითარებული. იგი წარმოდგენილია კუნთების სისქეში მდებარე ხრტილოვანი (ორგვარადმსუნთქავები, ზუთხისნაირნი) ან ძვლოვანი ფირფიტის სახით. ძვლოვანი თევზების ნაწილში მუცლის ფარფლები თავისი სარტყლითურთ გადანაცვლებულია უფრო წინ და ძევს მკერდის ფარფლების ქვეშ (ზოგჯერ უფრო წინაც); უკანასკნელ შემთხვევაში კუნთებშივე ძევს მუცლის ფარფლების სარტყელიც, რომელიც მყესებით უკავშირდება მკერდის ფარფლებს. ცენტი ფარფლების ჩონჩხი შექმნილია ჩხირისებური ხრტილოვანი ან ძვლოვანი რადიალური სხივებისაგან პტერიგიოფორებისაგან, რომლებიც კუნთების სისქეშია მოთავსებული. მათი წამახვილებული ქვედა ბოლოები დაკავშირებულია ხერხემლის მალების წვეტიან მორჩებთან, ხოლო სხეულის ზედაპირის დონეზე განლაგებულ პტერიგიოფორების გაფართოვებულ ზედა ბოლოებს უკავშირდება მოძრავად ფარფლის დამჭერი კანოვანი ძვლოვანი სხივები ლეპიდოტრიხიები. ზოგიერთ ფორმას ლეპიდოტრიხიები ან მათი ნაწილი უძლიერდებათ და ბასრი უხდებათ და ისინი ასრულებენ არა მარტო ჰიდროდინამიკურ, არამედ დამცველობით ფუნქციასაც; ზოგჯერ სხივების ნაწილი ცალკევდება და გარდაიქმნება ძლიერ მოძრავ ეკლებად (ეკლურები, ზოგიერთი ლოქო და სხვა); მცირერიცხოვან სახეებს ასეთი ეკლების ძირში განლაგებული აქვთ შხამიანი ჯირკვლები: ეკალზე დაწოლისას გამოდის შხამის წვეთი, რომელიც ეკლის საშუალებით ხვდება ჭრილობაში და ტკივილთან ერთად, ჭრილობა ძნელად ხორცდება. იმ სახეებში, რომლებიც ბინადრობენ მთის ნაკადულებში ან ზღვების სანაპირო ზოლში, სადაც ძლიერ მიმოქცევას განიცდიან, მუცლის სახეცვლილი ფარფლები გადაქცეული აქვთ მისაწოვრად, რომლითაც თევზი ემაგრება სუბსტრატს (მაგ. ღორჯოები და სხვ.). მკრობიათევზის პირველი ზურგის ფარფლი გადაეწინაცვლა თავზე და გადაექცა რთულ მისაწოვრად; ზღვის მამლებს - ტრიგლებს - მკერდის ფარფლის სამი სხივი ემსახურება ფსკერზე სახოხად.

კუდის ფარფლი სხვადასხვა ფორმისაა. ლიფსიტებში იგი სიმეტრიულია, რადგანაც ქორდა ფარფლის ცენტრზე გადის და მას პროტოცერკალური ტიპის ფარფლს უწოდებენ. ზუთხისნაირებთან, ისევე, როგორც ხრტილოვან თევზებში - კუდის ბოლო ზემოთკენ იხრება, მუცლის ფრთეული კი გადიდებული



ნახ. 27. სხივფარფლიანი თევზების მკერდის ფარფლები და სარტყელი
A - პოლიპტერუსის (მრავალფარფლასნაირნი), B - ფარგას(ქორჭილასნაირნი) პირველადი სარტყელი: 1- ბეჭი, 2- კორაკოიდი, 3- კლეითრუმი, 4- სუპრაკლეითრუმი, 5- უკანა თხემის ძვალი, 6- ქვეკლეითრუმი; ფარფლის ჩონჩხი: 7- ბაზალიები, 8- რადიალიები, 9- ლეპიდოტრიხიები.

აქვთ, რაც წარმოქმნის არათანაბარფრთეულიან ანუ ჰეტეროცერკალური ტიპის კუდის ფარფლს; ძვლოვანი თევზების უმრავლესობას მუცლისეული ფრთეული უფრო უდიდდებათ, ფარფლი გარეგნულად სიმეტრიული ჩანს, მაგრამ ხერხემლის ბოლო შედის ზედა ფრთეულში: ასეთი ტიპის ფარფლს ჰომოცერკალური ტიპის ფარფლი ეწოდება. ორგვარადმსუნთქავ, მტევანფარფლიან და



ნახ. 28. კუდის ფარფლის ფორმები:
А - პროტოცერკალური, Б - ჰეტეროცერკალური(ზუთხისნაირნი); В - ჰომოცერკალური (ძვლოვანი თევზების უმრავლესობა), Г - დიფიცერკალური

ზოგიერთ ძვლოვან თევზებში ზრდის პროცესში საღერძე ჩონჩხი კვლავ უსწორდებათ; ხოლო კუდის ფარფლის ზედა და ქვედა ფრთეულები უთანაბრდებათ; ასეთ მეორეულად გასიმეტრებულ ფარფლს დიფიცერკალური ტიპის ფარფლს უწოდებენ. ფრთეულებს აკავებენ ძვლოვანი სხივები - ლეპიდოტრიხიები, მისი შიდა-ჩონჩხის ფუნქციას კი ასრულებენ ბოლო მალების წვეტიანი მორჩები, რომლებიც ზოგიერთ ძვლოვან თევზში (ლაპარაკია ქვედა მორჩებზე) გადაექცევათ ხოლმე გაფართოვებულ ფირფიტებად - ჰიპურალიებად.

ძვლოვანი თევზების კვების რაციონი უფრო მრავალფეროვანია, ხრტილოვან თევზებთან შედარებით და სრულიად განსხვავებულია სახეების მიხედვით. არიან მტაცებელი თევზები, რომლებიც სხვადასხვა რიგებში არიან გაერთიანებულნი, ისინი ჭამენ თევზებს, ამფიბიებს, წყალთანა ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებს. ზოგი მხოლოდ მცენარეული საკვებით იკვებება (თეთრი ამური - უმაღლესი მცენარეულობით, თეთრი სქელშუბლა - პლანქტონური მცენარეულობით). ზოგიერთი თევზისათვის კი დამახასიათებელია კვებითი სპეციალიზაცია, ასე, მაგალითად, კბილანა ამსხვრევს მოლუსკების ნიჟარას და ამოჭამს ხოლმე სხეულს, ნემსმუცლიანები იკვებებიან მხოლოდ მარჯნის პოლიპებით, შხეფიები წყლის წვრილი, მიმართული ნაკადით ჰაერში სწვდებიან და აგდებენ მწერებს და სხვ. ზოგი იკვებება ფსკერთანა უხერხემლოებით, ზოგი წყალში ჩავარდნილი მწერებით, კიბოსნაირებით და მისთ. ამასთან, კვება უფრო ინტენსიურია თბილი სეზონის დროს და ახალგაზრდა ინდივიდები მეტს ჭამენ, ვიდრე ზრდასრულები (შესადარებლად 10-20% და 1,5- 6%). კვების ხასიათის მიხედვით იცვლება საკვები აპარატის მორფო-ანატომიაც. აღსანიშნავია მხოლოდ, რომ თევზების მრავალ სახეს შეუძლიათ შიმშილი ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში. თევზების უმრავლესობაში საკვების მოპოვებაში მონაწილეობს რო-

გორც მეორეული ყბები, ისე პირველადი ყბების ელემენტებიც. ჩვეულებრივ, კარგადაა განვითარებული კბილები, რომლებიც ემაგრებიან ყბისწინა, ზედაყბის, საკბილე, სასისა და სახნისის ძვლებზე; კბილები თევზის სიცოცხლის განმავლობაში პერიოდულად იცვლება. ზოგიერთ თევზს კბილები ერწყმის ერთ მსხვილ ფირფიტად, ზოგსაც სულ ატროფირებული აქვს. ბენთოსითმკვებავ და ზოგიერთ სხვა თევზებსაც უკანასკნელ ლაყუჩის რკალზე უვითარდებათ კარგად გამოხატული ხახის კბილები (კარგადაა განვითარებული კობრისნაირებში, კამბალებსა და ტუჩანებთან). ძვლოვან თევზებსაც არ გააჩნიათ ხორცოვანი ენა; პირისა და ხახის ლორწოიანი გარსი გამოჰყოფს ლორწოს,რომელიც ეხმარება თევზს საკვების ჩაყლაპვაში. ხახას მოჰყვება საყლაპავი მილი, რომელიც მეტწილად საზღვრის გარეშე გადადის კუჭში, რომელიც მეტად მრავალგვარია: ტომსიკისებური, ასო V-სებური, მილისებური და სხვ. კობრისნაირებს, ღორჯოებსა და ზოგიერთ სხვა თევზს კუჭი სულ არ გააჩნიათ და ნაწლავის წინა ნაწილი პირობითად კუჭადაა მიჩნეული. საკვების მიღებისას, კუჭი იწყებს მარილმჟავისა და პეპსინის გამოყოფას; უკანასკნელი აქტიურია მხოლოდ მჟავე არეში. ფორმებს, რომლებსაც კუჭი არ გააჩნიათ, პეპსინის მაგივრად გამოუმუშავდებათ თრიპსინი (წვრილ ნაწლავში). ზოგიერთ თევზს განვითარებული აქვს პიროლური დანამატები (3 ც. ჭორჭილასთან, 180-400 ც. ორაგულისნაირებთან), რომლებშიც გამოიყოფა მომნელებელი ფერმენტები და იწყება გადამუშავებული საკვების შეწოვა. ნაწლავების სიგრძე განსხვავებულია: იგი უფრო მოკლეა მტაცებელ ფორმებში და გრძელი - მცენარეული საკვებით მკვებავ ფორმებში. ნაწლავები დიფერენცირებულია თორმეტგოჯა, წვრილ, მსხვილ და სწორ ნაწლავად, რომელიც უკანაგასავლის ანუ ანალური ხვრელით ბოლოვდება. მტევანფარფლიანებს, ორგვარადმსუნთქავებს, მრავალფარფლიანებსა და ზუთხისნაირებს, ისევე, როგორც ხრტილოვან თევზებს, განვითარებული აქვთ სპირალური სარქველი, რომელიც მეტად პრიმიტიულია და აქვთ კიდევ ამიისნაირებს, ჯავშნოსნისნაირებს და ორაგულისნაირებს; დანარჩენ თევზებს სპირალური სარქველი არ მოეპოვებათ. განსხვავებით ყველა ძვლოვანი თევზისაგან, ორგვარადმსუნთქავების საჭმლის მომნელებელი სისტემა კლოაკით ბოლოვდება. ძვლოვანი თევზების ღვიძლი ზომაში ხრტილოვან თევზებისაზე პატარაა და სხეულის მასის მხოლოდ 2-8%-ა, მსხვილი ღვიძლი გააჩნიათ ვირთევზებს (5-8%); ყველას გააჩნია ნაღვლის ბუშტი, რაც შეეხება კუჭქვეშა ჯირკვალს ანუ პანკრეასს, უმეტესობას იგი განბნეული აქვს ნაწლავთა ნახვევებში - პატარა წარმონაქმნების სახით, ზოგიერთ სახეში კი მისი წილანები ღვიძლის ქსოვილშიც კია ჩანერგილი. გარდა საკვების მომნელებელი ფერმენტებისა - თრიპსინის, ერეფსინის, ენტეროკინაზასი, ამილაზასი, ლიპაზასი, მალ-

თაზასი, რომლებიც ეფექტურად მხოლოდ ტუტე არეში მოქმედებენ, მცენარეულობითმკვებავ ფორმებში საკვების მონელებაში მონაწილეობას იღებენ ნაწლავებში მცხოვრები უმარტივესების, ბაქტერიებისა და სოკოების მიერ გამოყოფილი ფერმენტებიც.

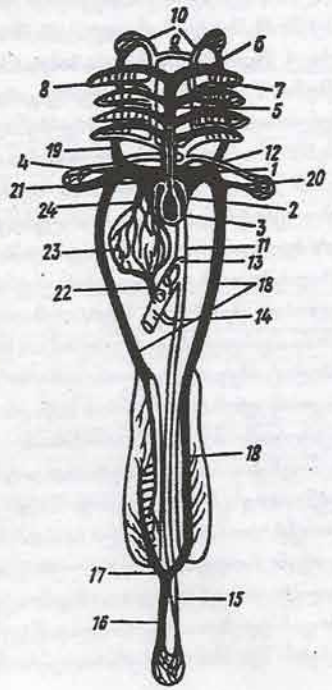
ძვლოვანი თევზების სუნთქვა ხორციელდება, ძირითადად, ლაყუჩებით; ხრტილოვანი თევზებისაგან განსხვავებით, ძვლოვან თევზებს გააჩნიათ მოძრავი ლაყუჩების სახურავი; იგი ფარავს ყველა ლაყუჩსა და ხახის არეს. ამან გამოიწვია ლაყუჩთშორისი ძგიდეების რედუქცია და ფაქტობრივად, ლაყუჩების ორივე ნახევარრკალის ფურცლები უშუალოდ ემაგრებიან ლაყუჩის რკალს, მათი საფუძვლები შერწყმულია, თავისუფალი ბოლოები კი ჩაკიდებულია ლაყუჩების ღრუში, რომელიც გარედან შემოზღუდულია სახურავით. ლაყუჩების ფურცლების საფუძველში ძევს ლაყუჩთმიმტანი არტერია, რომელიც კაპილარებად იშლება, უკანასკნელნი შედიან თითოეულ ლაყუჩის ფურცელში, შემდეგ კი ერთიანდებიან გამომტან არტერიად, რომელსაც სუფთა, ჟანგბადით მდიდარი სისხლი მიაქვს აორტის ფესვში. თითოეული ლაყუჩის ფურცელი გამაგრებულია წვრილი ხრტილოვანი ზონით, გარედან კი დაფარულია უწვრილესი ნაოჭებით (15 ც. და მეტი მმ ფართობზე); ზოგიერთ სახეს სახურავის შიგნითა მხარეზე ეტყობა დამატებითი ნახვარრკალის რუდიმენტი. ლაყუჩების საერთო სასუნთქი ზედაპირი თევზის წონის 1 გ მასაზე შეადგენს 1-3 სმ²-ს. შესუნთქვისას იხსნებიან ლაყუჩების სახურავები, ამ დროს მათი კანოვანი ბოლოები წყლის გარე წნევის გამო მიჭერილია ტანთან და ხურავენ საერთო ლაყუჩის ნაპრალს; განზე იწევა, აგრეთვე, ლაყუჩის რკალებიც. წნევის შემცირების გამო, წყალი პირის ხვრელის გზით შეიწოვება პირხახის ღრუში და ლაყუჩის ფურცლების შემოვლით გადადის ლაყუჩის ღრუში. ამოსუნთქვისას ლაყუჩის სახურავები უახლოვდება შეახლოვებულ ლაყუჩის რკალებს, ლაყუჩის ღრუში წნევა დიდდება, წყალი გაღუნავს ლაყუჩის სახურავის კანოვან კიდეს და გარეთ იღვრება; წყლის უკუქცევას პირის ღრუსკენ ხელს უშლიან შემჭიდროვებული ლაყუჩის ფურცლები. ასეთი შემწოვი მექანიზმის წყალობით იქმნება წყლის თითქმის უწყვეტი ნაკადი; ცურვისას ასეთი ნაკადი შეიძლება შეიქმნას მოძრაობის ხარჯზე - ლაყუჩის სახურავების მოქმედების გარეშეც. აირცვლა წყალსა და მრავალრიცხოვან კაპილარებს შორის წარმოებს, რომლებიც ლაყუჩების ფურცლებზეა განლაგებული, იგი გაპირობებულია ჰემოგლობინის არსებობით. თევზებს შეუძლიათ წყალში გახსნილი ჟანგბადის 46-82%-ის შეთვისება. იმავდროულად ლაყუჩების საშუალებით ხდება ნახშირორჟანგის და სხეულის ზოგიერთი მეტაბოლიზმის პროდუქტის (შარდოვანა, ამიაკი) გამოყოფა. ლაყუჩები მონაწილეობენ წყალ- და მარილცვლაშიაც. იმ წყალსატევებში,

რომლებშიც ჟანგბადის პერიოდული დეფიციტი შეიმჩნევა, მცხოვრებ ძვლოვან თევზებს, გააჩნიათ სუნთქვის დამატებითი ორგანოები: კანი, რომლის მეშვეობითაც ორგანიზმი იღებს ჟანგბადის 10%-მდე, (მაგრამ ზოგიერთ თევზში კი 20-30%-მდე;) მაგრამ აი, შლამის ხტუნიები, ხლაკუნები და გველთევზები კანის საშუალებით იღებენ ჟანგბადის 85%; ასევე ინტენსიურია ნახშირორჟანგის გამოყოფაც. კობრისნაირი თევზები ჟანგბადის ნაკლებობისას პირით იღებენ ატმოსფერულ ჟანგბადს ჰაერიდან (პირში ჰაერი აერირდება და ჟანგბადი შეითვისება), ლაყუჩებითა და პირის ლორწოვანი გარსით, ხოლო ზოგიერთ ლოქოსებრთან, გურამისთან, რიგ მაკროპოდებთან და ქაშაყისებრთან კი ლაყუჩებს ზემოთ არსებობენ ღრუ-კამერები ძლიერი დანაოჭებით, რომლებშიც კაპილარული ბადეა; სწორედ ეს ბადე საშუალებას აძლევს თევზს შეითვისოს ატმოსფერული ჰაერი. ზოგიერთი თევზი, ჰაერის ბუშტუკს ყლაპავს, რომელიც ნაწლავებში გასვლის პროცესში გასცემს ჟანგბადს და ითვისებს ნახშირორჟანგს; ბუშტუკის ნაშთი გარეთ გამოიყოფა ანალური ხვრელით. გაზთა (აირთა) ცვლაში მონაწილეობს საცურავი ბუშტიც, რომელსაც მრავალი სხვა ფუნქციაც აკისრია: იგი არის ჰიდროსტატიკური ორგანო, ბარორეცეპტორი, აკუსტიკური რეზონატორი. ძვლოვანი თევზების სხეულის სიმტკიცე ოდნავ ჭარბობს წყლისას, ე.ი. ისინი ნეიტრალური ან მასთან მიახლოებული ტივტივუნარიანობით ხასიათდებიან, ხოლო ფსკერულ ფორმებში კი ტივტივუნარიანობა უარყოფითია (0,05-0,07 კამბალებში და ღორჯოებში). ნეიტრალური ტივტივუნარიანობა (უდრის 0) უზრუნველყოფილია საცურავი ბუშტის მეშვეობით, რომელიც საყლაპავი მილის გამონაზარდს წარმოადგენს; ამასთან, არჩევენ ე.წ. ღიაბუშტიან და დახშულბუშტიან თევზებს. ღიაბუშტიან თევზებში (ძვლოვანი და ხრტილოვანი განოიდები, კობრისნაირნი, ქაშაყისნაირნი და სხვ.) საცურავი ბუშტი ინარჩუნებს კავშირს საყლაპავ მილთან, ხოლო დახშულბუშტიან ფორმებში კი (ქორჭილასნაირნი და სხვ.) ლიფსიტის გამოჩეკისთანავე საცურავი ბუშტი გამოცალკავდება და იზოლირებული ხდება. ორგვარადმსუნთქავ და მტევანფარფლიან თევზებში საცურავი ბუშტის მაგივრობას ასრულებენ ფილტვები, რომლებიც ვითარდებიან, როგორც საყლაპავი მილის ვენტრალური კედლის წყვილადი გამონაზარდები (ნეოცერატოდთან ფილტვი მეორეულად კენტი ხდება). პირველად ბუშტის გავსება ხდება ატმოსფერული ჰაერის ჩაყლაპვის გზით, რისთვისაც ლიფსიტამ უნდა ამოიყურყუმელაოს წყლის ზედაპირზე, ჩაყლაპოს ჰაერი და მით ამოივსოს საცურავი ბუშტი, რის შემდეგაც სადინარი ატროფირდება (თუ ლიფსიტა ასე არ მოიქცევა, იგი იღუპება). გაზის (აირის) მოცულობის შემცირება-გადიდება და მისი რეგულაცია და ქიმიური შემადგენლობის ცვლა დამოკიდებულია ნერვულ სისტემასა და ორ

სპეციალურ წარმონაქმნზე, ესაა: წითელი სხეული ანუ გაზის (აირის) ჯირკვალი, რომელიც გაზს გამოჰყოფს ბუშტში და ოვალი, რომელიც გაზს ბუშტიდან შთანთქავს. წითელი სხეული - ჯირკვლოვანი ეპითელიუმის და მიმდებარე კაპილარული ბადის წანაზარდია, კაპილარები ქმნიან წინაღდინება-გამრავლების სისტემას, რომელსაც ძალუძს გაზების კონცენტრაცია და საცურავ ბუშტში გადაცემა (გველთევზას გაზის ჯირკვალი 64 მმ^3.კუბ-ის მოცულობისას (წყლის წვეთის ოდენობა) შეიცავს 116.000 არტერიულ და 88.000 ვენურ კაპილარს, რომელთა საერთო სიგრძე შეადგენს 350-460 მ). გაზების გამოყოფა უნდა იყოს შედეგი ნახშირჟანგის დიფუზიისა ვენური კაპილარებიდან - პარალელურად განწყობილ არტერიულ კაპილარებში, სადაც ფერმენტ კარბოანჰიდრაზას ოქსიჰემოგლობინზე მოქმედებით გამოიყოფა ჟანგბადი, რომელიც დიფუზირებს საცურაო ბუშტში; შესაძლოა მეორე გზაც, როდესაც ჯირკვლოვანი უჯრედები გამოყოფენ საცურაო ბუშტში სეკრეტს, რომელიც დაშლისას წარმოქმნის ჟანგბადსა და აზოტს. ბუშტში არსებული გაზების, კერძოდ კი ჟანგბადის, გამოყოფა შესაძლოა ოვალის კაპილარების მეშვეობით; ოვალი ბუშტის თხელკედლიანი ნაწილია, რომელსაც დართული აქვს რგოლური და რადიალური კუნთეულობა; გახსნილი ოვალის შემთხვევაში გაზები დიფუნდირებენ თხელი კედლის საშუალებით სისხლძარღვთა წნულში და გადადიან სისხლის ნაკადში; სფინქტერის შეკუმშვისას მცირდება ოვალის სისხლძარღვოვან წნულთან შეხების ზედაპირი და გაზების რეზორბცია წყდება. ზოგიერთ სწრაფად მცურავ თევზებში, რომლებსაც უხდებათ წყლის სისქეში სწრაფი ადგილგადანაცვლება, მათ შორის ვერტიკალურიც, საცურაო ბუშტი ატროფირებული აქვთ (თუნუსი, ჩვ. სკუმბრია, პელამიდა, ღორჯოები, ზღვის ფინიები, ხლაკუნა და სხვ.), მათ გააჩნიათ სხეულის უარყოფითი ტივტივუნარიანობა. როგორც ითქვა, საცურავი ბუშტი, გარდა ჰიდროდინამიკური ორგანოსი, ასრულებს ჰიდროსტატიკურ ფუნქციასაც, ბარორეცეპტორის (წყლის წნევის ცვლის შეგრძნობის) და აკუსტიკური რეზონატორის (ზოგიერთ თევზში იგი მონაწილეობს ბგერათწარმოქმნასა და მათ გაძლიერებაში) ფუნქციასაც. მტევანფარფლიანებში და ორგვარადმსუნთქავებში (ჯარდა ნეოცერატოდისა) - საცურავი ბუშტი - ფილტვი - წყვილადია, მას სისხლით ამარაგებს V ლაყუჩებიდან გამომტანი არტერიის განშტოება; იგი მთელი სიცოცხლის განმავლობაში ინარჩუნებს კავშირს საყლაპავ მილთან, ლატიმერიაში შენარჩუნებულია რუდიმენტის სახით. ფუნქციონირებს აქ და მრავალფარფლიანებში - როგორც სუნთქვის დამატებითი ორგანო. თევზებში არჩევენ ჟანგბადის მეტნაკლები რაოდენობის მხმარებად ფორმებს: „ოქსიფილებს“ - ორაგულები, კვირჩხილა და სხვ. და „ოქსიფობებს“ - კარჩხანები, ჭანარი, სხვა კობრისებრნი და სხვ. ჟანგბადის მოთხოვნილება იცვლება სეზონების მიხედვით. ჟანგბადის მნიშვნელოვანი კლება, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს წყალსატევში მცენარეულობის მასობრივად ლპობის შედეგად ან ფოტოსინთეზის პროცესის შემცირების შემთხვევაში - შეიძლება მიზეზი გახდეს თევზების მასობრივი ამოხოცვისა.

ძვლოვანი თევზების სისხლის მიმოქცევის სისტემა მსგავსია ხრტილოვანი თევზების სისხლის მიმოქცევის სისტემისა; განსხვავებულია მხოლოდ ზოგიერთი დეტალი. გული ორსაკნიანი, ვენურია - ერთი წინაგულითა და ერთი პარკუჭით. მტევანფარფლიანებს, ორგვარადმსუნთქავებს, ზუთხისნაირებს, მრავალფარფლიანებს და ჯავშნოსნისნაირებს გააჩნიათ კარგად განვითარებული არტერიული კონუსი (ისევე, როგორც ხრტილოვან თევზებს), რომელსაც შიგნითა კედლებზე აქვს ნახევარმთვარისებური სარქველები; ამასთან კონუსი ძლიერ რედუცირებულია, დანარჩენ ძვლოვან თევზებში კი არტერიული კონუსიდან შენარჩუნებული აქვთ მხოლოდ სარქველების ერთი-ორი წყება - მუცლის აორტაში შესასვლელის წინ. არტერიული კონუსის რედუქციისას, იქმნება სქელკედლიანი არტერიული ბოლქვი. სისხლის წნევა ძვლოვან თევზებში ერთგვარად მეტია, ვიდრე ხრტილოვნებში (18-120 მმ, შესადარებლად 7-45 მმ-თან ხრტილოვნებში). მუცლის აორტა იშლება 4 წყვილ ლაყუჩების მიმტან არტერიებად, რომლებიც სისხლით ამარაგებენ I-IV ლაყუჩის რკალებზე განლაგებულ ლაყუჩებს. ჟანგბადით გამდიდრებული სისხლი გადადის ლაყუჩებიდან გამომტან, აგრეთვე ოთხ წყვილ, არტერიებში, რომლებიც ჩაედინებიან აორტის ფესვებში და სალაყუჩე განყოფილების შემდეგ ერთიანდებიან ზურგის აორტაში. წინა მხრიდან აორტის ფესვები ჯერ ქმნიან საძილე არტერიებს, შემდეგ კი ისინიც ერთიანდებიან და ქმნიან ძვლოვანი თევზებისათვის დამახასიათებელ თავის წრეს. ზურგის აორტა გზადაგზა იტოტება და სისხლით ამარაგებს შინაგან ორგანოებსა და კუნთეულობას, შემდეგ კი შედის ჰემალურ არხში და იწოდება კუდის არტერიად. კუდის განყოფილებიდან ვენური სისხლი მოედინება კუდის ვენის მეშვეობით, რომელიც შედის სხეულის ღრუში და იყოფა თირკმლების მარჯვენა და მარცხენა ღრუ ვენებად, თევზების ნაწილთან ისინი შედიან თირკმელებში, იშლებიან კაპილარებად და წარმოქმნიან ე.წ. თირკმლების კარის სისტემას; შემდეგ თირკმლების კაპილარები ერთიანდებიან და ჩაედინებიან უკანა კარდინალურ ვენებში. თევზების ნაწილს კი მარჯვენა თირკმლის კარის სისტემა რედუცირებული აქვს: სისხლის ნაწილი ანასთომოზების საშუალებით უშუალოდ უერთდება უკანა მარჯვენა კარდინალურ ვენას - კაპილარების გზის ავლით. თავის განყოფილებიდან ვენური სისხლი გამოაქვთ წინა კარდინალურ ვენებს, ხოლო მკერდის ფარფლების არიდან - ლავიწქვეშა ვენებს. წინა და უკანა კარდინალური ვენები შესაბამისად ერთიანდება და

უერთდება მარჯვენა და მარცხენა კუვიეს სადინარებს, რომლებიც თავის მხრივ უერთდებიან ვენურ უბეს ანუ სინუსს. კუჭიდან, ნაწლავებიდან და ელენთიდან წამოსული ვენები ერიანდებიან ღვიძლის კარის ვენაში, რომელიც იშლება კაპილარებად და ქმნის ღვიძლის კარის სისტემას; შემდგომში ღვიძლის კაპილარები ისევ ერთიანდებიან მოკლე ღვიძლის ვენაში, რომელიც უშუალოდ უერთდება ვენურ სინუსს. განსხვავებული სქემა გააჩნიათ ორგვარადმსუნთქავ თევზებს, რაც დაკავშირებულია მათი სუნთქვის დამატებით ორგანოებთან - ფილტვებთან: მათი წინაგული დორსალური მხრიდან გამომავალი ტიხრის მეშვეობით თითქმის მთლიანად გატიხრულია ორად; მარჯვენაში იხსნება ვენური უბე. მარცხენაში კი ჩაედინება ფილტვებიდან წამოსული ფილტვის ვენა. ეს ტიხარი ნაოჭის სახით გაივლის პარკუჭს და გადადის არტერიული კონუსის სპირალურ სარქველში. მუცლის აორტიდან გამოდის ლაყუჩის მიმტანი არტერიების 5 წყვილი (პირველი გადის ენისქვეშა რკალში), რომლებიც ლაყუჩების კაპილარული ბადის გავლით გადადიან ლაყუჩების გამომტან



ნახ. 29. ძვლოვანი თევზის სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა (არტერიული სისხლძარღვები დახატულია თეთრად, ვენურები - შავად):

1- ვენური უბე, 2- წინაგული, 3- პარკუჭი, 4- აორტის ბოლქვი, 5- მუცლის აორტა, 6- ლაყუჩის მიმტანი არტერიები, 7- ლაყუჩის გამომტანი არტერიები, 8- ზურგის აორტის ფესვები, 9- აორტის ფესვების დამაკავშირებელი წინა ზღუდარი, 10- საძილე არტერია, 11- ზურგის აორტა, 12- ლავიწქვეშა არტერია, 13- ნაწლავის არტერია, 14- ჯორჯლის არტერია, 15- კუდის არტერია, 16- კუდის ვენა, 17- თირკმლის კარის ვენა, 18- უკანა კარდინალური ვენა, 19- წინა კარდინალური ვენა, 20- ლავიწქვეშა ვენა, 21- კუვიეს სადინარი, 22- ღვიძლის კარის ვენა, 23- ღვიძლი, 24- ღვიძლის ვენა

არტერიებში, შემდეგ კი აორტის ფესვებში, რომლებიც წინ გრძელდებიან, როგორც საძილე არტერიები, უკან კი ერთიანდებიან ზურგის აორტაში. V (უკანასკნელი) ლაყუჩების გამომტანი არტერიიდან იწყება ფილტვის არტერია, რომელიც ფილტვში იტოტება; წყალში ჟანგბადის საკმარისი რაოდენობის არსებობის შემთხვევაში - ფილტვი არ ფუნქციონირებს და იღებს არტერიულ სისხლს, რომელიც ჟანგბადით ლაყუჩებში იტვირთება. ჟანგბადის ნაკლებობის დროს კი ნაწილობრივ დაჟანგული სისხლი ხვდება ფილტვში და იქ სრულად იტვირთება ჟანგბადით. წინაგულის მარჯვენა ნაწილში ჩადის ვენური სისხლი ვენური სინუსიდან, მარცხენაში კი - არტერიული სისხლი ფილტვიდან წინაგულის შეკუმშვისას, უფრო არტერიული სისხლი მიედინება პარკუჭის ნაკეცისა და არტერიული კონუსის სპირალური სარქველის გავლით პირველ ლაყუჩის მიმტან არტერიებში, ლაყუჩებში დამატებით იტვირთება ჟანგბადით და მიემართება თავისა და აორტის ფესვებისაკენ. წინაგულის მარჯვენა ნაწილიდან უფრო ვენური სისხლი კი მიედინება უკანა ლაყუჩების მიმტან არტერიებში, ლაყუჩებში იღებს ჟანგბადის გარკვეულ ნაწილს და ხვდება აორტის ფესვებში, ნაწილობრივ კი - ფილტვის არტერიის გავლით - ფილტვებში. ამგვარად, სისხლის მიმოქცევის დიდი და მცირე წრეები სუსტადაა დაცილებული ერთმანეთს. მაგრამ ეს გარემოება შესაძლებელს ხდის ლაყუჩებითა და ფილტვებით ერთდროულად სუნთქვას; ამასთან, თავი მარაგდება არტერიული სისხლით, ტანი კი შერეული სისხლით. თავისებურება არის პერიფერიულ სისხლის მიმოქცევაშიც; ასე, უკანა კარდინალური ვენები სუსტადაა განვითარებული; სისხლის ძირითადი ნაკადი ორივე თირკმლიდან საბოლოოდ ჩაედინება უკანა ღრუ ვენაში, რომელიც უშუალოდ უერთდება ვენურ უბეს. ამგვარად, ორგვარადმსუნთქავ თევზებს სისხლის მიმოქცევის სისტემაში გააჩნიათ ამფიბიებისათვის დამახასიათებელი ნიშნები: ვარაუდობენ, რომ ფილტვების მქონე მტევანფარფლიანებს, რომლებიც ამფიბიების წინაპრები იყვნენ, მსგავსი სისხლის მიმოქცევის სისტემა უნდა ჰქონოდათ. ძვლოვანი თევზების სისხლის რაოდენობა მერყეობს სხეულის საერთო წონის 1,1%-დან 7,3% -მდე, ხოლო ერითროციტების რაოდენობა კი - 580.000-დან 4.1 მილიონამდე 1მმ ^{3}-ში, ამასთან, ჰემოგლობინის შემცველობა განსხვავებულია. სისხლის ჟანგბადშემცველობა შეადგენს 1,5-23,0 მოცულობით პროცენტს. ამ მონაცემების ზედა მაჩვენებლები მეტია ძვლოვან თევზებში, ვიდრე ხრტილოვანებში. ანტარქტიდის წყლებში ბინადარი 10- მდე სახის თეთრისისხლიან თევზებს (რიგი ქორჭილასნაირნი, ქვერიგი ნოტოტენიები. ოჯახი (**Chaenichthydae**) სხვა თევზებისაგან განსხვავებით არ გააჩნიათ ერითროციტები და ჰემოგლობინი, მათი სისხლი უფერულია და სუნთქვა არა მხოლოდ ლაყუჩების მეშვეობით ხორციელდება, ჯამედ, უფრო

შეტად კაპილარებით მდიდარი თხელი კანის მეშვეობით (კანისა და ფარფლების კაპილარების ზედაპირი ორჯერ ჭარბობს სხეულის საერთო ზედაპირს), ეს თევზები ბინადრობენ ჟანგბადით გამდიდრებულ წყლებში, რომელსაც მუდმივი დაბალი ტემპერატურა (- 2^0 C-ზე დაბალი) ახასიათებს. მათი გული გადიდებულია, ჟანგბადის შემცველობა სისხლში კი - დაბალი. სისხლი დიდი რაოდენობით შეიცავს ორგანიზმის ბიოენერგეტიკისათვის საჭირო ნახშირწყლებს; ცილებს. ფორმიანი ელემენტების წარმოქმნა ხდება ელენთასა და თირკმელებში (მათ წინა განყოფილებაში).

კარგადაა განვითარებული ლიმფური სისტემაც, შედგენილი ლიმფური უბეებისაგან; უმთავრესია ზურგქვეშა უბე, რომელიც იხსნება წინა კარდინალურ ვენებში.

ძვლოვანი თევზების გამომყოფი ორგანოებია წყვილი თირკმლები, რომლებსაც აკისრიათ არა მარტო ორგანიზმის განთავისუფლება მეტაბოლიზმის პროდუქტებისაგან, არამედ ორგანიზმის შიგნითა გარემოს ფიზიკურ-ქიმიური წონასწორობის - ოსმოსური წნევისა და მჟავე-ტუტე იონური წონასწორობის მოწესრიგება. ამ პროცესებში მონაწილეობენ თირკმლები, ლაყუჩების აპარატი, კანი, საჭმლის მომნელებელი მილი და ღვიძლი. ეს სისტემები განსხვავებულია ძვლოვანსა და ხრტილოვან თევზებში. ძვლოვანი თევზების თირკმლები მეზონეფროსული ტიპისაა (ტანისეული), ისინი განლაგებულნი არიან ხერხემლის სვეტის ქვემოთ და მის გასწვრივ - თითქმის მთელი შინაგანი სიღრუის მანძილზე. ზოგიერთ სახესთან ბოლოში მარჯვენა და მარცხენა თირკმლები ერთმანეთს ერწყმის. შარდსაწვეთების ფუნქციას ვოლფის მილაკები ასრულებენ; თირკმლიდან გამოსვლის შემდეგ მარჯვენა და მარცხენა შარდსაწვეთები ერთიანდებიან და წარმოქმნიან შარდის ბუშტს, რომელიც გარეთ იხსნება საშარდე ხვრელით (ორგვარადმსუნთქავებში - კლოაკის ხვრელით). თირკმლები არტერიულ სისხლს იღებენ სათირკმლე არტერიებით; ვენური სისხლი აქ მოედინება კუდის განყოფილებიდან თირკმლების ღრუ ვენებით. მტკნარწყლიან ფორმებში კარგადაა განვითარებული ბოუმენის კაფსულები მსხვილი მარყუჟებით, ხოლო ზღვის ფორმებში ეს მარყუჟები მცირე ზომისაა. რამდენიმე სახეს (გომბეშოთევზები, ზოგიერთი ეკლუარა და სხვ.) მარყუჟები სულაც ატროფირებული აქვთ. სხივფარფლიანების უმეტესობაში აზოტური შენაერთების ძირითადი პროდუქტი, რომელიც ორგანიზმიდან გამოიდევნება, წარმოადგენს ამიაკი; ეს მოვლენა აიხსნება იმით, რომ ამ თევზების ლაყუჩების ფურცლები ინტენსიურად გამოჰყოფენ გარემოში ამიაკსა და მარილების იონებს, რითაც უზრუნველყოფენ ცხოველთა ცხოველმოქმედების პროდუქტების მნიშვნელოვანი ნაწილის გამოყოფას ორგანიზმიდან. აქედან გამომდინარე უკვე გასაგები

ხდება, თუ რატომ დაკარგეს თირკმლებმა (განსაკუთრებით კი მათმა ზედა ნაწილმა) პირვანდელი ფუნქცია და გადაიქცნენ სისხლისწარმოქმნაში მონაწილე ლიმფურ ორგანოდ. აზოტის ნაწილი გამოიყოფა შარდოვანას, ტრიმეთილამინოქსიდის, კრეატინისა და სხვ. სახით; ეს ნაწილი გაზრდილია ზღვის ფორმებში. ორგვარადმსუნთქავი თევზები, რომლებიც ძილქუშს ეძლევიან (პროტოპტერუსი) აქტიურ მდგომარეობაში გამოჰყოფენ ამიაკს, ძილქუშის დროს კი შარდოვანას, რომელიც გროვდება თევზის ორგანიზმში და გარეთ გამოიყოფა მხოლოდ თევზის გამოღვიძების შემდეგ. მეტაბოლიზმის პროდუქტების გამყოფი თევზებში უკავშირდება წყალ-მარილცვლას, რომელიც უზრუნველყოფს ოსმოსურ და მჟავე-ტუტე წონასწორობის შენარჩუნებას ქსოვილებში: სხვადასხვა გარემოში მობინადრე თევზებში ეს პროცესები განსხვავებულია: ასე, მტკნარი წყლის ფორმები ბინადრობენ ჰიპოტონურ გარემოში, ოსმოსური წნევა მათ ქსოვილებში გაცილებით ჭარბობს გარემომცველი მტკნარი წყლისას, რის გამოც წყალი მუდამ შეაღწევს ხოლმე მათ ორგანიზმში კანიდან, ლაყუჩებიდან და საკვებთან ერთად; ზოგიერთი მონაცემით ორგანიზმში მყოფი წყალი იცვლება მუდამ 3-5 საათის განმავლობაში, ორგანიზმს ემუქრება ჭარბი „გაწყლულობა". თირკმლების სრულყოფილი საფილტრაციო აპარატი უზრუნველყოფს ჭარბი წყლის ორგანიზმიდან გამოდევნას; დღეღამის განმავლობაში მტკარწყლიანი თევზები 1 კგ წონაზე გამოყოფენ 50-300 მილილიტრ შარდს. შარდის დიდი რაოდენობის ორგანიზმიდან გამოყვანის შემთხვევაში იკარგება მარილებიც, მაგრამ ეს დანაკლისი ნაწილობრივ კომპენსირდება სათირკმლე არხებში მარილების აქტიური რეაბსორბციით და მარილებისვე შთანთქმით გარემოდან - ლაყუჩებით. გარდა ამისა, მარილების ნაწილი ორგანიზმის მიერ მიიღება საკვებთან ერთად. ზღვაში გადასვლისას, მტკნარწყლიანი თევზები აღმოჩნდნენ ჰიპერტონიულ გარემოში, რაც მათ ორგანიზმს გაუწყლურებით ემუქრებოდა; გაჩნდა წყალ-მარილცვლის მომწესრიგებელი ახალი მექანიზმი: თირკმელებში შემცირდა მარყუჟების რაოდენობა, ნაწილ თევზებს იგი სულ აღარ გააჩნია (აგლომერალური თირკმლები); ასეთი თევზები გამოყოფენ 1 კგ წონაზე მხოლოდ 0,5-20 მლ წყალს. სამაგიეროდ გაძლიერდა სათირკმლე არხების როლი, რომელთა ჯირკვლოვანი კედლები ადიდებენ შარდოვანას გამოყოფის ინტენსიურობას. ლაყუჩების მიერ მარილების გამოყოფა განპირობებულია ლაყუჩების ფურცლების განსაკუთრებული უჯრედებით; ამ სტადიაზე ზღვის თევზების წყლის ბალანსი მოწესრიგდა იმით, რომ მათ იწყეს ზღვის წყლის სმა (40-200 მლ 1 კგ წონაზე), ხოლო ჭარბ მარილებს ლაყუჩებისა და ფეკალური მასების გზით გამოყოფდნენ.

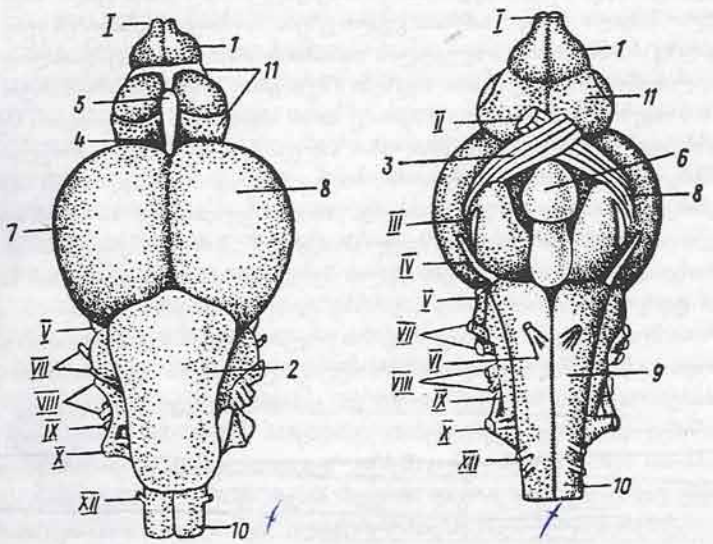
ძვლოვანი თევზების გამრავლების ორგანოები წარმოდგენილია წყვილადი სათესლეებისა და წყვილადი საკვერცხეების სახით, რომლებიც საცურაო ბუშტის გვერდებზე - ჯორჯლებზეა ჩამოკიდებული; ისინი მეტნაკლებად დაკავშირებულნი არიან საშარდე გზებთან. უმდაბლეს ძვლოვან თევზებში (ორგვარადმსუნთქავები, განოიდების ზერიგი) სათესლეების კავშირი თირკმლებთან შემცირებულია: თესლგამომტანი არხები ჩაედინებიან თირკმლის უკანა ნაწილში, მაშინ, როდესაც ხრტილოვანი თევზების არხები ჩაედინებიან წინა ნაწილში, და მხოლოდ ერთი (პროტოპტერუსში) იხსნება ვოლფის სადინარში, ფრომელიც თირკმლიდან გამოსვლისას ფუნქციონირებს როგორც თესლსავალი და შარდსაწვეთი. ძვლოვანი თევზების ვოლფის სადინარები ასრულებენ მხოლოდ შარდსაწვეთების ფუნქციას, ხოლო სათესლე არხები კი იხსნება თესლსავალში რომლის ქვედა ნაწილში ხანდახან იქმნება სათესლე ბუშტუკი. ორივე სათესლის თესლსავალები ერთიანდებიან და ასე იხსნებიან გარეთ შარდსასქესო ხვრელით. ორგვარადმსუნთქავების მდედრებთან მიულერის არხები - გრძელი კვერცხსავალები - იხსნებიან სხეულის ღრუში ძაბრებით, უკანა ნაწილით კი კლოაკაში. ზუთხისნაირთა, მრავალფარფლასნაირთა და ამიასნაირთა მოკლე მიულერის არხები - კვერცხსავალები - ძაბრით იხსნებიან სხეულის ღრუში საკვერცხეებთან ახლოს, უკანა ნაწილით კი - შარდსასქესო სინუსზე. ჯავშნოსნისნაირთა და ძვლოვანი თევზების უმრავლესობის მიულერის არხები რედუცირებულია; ტომსიკისებური საკვერცხის გარსი გრძელდება მოკლე სადინარის სახით, რომელიც იხსნება ან შარდსასქესო სინუსზე ან დამოუკიდებელ სასქესო ხვრელში. ამრიგად, მომწიფებული კვერცხი სხეულის ღრუში კი არ ხვდება, არამედ საკვერცხის ღრუში, მოკლე სადინარით გამოიყოფა ჭარეთ და მხოლოდ ზოგიერთებთან (ორაგულისნაირნი, ნისკარტდინგასნაირნი, მურენისებრნი და სხვ.) მომწიფებული კვერცხები ხვდებიან სხეულის ღრუში და გარეთ გამოიყოფიან სასქესო პორების ან მოკლე, ძაბრიანი კვერცხსავალების საშუალებით. თევზების უმრავლესობა განსხვავებულსქესიანებია, ქვის ქორჭილები (Serranidae) და ზღვის კარჩხანები (ქორჭილასნაირნი, Sparidae) - ჰერმაფროდიტებია, მაგრამ მათი სასქესო უჯრედები მორიგეობით მწიფდება და თვითგანაყოთიერებას ადგილი არა აქვს. ზოგიერთ ქორჭილასნაირში (Labroides და სხვ.) ორივე ჯირკვალი პარალელურად მოქმედებს, რის გამოც ისინი მარეგულირებელი ჰერმაფროდიტებია: სწრაფად იცვლიან სქესს და ჯერ კვერცხებს ყრიან, შემდეგ კი სპერმატოზოიდებს გამოჰყოფენ; პარტნიორის უქონლობის შემთხვევაში ადგილი აქვს თვითგანაყოფიერებას; მარეგულირებელი ჰერმაფროდიტია აგრეთვე ზღვის ონიგოციაც (Onigocia macrolapis), მაგრამ აქ თევზები სიცოცხლის პირველ ნახევარს ატარებენ, როგორც

მამრები, მეორეს კი - როგორც მდედრები. ძვლოვანი თევზების განაყოფიერება წყალში ხდება და მხოლოდ გამონაკლისის სახით - შინაგანი განაყოფიერებაც არსებობს (ამ დროს სპერმატოზოიდები მდედრების სასქესო გზებში შეიყვანება გენიტალური დვრილის ან გენოპოდიუმის საშუალებით, ხოლო ათერინისნაირთა ზოგიერთ წარმომადგენელს გააჩნია თავზე სპეციალური საკოპულაციო ორგანო - აპიუმისთანი). სქესმწიფობა ერთი სახის ფარგლებშიც კი განსხვავებულია: ამისთვის მნიშვნელობა აქვს გარემოს ტემპერატურასა და საკვების რაოდენობას. ასე, წერი სქესმწიფობას 4 წლის ასაკში აღწევს, ქაფშია, ქარსალა 1 წლის ასაკში, კობრი 2-4 წლის ასაკში, ტარაღანა 8-22 წლის ასაკში. ჩვეულებრივ, მამრები მდედრებზე ადრე აღწევენ სქესმწიფობას; მდედრები უფრო მსხვილებია (თუ მამრები იცავენ კვერცხებს, ისინი მდედრებზე უფრო მსხვილებია). მამრები უფრო ლამაზად არიან შეფერილნი და მათ უფრო გრძელი და თავისუფალი ფარფლები აქვთ. იმ სახეებთან, რომლებიც ღრმა წყლებში ბინადრობენ და უჭირთ საწინააღმდეგო სქესის პარტნიორის მოძებნა, მდედრებს სხეულზე დამაგრებული ჯუჯა-მამრები ჰყავთ, რომლებიც მთელი სიცოცხლის განმავლობაში ასე დამაგრებულნი გადაჰყავთ მდედრებს. თევზების პროდუქტიულობა მაღალია, ამასთან უფრო პროდუქტიულნი არიან ახალგაზრდა ინდივიდები. რეკორსმენია მთვარა-თევზი, რომელიც ყრის 300 მილიონ ცალ ქვირითს (აქედან ერთი წლის მანძილზე 1%-ზედ მცირე რაოდენობა თუ გადარჩება ხოლმე); ვირთევზა ყრის 2,5-10 მილიონს, პალტუსი 2-3,5 მილიონს, ქაფშია 10-60 ათასს, კობრი 1,5 მილიონს, წერი 100 ათასიდან 1 მილიონამდე, კაპარჭინა 90-350 ათასს და სხვ. ქვირითის უმრავლესობა მოცურავეა,. რაც მიღწეულია სხვადასხვა საშუალებებით (ცხიმოვანი წვეთი, გამონაზიდები და სხვ.), ხოლო ზოგიერთს კი დემერსიული - მსხვილი და მძიმე კვერცხები აქვს, რომლებიც თითო-თითოდ ან გროვებად ეწებებიან წყალმცენარეებს. თევზების სხვადასხვა ჯგუფებში განსხვავებული ხარისხითაა გამოხატული ზრუნვა შთამომავლობაზე: ორაგულისნაირნი ფლავენ ქვირითს გრუნტში და რამდენიმე დღის განმავლობაში დარაჯობენ მას; ამია, ზოგიერთი ლოქო, ორგვარადმსუნთქავები, ტუჩოსნები და სხვ. აკეთებენ კენჭებისაგან ან თხრიან ორმოს სახით პრიმიტიულ ბუდეს და გარკვეული დროის განმავლობაში იცავენ მას; ეკლურას მამრები ლორწოსაგან აგებენ ბურთისებურ ბუდეს და იცავენ მას; პინაგორის მამრი ქვირითის გროვის გვერდის სპეციალური მისაწოვრის საშუალებით ემაგრება და ასე იცავს მას; ხანდახან, მიქცევის დროს პირით მოაქვს წყალი და ასველებს ქვირითს; ზოგი თევზი წყლის ზედაპირზე აკეთებს ბუდეს ჰაერის ბუშტუკებისაგან და მამრი იცავს იქ მოთავსებულ ქვირითს (გურამი, მაკროპოდები, ზღვის მამლაყინწა); ტაფელას მდედრს გააჩნია

გრძელი კვერცხსადები, რომლის მეშვეობით იგი დებს ქვირითს ორსაგდულიანი მოლუსკების მანტიის ღრუში, სადაც - გამოჩეკის შემდეგ - ლიფსიტები რამოდენიმე ხანს რჩებიან კარგად დაცულები. ზოგიერთი თევზი ქვირითს პირით ატარებს: ლოქოებში - მამრი, ტილაპიებში - მდედრი, აპაგონებში - ორივე მშობელი (ამ პერიოდში თევზი წყვეტს კვებას); ლოქო-ასპრედოს მდედრი დებს ქვირითს, შემდეგ აწვება მას სხეულით, ქვირითი მჭიდროდ ჩაეჭდობა გაბერილ კანში, თითოეულ კვერცხთან მდებარეობს სისხლძარღვი, რომლის მეშვეობითაც ჩანასახი იღებს ჟანგბადს და საკვებ ნივთიერებებს; სამხრეთამერიკული ლოქო-ტახიზაურუსი ყლაპავს ქვირითს, რომელიც მისი საჭმლის მომნელებელ სისტემაში მწიფდება, ამ დროს იგი არ იკვებება და მისი ფერმენტგამომყოფი ჯირკვლები არ მოქმედებენ. სითხით იკვებებიან ლიფსიტები; არაპაიმას თავზე ამოსდის ჯირკვალი, საიდანაც გამოყოფილი რძისმაგვარი სითხით იკვებება ლიფსიტები; ზღვის მახათებისა და ცხენთევზების მამრებს სხეულის ვენტრალურ მხარეზე უვითარდებათ გამოსაჩეკი ჩანთა, რომელშიც მდედრი დებს რამოდენიმე ათეულ ქვირითს; ჩანთის შიგნით არსებული სისხლძარღვები უზრუნველყოფენ ჩანასახებს ჟანგბადით; ძვლოვანი თევზების მცირე რაოდენობა კვერცხკოცხალმშობია (ტბა ბაიკალის ენდემიკოსები ტლუთევზებიდან და სკორპენისნაირებიდან); მათი ნაყოფიერება საკმაოდ დაბალია (10-400 ლიფსიტა). ძვლოვანი თევზების უმრავლესობას გამრავლების პოლიციკლურობა ახასიათებს და მხოლოდ რამოდენიმე სახისათვის დამახასიათებელია მონოციკლური გამრავლება(წყნარი ოკეანის ორაგულები, ბაიკალის ტლუ-თევზები, შავზურგა ქაშაყი და სხვ.). გამრავლება ხდება წლის გარკვეულ დროს, ჩვეულებრივ, გაზაფხულზე და ზაფხულის პირველ ნახევარში, მაგრამ ზოგიერთი მრავლდება შემოდგომით (ზოგიერთი ორაგულისნაირი) და ზამთარშიც კი (ღლაბუტა). ჩვეულებრივ გამრავლება სინქრონულად წარმოებს, რასაც ასტიმულირებენ სტეროიდორმონები (კოპულინი და სხვ.). გამრავლებასთან დაკავშირებულია თევზების მიგრაციები: ანადრომული - ზღვიდან მდინარეში და კატადრომული - მდინარიდან ზღვაში, რაც, ზოგჯერ, მრავალი ასეული კილომეტრის გაცურვასთანაა დაკავშირებული.

ძვლოვანი თევზების ნერვული სისტემა ფუნქციურად ხრტილოვანი თევზების ნერვული სისტემის მსგავსია, თუმცა, თავის ტვინის შეფარდებითი სიდიდე, მეტწილად, ხრტილოვანი თევზებისას ჭარბობს. წინა ტვინი პატარაა, მისი მასის უმთავრესი ნაწილია ზოლოვანი სხეულები; ნერვული უჯრედები წინა ტვინის თაღში ან სულ არაა, ან უმნიშვნელო გროვების სახითაა (ზუთხისნაირები) წარმოდგენილი. შუამდებარე ტვინი საკმაოდ დიდია, ზემოდან მასთან დაკავშირებულია ეპიფიზი, ქვემოდან კი ჰიპოფიზი. მხედველობის ნერვები

კარგად გამოხატულ გზაჯვარედინს (ქიაზმას) ქმნიან. შუა ტვინი, რომელიც შუამდებარე ტვინს ზემოდან ფარავს, ტვინის ყველა ნაწილზე დიდია; ზემოდან იგი გამოიყოფა ორ მხედველობის წილანად, რომლებშიც მხედველობის ნერვების ბოჭკოები ბოლოვდება და სადაც ხდება მხედველობითი აღქმის დამუშავება. შუა ტვინის ვენტრალურ მხარეზე კონცენტრირებულია კავშირები ნათხემთან, მოგრძო ტვინთან და ზურგის ტვინთან. მოძრავ ძვლოვან თევზებში კარგადაა განვითარებული ნათხემიც, რომელიც ნაწილობრივ ძევს შუა ტვინზე და თითქმის მთლიანად ფარავს მოგრძო ტვინს; შესაბამისად, ნაკლებმოძრავ ფორმებში, ნათხემის მოცულობა შესამჩნევად შემცირებულია. ნათხემი განაგებს მოგრძო და ზურგის ტვინის აღმავალი გზების ურთიერთკავშირს და შუა ტვინის დაღმავალ გზებს, კოორდინაციას უკეთებს მოძრაობასა და წონასწორობას, რაც შეეხება მოგრძო ტვინს, ის ხრტილოვანი თევზების თავის ტვინის შესაბამისი ნაწილის მსგავსია. მტევანფარფლიანი თევზების, ორგვარადმსუნთქავებისა და მრავალფარფლიანების თავის ტვინის პროპორციები განსხვავებულია: მათი წინა ტვინი მოცულობით ყველაზე დიდი ნაწილია, რომელიც განიყოფება მარჯ-



ნახ. 80. ძვლოვანი თევზის თავის ტვინი ზემოდან და ქვემოდან:
1- ყნოსვის ბოლქვი, 2- ნათხემი, 3- მხედველობის ნერვების გზაჯვარედინი (ქიაზმა), 4- შუამდებარე ტვინი, 5- ეპიფიზი, 6- ჰიპოფიზი, 7- შუა ტვინის მხედველობის წილანები, 8- შუა ტვინი, 9- მოგრძო ტვინი, 10- ზურგის ტვინი, 11- წინა ტვინი, I-X - თავის ნერვები.

ვენა და მარცხენა ნახევარსფეროებად. შემცირებულია შუა ტვინისა და ნათხემის მოცულობა. ყველაფერი ეს მარტივი ასახსნელია: ეს თევზები ნაკლებადმოძრავნი არიან და მათი ყნოსვა უფრო სრულყოფილია, ვიდრე მხედველობა. ისევე, როგორც ხრტილოვან თევზებში, ძვლოვანებშიც თავის ტვინიდან გამოდის 10 წყვილი ნერვი, მათი ზურგის ტვინიც ასევე მსგავსია ხრტილოვანი თევზებისა ისევე, როგორც ხრტილოვან თევზებში, ძვლოვანებშიც გრძნობათა ორგანოებიდან განსაკუთრებით გამახვილებულია ქიმიურ გრძნობათა ორგანოები: ყნოსვა და გემოვნება, რომლებიც ერთგვარად ავსებენ ერთმანეთს. კანოვანი სარქველი ჰყოფს ნესტოს ორ განყოფილებად (თევზის ცურვისას, წყალი შედის ყნოსვის პარკში წინა განყოფილებიდან და გამოდის უკანა განყოფილებიდან); თვით ყნოსვის პარკი შიგნიდან შეიცავს ყნოსვის ეპითელიუმის ნაკეცებს. გველთევზებსა და ნაფოტას ყნოსვის პარკში გააჩნიათ მოციმციმე ეპითელიუმი, რომელიც აძლიერებს წყლის დენადობის ინტენსიურობას პარკში. ძვლოვანი თევზების ყნოსვა საკმაოდ მახვილია, ასე, მაგალითად, ზღვის ღლაბუტები 300ლ მოცულობის აუზში მაშინათვე რეაგირებდნენ 2,5 ლ წყლის მიმატებაზე, რომელშიც 5 წუთის განმავლობაში მოთავსებული იყო ერთი ცალი ათერინა; უფრო მახვილი ყნოსვა გააჩნიათ გველთევზებს, რომლებიც გრძნობენ სუნს 1 ლ წყალზე 15-50 ათასი მოლეკულის თანაპოანიერებისას, რაც დაახლოებით ძაღლის ყნოსვის ტოლფასია. თევზები მშვენივრად გრძნობენ არა მარტო სხვა სახის თევზის სუნს, არამედ თავისივე სახის სხვადასხვა ინდივიდების სუნს - შერჩევით! ეს გარემოება საშუალებას აძლევს მათ შეარჩიონ გამრავლებისას განსხვავებული სქესის პარტნიორი, რაღაც პერიოდის განმავლობაში საჭირო შემთხვევაში იპოვონ ის და, საერთოდ, „თავისი“ გუნდი, თავი აარიდონ მტაცებელს და სხვ. ყნოსვას დიდი მნიშვნელობა აქვს ე. წ. „ქიმიური მეხსიერებისათვის“ - როდესაც თევზი იმახსოვრებს წყლის შედგენილობის მიხედვით გზას სადაც იგი ტოფობს, და სადაც თავის დროზე ტოფობდნენ მისი მშობლები. ამავე დროს, მრავალ თევზს (განსაკუთრებით ჯოგურ ფორმებს) დაზიანებისას გამოეყოფათ ე.წ. „შიშის ნივთიერება“, რომელიც ატყობინებს სხვებს საშიშროების შესახებ. საკვების მოპოვებისათვის და გამორჩევისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება გემოვნებას. გემოვნების დვრილები ძვლოვან თევზებს გააჩნიათ პირის ღრუში, ულვაშებზე, ზოგიერთ ფორმაში კი მიმობნეულია მთელ ტანზე; თევზები კარგად არჩევენ: მჟავეს, მწარეს, მლაშესა და ტკბილს, რაც ექსპერიმენტულადაა დადასტურებული. ასე, მღვიმის ბრმა თევზი ანოპტიხთისი გრძნობს გლუკოზის ხსნარს 0,005% -ის კონცენტრაციის შემთხვევაშიც კი. ძვლოვან თევზებში კარგადაა განვითარებული გვერდითი ხაზის ორგანოები, რომლებიც, ძირითადად, სეისმო-სენსორული ორგანოს როლს ასრულებენ. ესაა

X წყვილი ნერვის დაბოლოებანი კანში - მის შუა გვერდით ხაზზე, რომლებიც თავზე რთულ განშტოებებს ქმნიან. მრავალრიცხოვანი წვრილი ხვრელები, აკავშირებენ არხის ღრუს გარემოსთან. გვერდითი ხაზის ორგანოებს უნარი აქვთ აღიქვან წყლის ნაწილაკების უმნიშვნელო გადაადგილებაც კი და ინფრაბგერითი რხევები, რითაც განსაზღვრავენ ხმელეთის, მტერ-მოყვარისა თუ სამსხვერპლოს დაცილება-გადაადგილებას; ეს აღქმა იმდენად ძლიერია, რომ დაბრმავებული თევზები ცურავენ იგივე სისწრაფით, როგორითაც თვალხილულნი - შეუჯახებლად და კარგადაც ნადირობენ. მაგარ საგნებთან ურთიერთობისას მათთან შეხება აღიქმება მთელ სხეულზე, განსაკუთრებით კი ულვაშებზე, ტუჩებსა და ფარფლების სხივებზე არსებული მექანორეცეპტორებით, ხოლო წყლის ტემპერატურა კი კანში გაბნეული თერმორეცეპტორებით (ძვლოვან თევზებს უნარი აქვთ ტემპერატურის ცვლილებანი აღიქვან 0,4° C-ის ფარგლებში). თევზებს უნარი აქვთ აღიქვან მაგნიტური და ელექტრული ველის ცვლილებები. აღსანიშნავია, რომ სუსტი ელექტრული ველები იქმნება თითოეული თევზის სხეულის ირგვლივ, მაგრამ ისინი არ აღიქმებიან, სისუსტის გამო. მაგრამ თუ ისინი გუნდად იკრიბებიან, ხდება მათი ელექტრული ველების დაჯამება, რაც გუნდის წევრების მიერ თავისუფლად აღიქმება და დიდ როლს თამაშობს გუნდის სინქრონულ მოქმედებაში, მათ სივრცობრივ ორიენტაციასა და სხვ. ძლიერი ელექტრული ველები, წარმოქმნილი მაღალი ძაბვის ხაზებთან - დამთრგუნველად მოქმედებენ თევზებზე. ძვლოვან თევზებს შორისაც არიან ელექტრულ ორგანოების მქონე სახეები, რომელთა ელექტრული ორგანოები აგებულია ხრტილოვანი თევზების შესაბამისი ორგანოების მსგავსად; ისინი სხეულის სხვადასხვა უბანზე მდებარეობენ. ასე, მაგალითად, ვარსკვლავმრიცხველთან ელექტრული ორგანო თავზეა, მისი სიმძლავრე 50 ვოლტამდე აღწევს, რასაც იყენებს პატარა თევზების დასარეტიანებლად, რომლებსაც შემდეგ შეექცევა. ელექტრულ გველთევზას ელექტრული ორგანო სხეულის გვერდებზე, თასმისებურად აქვს განლაგებული; ნისკარტდინგასნაირებს ელექტრული ორგანო კუდის არეში აქვს - პატარა უბნების სახით,ხოლო ელექტრულ ლოქოს კი ელექტრული ორგანო - კანქვეშა ლაბოვანი შრის სახით - მთელი ტანის გარშემო აქვს; იგი მას იყენებს როგორც თავდასაცავად, ისე ორიენტაციისა და თავდასხმისათვის.

თევზების თვალები ორიენტაციის მნიშვნელოვანი ორგანოებია. სხვადასხვა სახეს ისინი განსხვავებული ზომისა აქვთ; განსხვავებულია მათი მდებარეობაც. მხედველობა, ძირითადად, მონოკულარულია ე. ი. თითოეული თვალი დამოუკიდებლად ხედავს, ამავე დროს, ძვლოვანი თევზებისათვის დამახასიათებელია ფერადი მხედველობა (უმრავლესობისათვის). მხედველობა ამობურცული თვა-

ლების გამო ერთგვარად ამახინჯებს გამოსახულებას: მისი კუთხე ჰორიზონტალურად საკმაოდ დიდია (160^0-170^0), ვერტიკალურად კი მცირე (20^0-30^0) და გამოსახულება გვერდებზე ფორმას კარგავს. თვალები, უმრავლესობას თავის გვერდებზე აქვს, ზოგიერთ ფსკერულ ფორმებს ისინი გადანაცვლებული აქვთ ზემოთკენ, კამბალებს, რომლებიც ფსკერზე გვერდულად წვანან, ფსკერისკენ მოქცეულ ნახევარზე თვალი არ გააჩნიათ, რომელიც გადმონაცვლებულია და მეორე თვალთან ერთად თავის ცალ გვერდზე აქვთ (ბილატერალური სიმეტრიის დარღვევა), ოთხთვალა თევზი ორად გაყოფილი თვალებით ხედავს ჰაერშიც და წყალქვეშაც. ღრმა წყლებში ბინადარ ფორმებს თვალები უფრო დიდი და, ხშირად, ამობურცული აქვთ; ზოგიერთ სახეს პირიქით, ძალზე პატარა თვალები აქვს, ხოლო მღვიმურ ფორმებში ისინი კანქვეშაა მოთავსებული და გარედან არ ჩანან (ასეთი თევზები მხოლოდ სინათლეს არჩევენ სიბნელისაგან). თვალების აგებულება რთულია და განსხვავებული - სახეთა მიხედვით: ძირითადად თვალს გააჩნია გაბრტყელებული რქოვანა და მრგვალი ბროლი. მოძრავი ქუთუთოები თევზებს არა აქვთ. ზოგიერთი თევზის ხრტილოვან სკლერაში ჩნდება წვრილი გაძვალებები. გარსის გარე შრე ცალკევდება ვერცხლისფერ გარსად. მრავალ ხრტილოვან და ძვლოვან თევზებს გარსის შიგნითა მხარეზე უვითარდებათ სარკე ანუ ტაპეტუმი, - გუანინის ბრჭყვიალა კრისტალებით ამოვსებული ბრტყელი უჯრედების შრე, რომელიც ირეკლავს ბადურაში შეღწეულ სინათლის სხივებს რაც უკეთესს ხდის მხედველობას - დაბალი განათებულობის პირობებში. გარსის ნამგლისებური გამონაზარდი ხვრეტს ბადურას და მინისებრ სხეულს და ემაგრება ბროლს; მისი შეკუმშვა იწვევს აკომოდაციას. ბადურა, ჩვეულებრივ, შერეული ტიპისაა: შეიცავს როგორც კოლბებს, ისე ჩხირებს, რომელთა რაოდენობა მეტად ცვალებადია სახეთა მიხედვით. ჩვეულებრივ, თევზები მხედველობის რეცეპტორებით სარგებლობენ ან̈ლო მანძილზე ორიენტაციის დროს (არა უშორეს 15 მ-ისა).

თევზებს გააჩნიათ მხოლოდ შიგნითა ყური, რომელიც ასრულებს სმენისა და წონასწორობის ორგანოს ფუნქციას; იგი მოქცეულია ხრტილოვან კაფსულაში, რომლის გარეთა კედლები განიცდიან გაძვალებას. საკუთრივ ყური - აპკოვანი ლაბირინთი - შექმნილია ურთიერთპერპენდიკულარულად მდებარე სამი ნახევარრკალური არხისაგან, რომლებიც გამოდიან წონასწორობის აპარატიდან (ვესტიბულარული აპარატი) - ოვალური პარკიდან; უფრო დაბლა მდებარე მრგვალ პარკს გააჩნია კარგად გამოხატული გამონაზარდი - ლაგენა - რომელიც ფაქტობრივად საკუთრივ ყურია. მრგვალი პარკიდან გამოსული ყრუდ დაბოლოვებული არხი - ამოვსებულია ენდოლიმფით. ლაგენას და პარკების სიღრუეები ამოვსებულია სასმენი კრისტალებით - ოთოლიტებით, რომლებიც

ნახშირჟანგა კირისაგან შედგება, მათი დაშრევების საშუალებით შესაძლებელია თევზის წლოვანების დადგენა. თევზების ნაწილში აპკოვანი ლაბირინთი დაკავშირებულია საცურაო ბუშტთან, რომლის ბრმა გამონაზარდები ემიჯნება აპკით დაფარულ პერილიმფურ სიღრუეს (ზოგიერთი ქორჭილასნაირი, ვირთევზასნაირი) ან წარმოქმნის ვებერის აპარატს (კობრისნაირნი, ლოქოსნაირნი), რის გამოც აპკოვანი ლაბირინთი ასრულებს საცურაო ბუშტში წნევის ცვალებადობის რეცეპტირის ფუნქციას, ხოლო თვით საცურაო ბუშტი კი - რეზონატორის ფუნქციას. ძვლოვანი თევზები აღიქვამენ 16-დან 12.000-მდე ჰერცის სიხშირის ტალღებს, რაც შეეხება დაბალი სიხშირის (500-600 ჰერცის) ტალღებს, მათი შეგრძნება ხდება გვერდითი ხაზის ორგანოს მიერ. ბგერით ორიენტაციას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს თევზებისათვის. ბოლო ხანს გამოირკვა, რომ თევზები გამოსცემენ მრავალნაირ ბგერებს, რომლებსაც გააჩნიათ როგორც თავდაცვის, ისე თავდასხმის სიგნალების ფუნქცია: ბგერებს გამოსცემენ ცურვითი მოძრაობები, კვებისას ყბები, სპეციალური ბგერები იზიდავენ გამრავლების პერიოდში ერთი და იმავე სახის განსხვავებული სქესის წარმომადგენლებს, ბგერებს გამოსცემს საცურაო ბუშტი, ფარფლები და სხვ. ეს ბგერები გამოიცემა 20-12.000 ჰერცის სიხშირის ფარგლებში.

ისევე, როგორც სხვა ცხოველების, ასევე თევზების ცხოვრებაც წარიმართება გარკვეული პერიოდული მოვლენების მორიგეობით, რაც, საერთო ჯამში ქმნის ბიოლოგიურ ციკლს. ესაა გამრავლება, ცხიმდაგროვება, მზადება ზამთრისათვის და გამოზამთრება შემდეგ ისევ გამრავლება; ყოველივე ეს თევზების წლიური სასიცოცხლო ციკლია, რომლის ერთ-ერთი უმთავრესი მოვლენაა თევზების მიგრაციები. მიგრაციები სხვადასხვა ტიპისაა, როგორც დანიშნულების, ისე მოძრაობის თვალსაზრისით. მიგრაციები ხორციელდება თევზების ქიმიური მეხსიერების წყალობით, მაგრამ, შესაძლებელია, რომ ისინი ორიენტირებენ შზისა და ცთომილების მიმართ გარკვეული კუთხით მოძრაობის საშუალებითაც (ასტრონავიგაცია). არჩევენ ანადრომულ მიგრაციებს, რომელთა დროსაც ზღვებში ბინადარი თევზები ტოფობისათვის მიემართებიან მდინარეებისაკენ (მაგ. ორაგულისნაირნი); ამის საწინააღმდეგოა კატადრომული მიგრაციები, როცა მდინარეში მობინადრე თევზები ტოფობისათვის მიემართებიან ზღვებისაკენ (მაგ. გველთევზები). მიგრაციები არის აქტიური, როცა თევზები მიცურავენ დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით და პასიური, როცა ისინი მიჰყვებიან წყლის დინებას. ჩვეულებრივ, მიგრაციები შერეული ტიპისაა: ზრდასრული თევზები მიგრირებენ აქტიურად, ხოლო ქვირითი და ახალგაზრდა თაობა კი - პასიურად. პასიურად მიგრირებენ, აგრეთვე, წრიულ თბილ დინებებში მობინადრე თევზებიც (მაგ. მთვარა-თევზი). ტოფობის შემდეგ, თევზები

მიეშურებიან საკვებით მდიდარი ადგილებისკენ ცხიმდაგროვებისათვის; ამასთან, ნაწილი რჩება აქ გამრავლების მომდევნო ციკლის დაწყებამდე, ნაწილი კი სულ ნომადობს საკვების ძებნაში. წლიური საციცოცხლო ციკლის მომდევნო ფაზის შესაბამისად, შემდეგ იწყება სატოფო მიგრაციები. ზოგიერთი სახის თევზისათვის (უმთავრესად ჩრდილოური და ზომიერი ზღვებისა და მდინარეების ბინადართათვის) დამახასიათებელია ზამთრის მიგრაციები (მაგ. აზოვის ზღვაში ტოფობისა და ცხიმდაგროვების შემდეგ, ქაფშიები ზამთარს ატარებენ შავ ზღვაში, მაგრამ ეს დამოკიდებულია ცხიმდაგროვების % -ზე: ასე ქაფშიები არ იწყებენ მიგრაციას, თუ ცხიმი 14%-მდეა, თუ მისი რაოდენობა 14-17%-ია, თევზების ნაწილი მიგრაციას იწყებს წყლის ტემპერატურის დაწევისას 9-14° - მდე, ხოლო თუ ცხიმის რაოდენობა შეადგენს 22%-მდე უმნიშვნელო ტემპერატურული ცვლილებაც კი იწვევს მასობრივ მიგრაციას). მტკნარ წყალსატევებში თევზები ზამთრობენ უფრო ღრმა ადგილებში, ე.წ. „ორმოებში“ (ასეთებია: ზუთხისნაირნი, ნაფოტა, კაპარჭინა, ფარგა, კობრები); ზოგი კი (მაგ. კამბალები) ეფლობიან ღრმა ლიოსში ან ქვიშაში. ზოგჯერ ზამთრის მიგრაციას ეწევიან მხოლოდ ზრდასრული ფორმები, ახალგაზრდები კი ადგილზევე რჩებიან. თევზების რიცხოვნობა და მისი დინამიკა ცვალებადია, რაშიც დიდი როლი მიუძღვის ადამიანთა მოქმედებას, თევზჭერას და მის ინტენსიურობას; გარდა ამისა, თევზები ბუნებრივი ინდიკატორებია - წყალსატევების გაჭუჭყიანებისა და ჰიდროლოგიური რეჟიმის გამოსავლენად, რაც მეტად უარყოფითად მოქმედებს მათ გამრავლების უნარიანობაზე.

რთულია ძვლოვანი თევზების ეთოლოგია. მათი თანდაყოლილი ნერვული მოქმედება გამოიხატება რთულ ინსტინქტებში, რომელთა შეშვეობითაც ისინი ეძებენ და პოულობენ საკვებს, მრავლდებიან, რისთვისაც იყენებენ სატოფო სიგნალებს, ირჩევენ ტოფობისათვის ხელსაყრელ პირობებს, ზრუნავენ შთამომავლობაზე, იცავენ აკვატორიის ინდივიდუალურ ტერიტორიას, მიგრირებენ, გუნდებად იკრიბებიან და ითვისებენ დიდ ტერიტორიებს. ეს ყველაფერი განაპირობებს სხვადასხვა სახის პოპულაციების თავისებურ სტრუქტურას. შიგაპოპულაციური დაჯგუფების საწყის ფორმას უნდა წარმოადგენდეს ერთი ნაყარი, რომლის ლიფსიტები პირველი 2-3 დღე გამოჩეკიდან ყურადღებას არ აქცევენ ერთმანეთს შემდეგ კი დაუახლოვდებიან ხოლმე ერთმანეთს და ქმნიან ერთიან გუნდს, შეთანწყობილი, სინქრონული მოძრაობებითა და მსგავსი ქცევებით. ამას ასტიმულირებს მიმბაძველობით მოქმედება, სასიგნალო შეფერილობა და სხვ. გუნდის მოძრაობისას თევზები ურთიერთის მიმართ ისეთნაირად ნაწილდებიან, რომ დაცული იყოს ჰიდროდინამიკური მარგი განწყობა, რაც, ზოგჯერ შესვენების დროსაც გრძელდება. მტაცებელი რეიდერები კი გაბნეული გუნდების სახით დაცურავენ, რომლის თითოეული წევრი ურთიერთშორის მხედველობის არეში იმყოფება. ზოგიერთი სახის წარმომადგენლები ერთიანდებიან საკვები ან სატოფო მიგრაციების პერიოდში, შემდეგ კი იშლებიან მცირერიცხოვან გუნდებად ან ცალკეულ წყვილებადაც კი. არიან თევზები (ლოქო, წერი, მეანკესეები, მურენები, ქვისქვეშია ღორჯო, სკორპენები და სხვა), რომლებიც ეწევიან ცალად ცხოვრებას. საკვების ნაკლებობისას შეიმჩნევა კანიბალიზმი (ზოგიერთი ქორჭილა და სხვ.). განსაკუთრებით რთული შიგასახეობრივი და სახეთაშორისი ურთიერთობები მყარდება ტროპიკულ წყალსატევებსა და მარჯნის რიფებზე მობინადრე თევზებს შორის; მათთვის დამახასიათებელია შეფერილობის რთული გამა, ბგერითი სიგნალიზაცია, დემონსტრაციული ქცევები, რთული საქორწინო ქცევები, უჩვეულო ჰერმაფროდიტიზმი, ზრუნვა შთამომავლობაზე და მისთ., რაც აწესრიგებს არსებული ფართის რაციონალურ გამოყენებას და მის შეთანწყობას სასიცოცხლო რესურსებთან. ამის მაგალითად გამოდგება მწმენდია-თევზები, რომლებიც მკვეთრად ღიად არიან შეფერილნი და უსუფთავებენ მსხვილ თევზებს კანს, პირის ღრუსა და ლაყუჩებს პარაზიტებისაგან. საინტერესოა, რომ ზოგიერთი მათგანი ბინადრობს ოჯახური გუნდების სახით, რომელსაც ჰყავს უფროსი მამრი და მდედრების ჰარამხანა. თუ მამრი იღუპება, მადომინირებელი მდედრი მარევერსირებელი ჰერმაფროდიტიზმის გზით გარდაიქმნება მამრად და გუნდი განაგრძობს ჩვეულ ცხოვრებას (ასეთია მწმენდია - თევზი ლაბროიდესი - **Labroides dimidiatus**) .

თევზების როლის აკვა-ბიოცენოზებში დიდია: ისინი არიან ხერხემლიანთა ყველა კლასის წარმომადგენელთა საკვები, განსაკუთრებით დიდია მათი როლი - ადამიანის ცხოვრებაში, რაც შეადგენს ცხოველური ცილებით მისი დაკმაყოფილების 40%. თევზის რეწვის მსოფლიო მაჩვენებლების დინამიკა შემდეგნაირია:

1850 წ.	მოპოვებული იყო	2 მილიონი ტონა თევზი.
1938 წ.		18,3 მილიონი ტონა.
1960 წ.		40,4 მილიონი ტონა.
1970 წ.		69, 6 მილიონი ტონა.
1990 წ.		92, 7 მილიონი ტონა.

აქედან ყველაზე მეტი მოპოვებულია იაპონიის მიერ (11,8 მილიონი ტონა), მეორე ადგილზე მოპოვების თვალსაზრისით იყო ყოფილი სსრკ (11,2 მილიონი ტონა), მესამეზე ჩინეთი (10,1 მილიონი ტონა), მეოთხეზე აშშ (5,7 მილიონი ტონა) და ა.შ. თევზის ყველაზე მსხვილ ექსპორტიორად ითვლება ჩილე. პროდუქტიულობის თვალსაზრისით მსოფლიო ჭერის 56% მოდის წყნარ ოკეანეზე, ატლანტის

ოკეანეზე 39%, ხოლო ინდოეთის ოკეანეზე მხოლოდ 5%. გარდა ბუნებრივი წყალსატევებისა, თევზს საკმაოდ ეფექტურად ამრავლებენ ხელოვნურ ტბორებშიც; ხდება შერჩეული აკლიმატიზაცია (მაგ. საქართველოში აკლიმატიზირებულია სქელშუბლა და სხვ.).

ძვლოვანი თევზების სისტემატიკა

კლასი - ძვლოვანი თევზები - **Osteichthyes**

ქვეკლასი - სარკოპტერიგიები ანუ ფრთეულფარფლიანები - **Sarcopterygii**

ზერიგი - მტევანფარფლიანი თევზები - Crossopterygiomorpha
\+ რიგი - რიპიდისტიისნაირნი - Rhipidistiiformes
რიგი - ცელაკანთისნაირნი - Coelacanthiformes
ზერიგი - ორგვარადმსუნთქავნი - Dipneustomorpha
\+ რიგი - დიპტერიდისნაირნი - Dipteridiformes
რიგი - ერთფილვასნაირნი ანუ ნეოცერატოდისნაირნი - Ceratodiformes
რიგი - ორფილტვასნაირნი ანუ ლეპიდოსირენისნაირნი - Lepidosireniformes

ქვეკლასი - აქტინოპთერიგიები ანუ სხივფარფლიანი თევზები - **Actinopterygii**

\+ ზერიგი - პალეონისკები - Paleonisci
ზერიგი - განოიდები - Ganoidomorpha
რიგი - ზუთხისნაირნი - Acipenseriformes
რიგი - მრავალფარფლასნაირნი - Polypteriformes
რიგი - ამიისნაირნი - Amiifomes
რიგი - ჯავშნოსნისნაირნი - Lepisosteiformes
ზერიგი - ქაშაყისნაირნი თევზები - Clupeomorpha
რიგი - ტარპონისნაირნი - Elopiformes
რიგი - გონორინხისნაირნი - Gonorhynchiformes
რიგი - ქაშაყისნაირნი - Clupeiformes

რიგი - ორაგულისნაირნი - Salmoniformts
რიგი - მიქტოფისნაირნი - Myctophiformes
რიგი - ვეშაპისნაირნი - Cetomimiformes
ზერიგი - არავანოიდები - Osteoglossomorpha
რიგი - არავანისნაირნი - Osteoglossiformes
რიგი - ნისკარტდინგასნაირნი - Mormyriformes
ზერიგი - გველთევზები - Anyguillomorha
რიგი - გველთევზასნაირნი - Anguilliformes
რიგი - პირტომარასნაირნი - Saccopharyngiiformes
რიგი - ქაცვზურგასნაირნი - Notacanthiformes
ზერიგი - ციპრინიდები - Cyprinomorpha
რიგი - კობრისნაირნი - Cypriniformes
რიგი - ლოქოსნაირნი ანუ ღლავისნაირნი - Siluriformes
ზერიგი - ათერინოიდები - Atherinomorpha
რიგი - კობრკბილასნაირნი - Cyprinodontiformes
რიგი - ზღვისწერისნაირნი - Beloniformes
ზერიგი - პარაპერკისნაირი თევზები - Parapercomorpha
რიგი - პერკოფსისნაირნი ანუ ორაგულქორჭილასნაირნი - Percopsiformes
რიგი - ვირთევზასნაირნი - Gadiformes
ზერიგი - პერკოიდული თევზები - Percomorha
რიგი - ბერიქსისნაირნი - Beryciformes
რიგი - მზიურისნაირნი - Zeiformes
რიგი - ლამპრიდისნაირნი - Lampridiformes
რიგი - ეკლურასნაირნი - Gasterosteiformes
რიგი - კეფალისნაირნი - Mugiliformes
რიგი - შეზრდილლაყუჩიანისნაირნი - Synbranchiformes
რიგი - ქორჭილასნაირნი - Perciformes
რიგი - სკორპენისნაირნი - Scorpaeniformes
რიგი - კამბალასნაირნი - Pleuronectiformes
რიგი - ნემსმუცელასნაირნი ანუ შეზრდილყბიანისნაირნი - Tetraodontiformes
ზერიგი - ბატრაქოიდები - Batrachoidomorpha
რიგი - პეგასისნაირნი - Pegasiformes
რიგი - ბატრაქისნაირნი ანუ გომბეშოთევზასნაირნი - Batrachoidiformes
რიგი - მისაწოვარასნაირნი - Gobiesociformes
რიგი - მეანკესესნაირნი - Lophiiformes

ჯგუფი - ძვლოვანი განოიდები-Holostei
ჯგუფი - ძვლოვანი თევზები-Teleostei -

ისევე, როგორც ხრტილოვანი თევზების შესწავლისას, განვიხილოთ ამ კლასის ამჟამადმცხოვრები ზოგიერთი წარმომადგენელი - თავისივე რიგში.

ქვეკლასი - სარკოპტერიგიები (ფრთეულფარფლიანები)

ამ ქვეკლასში გაერთიანებული თევზებისათვის მთელი სიცოცხლის განმავლობაში დამახასიათებელია ქორდის არსებობა, რომელიც გახვეულია შემაერთებელქსოვილოვან გარსში. ქერცლი კოსმოიდური ან ძვლოვანია. მალებზე ვითარდება ზედა და ქვედა რკალები. ქალა ამფისტილური ან აუტოსტილურია; გააჩნია ქაცვისებრი ძვალი. კუდი დიფიცერკალური ან ჰეტეროცერკალურია. ლუწ ფარფლებს საფუძველში ხორცოვანი, ქერცლით დაფარული ფრთეული გააჩნიათ; მათი ჩონჩხი ბისერიალური ტიპისაა, ე.ი. რადიალიები წყვილ-წყვილად უკავშირდებიან კარგად განვითარებულ ღერძს. გულთან დაკავშირებულია არტერიული კონუსი. ნაწლავებს გააჩნიათ სპირალური სარქველი, ისინი იხსნებიან კლოაკაში. საყლაპავი მილის ვენტრალური ნაწილის დასაწყისში გამოიზრდება ერთი- ორი ბუშტი - ფილტვის ფუნქციის შემსრულებელი.

ზერიგი - მტევანფარფლიანი თევზები

ამ ზერიგში გაერთიანებული თევზების ქალა ამფისტილურია, თუმცა, ზოგიერთ წარმომადგენლებში შეიმჩნევა გადასვლა აუტოსტილიაში. ტვინის ქალა განიყოფება ყნოსვის და საკუთრივ ტვინის განყოფილებებად, რომლებიც მოძრავად უკავშირდებიან ურთიერთს. კარგადაა განვითარებული მეორადი უბები, კბილები ბასრი და ძლიერია. შესაძლებელია მალას ტანის არსებობა - რკალებისა ან ნახევარრკალების სახით. მტკნარწყლიანი ფორმებია, რომლებიც ზღვებშიც აღწევდნენ.

რიგი - ცელაკანთისნაირნი

ამ რიგის წარმომადგენლებს, რომლებიც, ვარაუდით, წარმოიქმნენ პრიმიტიული რიპიდისტიებიდან, არ გააჩნიათ ჭიანები; კუდი დიფიცერკალურია - დამატებითი შუა ფრთეულით; ფარფლები მოკლე, ძლიერი საფუძვლით და წაგრძელებული ფრთეულებითაა; საცურავი ბუშტი სუსტადაა განვითარებული; ადრინდელ ფორმებში ქალაში წარმოქმნილი იყო ორი

გაძვალება, ხოლო გვიანდელებში კი რჩებოდა ხრტილი - ცალკეული გაძვალებებით. განვითარდნენ მტკნარწყლიან წყალსატევებში, მაგრამ პალეოზოის დასასრულს ფართოდ გავრცელდნენ ზღვებშიაც. იურაში და ცარცში კიდევ გვხვდებოდნენ, მაგრამ გვიანდელ შრეებში აღარ აღმოუჩენიათ, რის გამოც ამომწყდარად მიიჩნიეს. 1938 წ. სამხრეთ აფრიკის სანაპიროსთან აღმოჩნდა ამ რიგის ამჟამადმცხოვრები სახე, რომელსაც ჯ.ლ.ბ. სმითმა დაარქვა მისი აღმომჩენის ქ-ნ კურტენე-ლატიმერის პატივსაცემად - ლატიმერია (**Latimeria chalumnae Smith**); მოგვიანებით აღმოჩნდა, რომ ეს თევზები ბინადრობენ კომორის კუნძულებთან - 300 -მდე მ სიღრმეზე, მათი სხეულის სიგრძეა 1-1,8 მ, მასა 19,5-95 კგ. თევზს კარგად განვითარებული ქორდა აქვს, გახვეული შემაერთებელქსოვილოვან შალითაში, რედუცირებული საცურავი ბუშტი, გულთან არტერიული კონუსი, ნაწლავებში სპირალური სარქველი, კვერცხკოკხალმშობია (ერთი მდედრის მარჯვენა საკვერცხეში აღმოჩნდა ფორთოხლისოდენა ზომის 19 ცალი ჭვირითი); ტვინი პატარაა, მისი მოცულობა შეადგენს ტვინის კოლოფის 1/100 და იგი ცურავს ცხიმოვან მასაში. მცირერიცხოვანი რელიქტური ფორმაა.

ზერიგი - ორგვარადმსუნთქავი თევზები

ამ ზერიგში გაერთიანებული თევზებისათვის დამახასიათებელია აუტოსტილური ტიპის ქალა, კბილები შერწყმულია ორ-სამ მძლავრ საკბილე ფირფიტად, განვითარებულია ზედა და ქვედა ხერხემლის რკალები; ლუწი ფარფლების ჩონჩხი ბისერიალური ტიპისაა. პალეოზოურ ფორმებში ქალა სხვადასხვანაირ გაძვალებას განიცდიდა - განსხვავებული ხარისხით, ხოლო თანამედროვე ფორმებში ხრტილის გაძვალებები ნაკლებადაა გამოხატული. გააჩნიათ ჭიანები. ქერცლი კოსმოიდური ან ძვლოვანია. თანამედროვე ფორმებს გააჩნიათ საყლაპავი მილის წინა ნაწილთან (ვენტრალურად) დაკავშირებული ერთი-ორი ფილტვი. ვარაუდობენ, რომ ორგვარადმსუნთქავი თევზები წარმოიშვნენ ქვედა დევონში მტევანფარფლიანებისაგან. ამ ზერიგის წარმომადგენლებში შეიმჩნევა წინაგულში ტიხრის გაჩენა და სისხლის მიმოქცევის საფილტვე წრის წარმოქმნა.

რიგი - ერთფილტვასნაირნი ანუ ნოცერატოდისნაირნი

რიგი მოიცავს დას.ავსტრალიაში მობინადრე მხოლოდ ერთ სახეს ნოცერატოდს (**Neoceratodus forsteri**); ბინადრობს მდორეწყლიან მდინარეებში,

რომლებიც გვალვის პერიოდში შრებიან და წვიმების პერიოდს ელოდება ორმოებში, საიდანაც პერიოდულად ამოიყურყუმალავებს ხოლმე, ამოისუნთქავს ფილტვიდან ნახმარ ჰაერს, ჩაისუნთქავს და ისევ ფსკერზე იძირება. მისი სხეულის სიგრძე აღწევს 1,5 მ სიგრძეს, მასა 10 კგ-ზედ მეტს, თუმცა ზოგიერთი მონაცემებით, 60 წლის ასაკს მიღწეული თევზი სიგრძით იყო 2 მ და ნახევარ ცენტნერს იწონიდა. იკვებება მოლუსკებითა და მცენარეულობით; მსხვილ (6-7 მმ დიამეტრში) ქვირითს ყრის წყალმცენარეებზე; 10-12 დღის შემდეგ იჩეკებიან ლიფსიტები, რომლებსაც არ გააჩნიათ გარეგანი ლაყუჩები, მკერდის ფარფლები უვითარდებათ 24-ე დღეზე; მუცლის ფარფლები 2,5 თვის ასაკში.

სუნთქავენ ჯერ ლაყუჩებით, ორი კვირის ასაკში უკვე უვითარდებათ ფილტვი. მცირერიცხოვანია: გვხვდებოდა მხოლოდ ბერნეტისა და მერირივერის აუზებში; ბოლო პერიოდში აკლიმატიზირებულია კვინსლენდის რამდენიმე წყალსატევში.

რიგი - ორფილტვასნაირნი ანუ ლეპიდოსირენისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 5 სახის თევზი, აქედან გვარ პროტოპტერუსს **(Protopterus)**, რომელიც ცენტრალური აფრიკის ბინადარია - მიეკუთვნება ოთხი და გვარ ლეპიდოსირენს **(Lepidosien)**, რომელიც მდ. ამაზონის აუზში ბინადრობს - ერთი სახე, მათი ხრტილოვანი ქალა შეიცავს რამდენიმე გაძვალებას, მცირერიცხოვანია საფარი ძვლების რაოდენობაც; კბილები შერწყმულია მჭრელ ფირფიტებად; ლაყუჩის ფირფიტას მჭრელი კიდეები აქვს, ლაყუჩის სახურავის შემადგენლობაში შემავალი ძვლები მნიშვნელოვნად რედუცირებულია; ლუწი ფარფლები საცეცების სახისაა. კანი დაფარულია ღრმად ჩასობილი წვრილი ციკლოიდური ქერცლით. გააჩნიათ თითო წყვილი უმნიშვნელოდ დაღრუბლული ფილტვი (ლიფსიტებს გარეგანი ლაყუჩები უვითარდებათ, რომლებიც ატროფირდებიან ფილტვების განვითარებისთანავე). პარაგვაიასა და ბრაზილიის ჭაობებში ბინადარი ლეპიდოსირენი, რომელმაც სახელწოდება მისცა რიგს - ზომით აღწევს 1,25 მ-ს, გააჩნია მოკლე ლუწი ფარფლები. ჩვეულებრივ ბინადრობს წვიმების სეზონის დროს წარმოქმნილ ტროებით წყალსატევებში. წყალში ჟანგბადის ნაკლებობისას, ყლაპავს ჰაერს და სასუნთქავად იყენებს ლაყუჩებთან ერთად ფილტვებსაც. იკვებება მოლუსკებით, ჭიებით, მცენარეულობით. წყალსატევის გამოშრობისას თხრის ორმოს, რომელსაც უხშობს შესასვლელს და იძინებს; ამ დროს მისი სხეული დაფარულია ლორწოთი, რომელიც გრუნტის წყლებით ნესტიანდება. ენერგეტიკული ცვლა წარმოებს ცხიმწვ ხარჯზე, რომელსაც თევზი ენერგიულად იგროვებს წვიმის პერიოდში. წვიმების დაწყებისთანავე ლეპიდოსირენი გამოდის ძილქუშიდან და მამრი იწყებს სოროს თხრას (ზოგჯერ სიგრძით 1,5 მ, ხოლო სიგანით კი 15-20 სმ), რომელსაც ამოაგებს ბალახითა და ფოთლებით; აქ მდედრი ყრის 6-7 მმ დიამეტრის ქვირითს და იქაურობას ეცლება, ხოლო მამრი მეურვეობს ჯერ ქვირითს, მერე კი გამოჩეკილ ლიფსიტებს; ამ დროს მისი მუცლის ფარფლებზე ჩნდება განტოტვილი კანოვანი გამონაზარდები. ფიქრობენ რომ ისინი თევზს ეხმარებიან ჟანგბადის დეფიციტის შემცირებაში და გამრავლების პერიოდის დასასრულს შეიწოვებიან ორგანიზმის მიერ. ხოლო მამრის ტანის ლორწო მაკოაგულირებელი თვისებით ხასიათდება და წმენდს წყალს სიმღვრივისაგან. გამოჩეკიდან 1,5 თვის შემდეგ ლიფსიტები სტოვებენ სოროს და იწყებენ დამოუკიდებელ ცხოვრებას; ამ დროს ისინი უკვე ფილტვებით სუნთქავენ, მათი გარეგანი ლაყუჩები კი შეიწოვება.

პროტოპტერუსები ბინადრობენ ცენტრალური აფრიკის მდინარეების დაჭაობებულ ყურეებში, მათგან უდიდესის ზომა აღწევს 2 მ-ს, მაშინ, როცა უმცირესი მხოლოდ 30 სმ სიგრძისაა; აქტიურნი არიან საღამოთი და ღამით. იკვებებიან მოლუსკებით, ჭიებით, თევზებით და ამფიბიებით. დაცურავენ მაუნდულირებელი მოძრაობით ან დაცოცავენ წყალმცენარეებს შორის. ფარფლების კანში გააჩნიათ მრავალრიცხოვანი გემოვნების კვირტები, რომელთა მეშვეობითაც იჭერენ საკვებ ობიექტებს, დროდადრო ამოდიან წყლის ზედაპირზე და ყლაპავენ ატმოსფერულ ჰაერს, რომელიც ნესტოებით ფილტვებამდე აღწევს. წყალსატევების დაშრობისას პროტოპტერუსი თხრის ორმოს, რომელიც 0,5 მ სიღრმეს აღწევს; ამ დროს მისი კანიდან გამოყოფილი ლორწო ქმნის ჭუპრს. გამოშორობამდე ორმოში მდედრი ყრის ქვირითს, რომელსაც მამრი ანაყოფიერებს და იცავს. სხვა სახის პროტოპტერუსი გამრავლებას იწყებს წვიმების სეზონის დაწყებისთანავე. დაჭუპრებულად, ძილქუში შეიძლება გაგრძელდეს 4 წლამდე. მამრი ენერგიულად იცავს ლიფსიტებს და მომხვდურთ უშიშრად იგერიებს. თუ ჩვეულებრივ ამ თევზების ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტია ამიაკი, ძილქუშის დროს იგი იქცევა შარდოვანად, რომელიც ნაკლებტოქსიკურია, გროვდება ორგანიზმში (სხეულის მასის 1-2%) და გარეთ გამოიყოფა ძილქუშის დასასრულს.

ქვეკლასი - აქტინოპტერიგიები ანუ სხივფარფლიანი თევზები

ამ ქვეკლასში გაერთიანებულია თანამედროვე თევზების უმრავლესობა, რომლებიც ბინადრობენ ნაირგვარ წყალსატევებში: მდინარეებში, ტბებში, ნაკა-

დულებში, მიწისქვეშა წყალსატევებში, მლაშე ტბებში, ესტუარიებში, ზღვებში, ოკეანეებში - უდიდეს სიღრმეებამდე. მათთვის დამახასიათებელია განოიდური ან ძვლოვანი ქერცლი; ამასთან ზოგიერთის ტანი შიშველია, ზოგიერთს კი ქერცლები შერწყმული აქვს ძვლოვან ფირფიტებად. ქორდა, თავისივე შალითით მხოლოდ უმცირესობას გააჩნია, უმეტესობაში იგი ჩანაცვლებულია ამფიცელურმალებიანი ხერხემლის სვეტით. ქალა ჰიოსტილურია, უძველეს ფორმებში იგი განიცდიდა მთლიან გაძვალებას ან შეიცავდა ორ მსხვილ გაძვალებას, თანამედროვე ფორმებში კი შეიძლება ხრტილოვანი იყოს ან მასში წარმოიქმნება ათზედ მეტი ძვალი (მფარავ ძვლებში არ არის ცხავის ძვალი). ქოანები არ გააჩნიათ. კუდი ჰომოცერკალური ან ჰეტეროცერკალურია (უძველეს ფორმებში) ლუწი ფარფლების ჩონჩხი მოკლებულია ცენტრალურ ღერძს, ფრთეულები დართულია ლეპიდოტრიქიებით. გულთან დაკავშირებულია არტერიული ბოლქვი (არტერიული კონუსი გააჩნია მხოლოდ უძველეს ფორმებს, ძვლიან თევზებს კი მისგან მხოლოდ ორი სარქველი აქვთ შენარჩუნებული); ნაწლავები გრძელია, მათში აღარაა სპირალური სარქველი (შერჩენილი აქვთ მხოლოდ უძველეს ფორმებს), არ გააჩნიათ კლოაკა. უვითარდებათ საცურავი ბუშტი-ჰიდროსტატიკური ორგანო, რომელიც ზოგიერთ ფორმაში მეორეულად რედუცირებულია. წარმოიშვნენ შუა დევონში, რთულმა და ხანგრძლივმა ევოლუციამ მოგვცა საბოლოოდ მრავალნაირი სახე, ადაპტირებული ნაირგვარ ეკოლოგიურ პირობებთან.

33 ზერიგი - განოიდები

ამ ზერიგში გაერთიანებული თევზებისათვის დამახასიათებელია განოიდური ან ძვლოვანი - ციკლოიდური ქერცლი, რომელიც ზოგჯერ ერწყმის ერთმანეთს და წარმოქმნის ძვლოვან ფირფიტებს; უძველეს ფორმებში ტვინის კოლოფი ერთიანად ძვალდებოდა, ახალ ფორმებში კი ხრტილოვანად რჩება ან გააჩნია მრავალრიცხოვანი გაძვალებები; კუდის ფარფლი ჰეტეროცერკალური ტიპისაა - ჰომორცერკალურისკენ გადახრით - ზოგიერთ ფორმაში. გულთან დაკავშირებულია არტერიული კონუსი, რომელიც ზოგიერთ ფორმაში რედუქციას განიცდის. ნაწლავებში მეტნაკლებად რედუცირებული სპირალური სარქველი მოეპოვებათ. განვითარებული აქვთ საცურაო ბუშტი (ზოგ ფორმაში მეორეულად რედუცირებულია). განოიდები ითვლებიან პალეონისკების შთამომავლებად; ცნობილნი არიან მეზოზოური ერიდან, მაგრამ ცარციდან მოყოლებული ზერიგი დაკნინებას განიცდის: მრავალი ჯგუფი გადაშენებას იწყებს, დღეისათვის სულ რამდენიმე სახე ბინადრობს, გაერთიანებული 4 რიგში.

33 რიგი - ზუთხისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული თევზები გამოირჩევიან სხეულის აგებულების არქაულობით: კერძოდ, ჰეტეროცერკალური კუდის ფრთეულის ზედა ნაწილზე გააჩნიათ განოიდური ქერცლები; ზოგიერთ სახეს წვრილი ქერცლით დაფარული აქვს მთელი სხეული; შერწყმული ქერცლების ბაზაზე ვითარდება ხუთრიგად განწყობილი ფარეკლები; შენარჩუნებული აქვთ მტკიცე გარსში გახვეული ქორდა; ხერხემლის მალებს ტანი არ გააჩნიათ; ტვინის ქალა ხრტილოვანია, დაფარული მფარავი ძვლებისაგან შექმნილი მუზარადით; ლაყუჩის სახურავის ზედა ნაწილში მრავალ სახეს შენარჩუნებული აქვს საშხეფურის რუდიმენტი; გულთან დაკავშირებულია არტერიული კონუსი, ნაწლავში კი სპირალური სარქველი არსებობს. ცნობილნი არიან ტრიასიდან მოყოლებული, ამჟამად ჩრდ. ნახევარსფეროში გავრცელებული ორი ოჯახის 25 სახე ბინადრობს. ზუთხისებრთა (**Acipenseridae**) ოჯახში გაერთიანებულია 23 სახე, მათგან უდიდესი - სვია (**Huso huso**) ბინადრობს შავ, აზოვის და კასპიის ზღვებში და ხმელთაშუა ზღვის აღმ. ნაწილში; სქესმწიფობას აღწევს 9-22 წლის ასაკში; ცალკეული ინდივიდები სიგრძეში აღწევენ 5,5 მ, მასით 1,5 ტ. და ცოცხლობენ 100 წლამდე. ყოველწლიურად არ მრავლდება, გამრავლებისას მდედრი ყრის 0,5-5 მილიონ ცალ ქვირითს. გვარ ზუთხში (**Acipenser**) გაერთიანებულია 16 სახე, მათგან ატლანტური ზუთხი, რომელიც შავ ზღვაშიც ბინადრობს და ტოფობს რიონში, შეტანილია საქართველოს „წითელ წიგნში". ცხვირნიჩაბასებრთა (**Polyodontidae**) ოჯახში გაერთიანებულია მხოლოდ 2 სახე, რომელთაგან საინტერესოა ჩინეთში - მდ. იანცზის აუზში მობინადრე ფსეფური (**Psephurus gladius**), რომელიც ზოგჯერ სიგრძეში აღწევს 7 მ-ს. ზუთხისნაირნი იკვებებიან უხერხემლოებითა და წვრილი თევზებით, ცხვირნიჩაბა კი (**Polyodon spathula**) ტიპობრივი პლანქტონისჭამიაა და პირღია დაცურავს საკვების დასაჭერად. ძვირფასი სარეწაო თევზებია, რომელთა რიცხოვნობა ჭარბჭერის გამო მნიშვნელოვნადაა შემცირებული; მუშავდება ღონისძიებები მათ გასამრავლებლად.

33 რიგი - მრავალფარფლასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ტროპიკულ აფრიკაში მობინადრე ორი გვარის 10 სახის თევზი, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია ამფიცელური მალების არსებობა, კოსმო- განოიდური ტიპის ქერცლები, კარგად განვითარებული ძვლოვანი ნეკნები, საშხეფურის რუდიმენტი, ნაწილობრივ გაძვალებული

ქალა, დაფარული კანისეული ძვლებით, რამდენიმე პატარა ფარფლად დაშლილი ზურგის ფარფლი, მკერდის ფარფლების ხორცოვანი საფუძველი; ქოანები არა აქვთ; გააჩნიათ ორად განაკვთული საცურავი ბუშტი-ფილტვი, რომელიც ისევე, როგორც ორგვარადმსუნთქავ თევზებთან - იხსნება საყლაპავი მილის ვენტრალურ მხარეზე; ნაწლავებში გააჩნიათ სპირალური სარქველი, გულთან კი დაკავშირებულია არტერიული კონუსი. საცურავი ბუშტიდან გამოსული ფილტვის ვენა უკავშირდება ღვიძლის ვენას; გააჩნიათ უკანა ღრუ ვენა. ბინადრობენ მდინარის მდორე ადგილებში; საკვების მოსაპოვებლად გამოდიან შებინდებისას. იკვებებიან მოლუსკებით, ჭიებით და წვრილი თევზებით. დროდადრო ამოტივტივდებიან ხოლმე და ფილტვით შეისუნთქავენ ატმოსფეროს ჰაერს. მრავლდებიან წვიმების პერიოდში. სიგრძით აღწევენ 1,2 მ. გააჩნიათ სარეწაო მნიშვნელობა.

რიგი - ამიისნაირნი

რიგი მოიცავს მხოლოდ ერთ სახეს - შლამის თევზს (**Amia calva**), რომელიც ჩრდ. ამერიკის დაჭაობებულ წვრილ წყალსატევებში ბინადრობს. მისი სხეული დაფარულია მსხვილი ციკლოიდური ქერცლით, გულთან დაკავშირებულია რედუცირებული არტერიული კონუსი, ნაწლავებში კი სუსტად განვითარებული სპირალური სარქველი; წყალში ჟანგბადის ნაკლებობისას ყლაპავს ატმოსფერულ ჰაერს - მისი საცურაო ბუშტი, რომელიც საყლაპავი მილის დორსალური ნაწილიდან გამოდის - სუნთქვის დამატებითი ორგანოა. გამრავლების დაწყებისას მამრი თავთხელში აშენებს ბუდეს, რომელშიც მდედრი ყრის 20-70 ათას ქვირითს, საიდანაც 8-10 დღის შემდეგ იჩეკებიან ლიფსიტები. მამრი ქვირითსაც და ლიფსიტებსაც იცავს; გამოჩეკიდან მე-10 დღეზე ლიფსიტები იწყებენ აქტიურ კვებას, მაგრამ მამრი მათ რამდენიმე თვის განმავლობაში დარაჯობს და მეურვეობს.

რიგი - ჯავშნოსნისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ერთი გვარის 6-7 სახე; ბინადრობენ ჩრდილოეთსა და ცენტრალურ ამერიკაში და კ. კუბაზე. სხეული დაფარული აქვთ განო-

იდური ქერცლებისაგან შექმნილი ჯავშნით; გულთან დაკავშირებულია არტერიული კონუსი; ნაწლავში გააჩნიათ სპირალური სარქველი; ბასრკბილებიანი ყბები წაგრძელებულია; ქალას მფარავი ძვლები გარედან დაფარულია განოინის შრით. ჟანგბადის ნაკლებობისას ყლაპავენ ატმოსფერულ ჰაერს და საცურაო ბუშტში შეუშვებენ, რომელიც ფილტვის მოვალეობას ასრულებს და სუნთქვის დამატებითი ორგანოა. მრავლდებიან თავთხელში, ერთი მდედრის დაყრილ ქვირითს 3-4 მამრი ანაყოფიერებს; ქვირითი ეწებება წყალმცენარეებს და წყალქვეშა ქვებს. ლიფსიტები იკვებებიან უხერხემლოებით, ზრდასრულები კი სხვა სახის თევზების ლიფსიტებით. ცნობილნი არიან ზედა ცარციდან.

ზერიგი - ქაშაყისნაირი თევზები

ზერიგი მოიცავს 50-55 ოჯახს და მათში შემავალ 1200 სახეს. გააჩნიათ განშტოებული, რბილი ფარფლების სხივები; ქალაქში ბევრია ხრტილები; ზურგის ფარფლი, ძირითადად, ერთია (ზოგიერთს გააჩნია ე.წ. „ცხიმოვანი“ ფარფლი) სხეული დაფარული აქვთ ძვლოვანი ქერცლით. საცურაო ბუშტი დაკავშირებულია საყლაპავი მილის დასაწყისში დორსალურ განყოფილებასთან, ზოგიერთ ფორმაში იგი რედუცირებულია. წარმოიქმნენ შუა ტრიასში ძვლოვანი განოიდების სხვადასხვა ჯგუფებისაგან. არტერიული კონუსის მაგივრად გააჩნიათ არტერიული ბოლქვი.

რიგი - ტარპონისნაირნი

გარეგნულად ქაშაყის მსგავსი თევზებია, მაგრამ აქვთ გვერდითი ხაზი, ტანი დაფარულია ციკლოიდური ძვლოვანი ქერცლებით. კბილები გააჩნიათ ყბებზე, სასაზე, ქალას საფუძველში და ენაზეც კი. ზედა ყბა შექმნილია ყბისწინა და ზედაყბის ძვლებით. გააჩნიათ არტერიული კონუსი ორი წყვილი სარქველით. ბინადრობენ ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ზღვებში. სულ რიგი მოიცავს 12 სახეს, გაერთიანებულს 4 ოჯახში. ძვლოვან თევზებში ამ რიგის წარმომადგენლები ყველაზე პრიმიტიულად ითვლებიან. აქვთ თავისებური განვითარება: თავდაპირველად ლიფსიტა - ლეპტოცეფალუსი - კბილებიან თავკომბალას გავს, შემდეგ მისი სხეული ბრტყელდება და გრძელდება და ტიპობრივ ლიფსიტას

ემსგავსება. ამ რიგის ტიპობრივი წარმომადგენელი - ატლანტური ტარპონი (**Megalops atlanticus**) გავრცელებულია, მეტწილად, ამერიკის აღმოსავლეთ სანაპიროებთან და დასავლეთ აფრიკის ტროპიკულ წყლებში; მისი სხეულის სიგრძეა 2,4 მ, მასა კი 150 კგ-ზე მეტი. წლის განმავლობაში მდედრი ყრის 12,2 მილიონ ცალ ქვირითს ცოცხლობს 15 და მეტ წელს. მტაცებელია: იკვებება თევზებით. წყალში ჟანგბადის ნაკლებობისას ყლაპავს ატმოსფერულ ჰაერს, რომელსაც ჩაყურყუმალავებისას ამოისუნთქავს ხოლმე. სპორტული ნადირობის ობიექტია.

რიგი - გონორინხისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული თევზები გარეგნულად განსხვავებულნი არიან. მათთვის საერთოა უკბილო პირი, პატარა - გაურკვეველი დანიშნულების - ლაყუჩისზედა ორგანო და ზედა, დამატებითი ლაყუჩის სახურავსწინა ძვალი. 9-12 სხივის შემცველი მუცლის ფარფლები მუცლის ცენტრშია მოთავსებული, აბდომინალურია. ზურგის ფარფლი ერთია; წყვილი ფარფლების საფუძვლებში აქვთ ვიწრო გრძელი გამონაზარდები. გავრცელებულნი არიან ინდო-წყნარი ოკეანის ზოოგეოგრაფიული ოლქის ზღვებსა და ეკვატორიული დასავლეთ აფრიკის მტკნარ წყლებში. ტიპობრივი წარმომადგენელია გონორინხი (**Gonorhynchus gonorhynchus**), გავრცელებული სამხ. აფრიკის წყლებში. იკვებებიან პატარა გვერდულებითა და სხვა უხერხემლოებით, რომლებსაც ქვიშასთან და ლიოსთან ერთად ყლაპავენ. მათი სხეულის სიგრძეა 15-60 სმ. დამახასიათებელია პირის ღრუს და ლაყუჩების შავი შეფერილობა.

რიგი - ქაშაყისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული თევზებისათვის დამახასიათებელია გვერდებიდან შებრტყელებული ვერცხლისფერი სხეული, გვერდითი ხაზის გარეშე (ხილული); კბილები წვრილია ან სულ არა აქვთ; მუცლის ფარფლები აბდომინალურია, მკერდის ფარფლები დაბლამჯდომებია; კუდის ფარფლი ამონაკვეთითაა. საცურავი ბუშტი დაკავშირებულია საყლაპავ მილთან არხით და გააჩნია სმენის კაფსულაში შემავალი გამონაზარდები. უმეტესობა ჯგუფური, პლანქტონჭამია პელაგიური თევზებია, რომლებსაც სარეწაო მნიშვნელობა აქვთ. გავრცელებულნი არიან დედამიწის ზურგზე არსებულ ყველა ზღვებში; ტროპიკებში მცხოვრებთათვის სახეთა მრავალფეროვნებაა დამახასიათებელი; არიან ანადრომული ტიპის გამსვლელი ფორმებიც, რამდენიმე სახე მტკნარწყლიანია. რიგში გაერთიანებულია 4 ოჯახის 300-ზე მეტი სახე, მათგან ქაშაყისებრთა (**Clupeidae**) ოჯახში -190. შავსა და კასპიის ზღვებში ბინადრობს 50 სმ-მდე სხეულის სიგრძის გამსვლელი შავზურგა ქაშაყი (**Caspiolosa kessleri**); ზრდასრულობას აღწევს 3-4 წლის ასაკში; ტოფობისათვის მიცურავენ მდინარეებში, ტოფობის შემდეგ მწარმოებელთა ნაწილი იღუპება, ნაწილი კი ისევ ზღვაში ბრუნდება და მომავალ წელს ისევ მრავლდება. ტოფობის წინა ცხიმოვნობის % შეადგენს 6-18. ჩრდილოეთ ატლანტიკაში და ყინულოვანი ოკეანის მიმდებარე ზღვებში ბინადრობს ნორვეგიული ქაშაყი (**Clupea harengus**), რომლის სხეულის სიგრძეა 36-40სმ; ზრდასრულობას აღწევს 5-7 წლის ასაკში, ცხოვრობს 25 წლამდე. ყოველწლიურად მდედრი ყრის 14-70 ათას ქვირითს; გამრავლება ხდება ნორვეგიის, ისლანდიის, გრენლანდიის, კანადის ნაპირებთან. ამ თევზის ბალტიური ფორმა - სალაკა - გამრავლებას იწყებს 2-3 წლის ასაკში, მისი სიგრძეა 15 სმ-მდე. ამავე რიგში გაერთიანებულია შპროტები, ქაფშია-ქარსალები და სხვა სარეწაო მნიშვნელობის თევზები.

რიგი - ორაგულისნაირნი

რიგი მოიცავს 400 სახეს, გაერთიანებულს 30-მდე ოჯახსა და 8-9 ქვერიგში; ზღვის, გამსვლელი და მტკნარი წყლის ფორმებია. ქალაში ბევრია ხრტილი. მრავალ ფორმას გააჩნია ე.წ. „ცხიმოვანი“ ფარფლი. საცურაო ბუშტი თუ არის - შეერთებულია საყლაპავ მილთან. პირი ზემოდან გარშემორტყმულია ძვლების ორი წყვილით: ყბისწინა და ზედაყბის ძვლებით. ქერცლი ძვლოვანი, ციკლოიდურია. ცქიმურასებრთ მთელი სიცოცხლის განმავლობაში გააჩნიათ ქორდა - გამავალი ხერხემლის მალებში. ქაშაყებისაგან განსხვავებით გვერდითი ხაზი კარგადა აქვთ გამოხატული. მუცლის ფარფლები აბდომინალური განწყობისაა, მკერდის ფარფლები დაბალი განწყობის. ორაგულისებრთა ოჯახში გაერთიანებულია ყველაზე ძვირფასი სარეწაო მნიშვნელობის მქონე და საუკეთესო ქვირითის (ხიზილალა) მქონე ფორმები. უმრავლესობა ბინადრობს ზღვებში, საიდანაც ტოფობისათვის შედიან მდინარეებში (მაგ. ჩავიჩა ალასკაზე, მდინარე იუკონში შედის შესართავიდან 4 ათასი კმ მანძილზე), ამასთან, ზოგიერთები რამდენჯერმე, ხოლო ზოგი სახე კი ბინადრობს მაღალმთიან ტბებსა და მდინარეების ზემო წელში (კალმახები). ატლანტიკაში ბინადრობს კეთილშობილი ორაგული (**Salmo salar**), რომელიც სიგრძეში აღწევს 1,5 მ, ხოლო წონაში 38 კგ. მათი ლიფსიტები ზრდასრულობამდე 3-5 წელი ზღვაში არიან, მდედრები ტოფობაში მონაწილეობენ 2-3-ჯერ (მაქსიმუმ 5-ჯერ: შოტლანდია-

ში დაიჭირეს 13 წლის ორაგულის მდედრი, რომელიც მეხუთედ შემოცურდა ტოფობისათვის: ეს რეკორდია!), ზოგი კი იღუპება. იკვებება თევზებით (ქაშაყები) და უხერხემლოებით. შავ ზღვაში გვხვდება შავი ზღვის ორაგული (**Salmo trutta**), რომელიც ტოფობისათვის დას. საქართველოს მდინარეებში შედის; მისი სხეულის სიგრძე 92 სმ აღწევს, ხოლო წონა ერთ ფუთამდე. საქართველოს მდინარეებში, განსაკუთრებით ჩქარ მდინარეებში - ზედა წელში, ბინადრობს მდინარის კალმახი (**Salmo fario**), ხოლო ჯავახეთის ტბებში კი ტბის კალმახი (**S.lacustris**); მათი სხეულის სიგრძეა 35 სმ-მდე, წონა კი 0,5 კგ (მეტად იშვიათად 2 კგ-მდე). საქართველოს ტბებში აკლიმატიზირებულია და წარმატებით მრავლდება გაირდნერის ანუ ფოლადთავა ორაგულის (**S.gairdneri**) ერთ-ერთი სასიცოცხლო ფორმა, გავრცელებული ჩრდ. ამერიკაში - ე.წ. ცისარტყელა კალმახი (**S.irideus**) და სიგისებრთა ოჯახის (**Coregonidae**) - ორი წარმომადგენელი - ჭაფალა (**Coregonus aldula**) და სიგი (**C.lavaretus**).

რიგი - მიქტოფისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული თევზები წააგავან ქაშაყისნაირებს, მაგრამ ძლიერ სპეციფიურნი არიან. ორაგულისნაირების მსგავსად, გააჩნიათ ე.წ. „ცხიმოვანი“ ფარფლი; პირი დიდია, მაგრამ თუ ორაგულისნაირებთან იგი გარშემორტყმულია ძვლების ორი რიგით, აქ რიგი მხოლოდ ერთია (ყბისწინა ძვლები). თუ საცურაო ბუშტი გააჩნიათ - იგი დახშულია. ზღვის ღრმაწყლიანი ფორმებია (მხოლოდ ერთი სახე - ბომბილი - ესტუარიების ბინადარია). რიგში გაერთიანებულია 380 სახე, რომელთაგან აღსანიშნავია მანათობელი ქამსა (**Scopelus engraulis**), ხვლიკთავები (**Synodus**), ალეპიზავრი (**Alepisaurus ferox**) და სხვ. მცირე ნაწილს სარეწაო მნიშვნელობა აქვს, ძირითადად, მათგან იაპონურ თევზის პასტას - „კამაბოკოს“ ამზადებენ.

რიგი - ვეშაპურასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ღრმაწყლების ბინადარი 40-მდე სახის თევზი, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია სუსტად გაკიროვნებული ჩონჩხი, ფაშარი ჯანი, რომელიც ტანს მჭიდროდ არ ფარავს, მასზედ დამაგრებულია სუსტი, პატარა მეჩხერი ქერცლები, ქაცვები და თმისებრი გამონაზარდები. თავი დიდია, მსხვილი პირითა და პატარა თვალებით. ზურგის ფარფლი გადაადგილებულია უკან და ანალური ფარფლის თავზეა. შესახედავად მართლაც მოგვაგონებენ ვეშაპს.. ამ თევზებიდან საინტერესოა დიტროპიხტისი (**Ditropichtys storeri**),

გავრცელებული ატლანტის, ინდოეთისა და წყნარ ოკეანეებში. მას არა აქვს თვალები, მათ მაგივრად კანზე პიგმენტირებული ლაქებია, რომლებსაც შუქშეგრძნების უნარი გააჩნიათ. ამ თევზის ბიოლოგია უცნობია, რადგანაც დღემდე მოპოვებულია ამ ოჯახის მხოლოდ 40-მდე წარმომადგენელი.

ზერიგი - არავანოიდები

ამ ზერიგში გაერთიანებულია მტკნარწყლიანი თევზების ორი რიგი. მათთვის დამახასიათებელია მუცლის ფარფლების აბდომინალური მდებარეობა, ზურგისა და ანალური ფარფლების საპირისპირო მდებარეობა (ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა); მსგავსია ქაშაყებისა და წინათ ამ ზერიგში ერთიანდებოდა. ზოგიერთების საცურავი ბუშტი, როგორც ჩანს, სუნთქვის დამატებით ორგანოს უნდა წარმოადგენდეს. ბინადრობენ ტროპიკებში.

რიგი - არავანისნაირნი

რიგი აერთიანებს აფრიკაში, ინდოჩინეთში, ბრაზილიასა და ავსტრალიაში ბინადარ მტკნარწყლიან 20-მდე სახის თევზს. მათგან უმცირესობის ზომა არ აღემატება 10-12 სმ, ხოლო უდიდესი მტკნარწყლიანი თევზის - არაპაიმას სიგრძე აღწევს 2,3-4,6 მ. წონა კი 200 კგ-მდე. მათი საცურაო ბუშტი და ლაყუჩზედა ორგანო -წყალში ჟანგბადის ნაკლებობისას - ასრულებენ დამატებითი სუნთქვის ორგანოს ფუნქციას. არაპაიმა (**Arapaima gigas**), რომელიც ბინადრობს ბრაზილიაში - მდ. ამაზონის აუზში - გამრავლების პერიოდში მიცურავს თავთხელში, სადაც თხრის ფარფლების დახმარებით, 15 სმ სიღრმისა და 50 სმ დიამეტრის ბუდეს, რომელშიც ქვირითს ყრის. ზოგჯერ ერთსა და იმავე ბუდეს იყენებს რამდენიმე წლის განმავლობაში. ლიფსიტები იზრდებიან სწრაფად: თვეში 2,5-7,5 სმ. გამრავლების პერიოდში თავზე ეზრდება რაღაც ჯირკვლისმაგვარი წარმონაქმნი, საიდანაც გამოიყოფა რძისებრი სითხე, რომლითაც ლიფსიტები იკვებებიან.

რიგი - ნისკარტდინგასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული 110-მდე სახის თევზისათვის დამახასიათებელია წაგრძელებული სხეული, პატარა ან სუსტად განვითარებული თვალები; მრავალს დინგი ნისკარტივითა აქვს წაგრძელებული ; კანი თავზე სქელი, გლუვი და თავისებურად აგებული ლორწოვანი ჯირკვლებითაა; კუდის ქვედა განყოფი-

ლებაში გააჩნიათ ელექტრული ორგანოები; ნათხემი არაჩვეულებრივადაა განვითარებული; თავსა და ტანზე მიმობნეულია მგრძნობიარე ნერვულ- ჯირკვლოვანი უჯრდები. „მორმიორომასტები“. როგორც ჩანს აღნიშნული თავისებურებები უადვილებენ თევზებს მოძრაობას მღვრიე წყალში და ინდივიდების ურთიერთკავშირს. ტვინის მოცულობა ტანის მასის 1/80 შეადგენს და შეიძლება შეედაროს მხოლოდ ფრინველებისა და ძუძუმწოვრების თავის ტვინის განვითარებას. ბინადრობენ ტროპიკული აფრიკის მდორეწყლიან მდინარეებში. დინგის ფორმა და ზომა ძლიერ განსხვავებულია სახეთა შესაბამისად. ნილოსის წერი ანუ ნილოსის მორმირი - ძველ ეგვიპტეში საღვთო თევზად იყო მიჩნეული: მას გამოსახავდნენ იეროგლიფებზე, ბარელიეფებზე, მისგან ამზადებდნენ მუმიებს და საჭმელად არ ხმარობდნენ. ამ თევზის ზომა აღწევს 1 მ-მდე. ბევრ ფორმას ინახავენ, როგორც დეკორატიულს - აკვარიუმებში, ხოლო გიმნარხისებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს კი იყენებენ, როგორც სარეწაოებს (განსაკუთრებით ფასობს მათი ქვირითი (ხიზილალა).

ზერიგი - გველთევზები

ამ ზერიგში გაერთიანებული თევზებისათვის დამახასიათებელია გველისებურად წაგრძელებული სხეული, შიშველი ლორწოვანი კანი (სახეთა ნაწილს შერჩენილი აქვს რუდიმენტური ციკლოიდური ტიპის ძვლოვანი ქერცლი); ხერხემლის სვეტი მოიცავს 260 მალას; ყბისწინა ძვლები შერწყმულია ყნოსვის ძვალთან; არ გააჩნიათ მუცლის ფარფლები, სახეთა ნაწილს - არც მკერდის ფარფლები; საცურავი ბუშტი შეერთებულია საყლაპავ მილთან (რიგ ფორმაში სულაც რედუცირებულია); მხრის სარტყელი არ უკავშირდება ქალას, არამედ ხერხემალს. დამახასიათებელია განსაკუთრებული ლარვული სტადია - ლეფტოცეფალია, რომლის დროსაც ლარვას აქვს პატარა თავი და გამჭვირვალე, მაღალი - ტირიფის ფოთლის მსგავსი - ტანი. ზერიგში გაერთიანებულია სამი რიგი.

რიგი - გველთევზასნაირნი

რიგი აერთიანებს 350-ზე მეტ სახეს, გაერთიანებულს 20-30 ოჯახში. არ გააჩნიათ მუცლის ფარფლები, ხოლო რბილი, სხივებისა და ეკლების გარეშე ზურგის ფარფლები - არშიასავით გასდევენ სხეულს და ხშირად უერთდებიან კუდის ფარფლს; საცურავი ბუშტი შეერთებულია საყლაპავ მილთან ან რედუცირებულია; კანი ლორწოვანია, სხლტეტია; ჩვეულებრივ უქრებათ ქერცლები. სიგრძეში აღწევენ 1,5 მ, ცალკეული სახეები 3 მ და წონით 60 კმ-დე. მრავალ-

რიცხოვანნი და მრავალფეროვანნი არიან ტროპიკებში. ეწევიან, ძირითადად, ფსკერულ ცხოვრებას, იმალებიან სოროებსა და ქვების ნაყარებს შუა მცირე სიღრმეებზე, თუმცა, ზოგჯერ გვხვდებიან 2-4 კმ სიღრმეზედაც. გამრავლება მეტაფორმოფიზიანია: ლარვა-ლეფტოცეფალუსი სულ არ ჰგავს ზრდასრულ გველთევზას. მტაცებლებია: თავს ესხმიან თევზებს, ჭამენ ფსკერულ უხერხემლოებს. მრავალ გველთევზას სისხლში გააჩნია მომწამვლელი ნივთიერებები - იხთიოტოქსინები, რომლებიც ერითროციტების დაშლას იწვევენ, მაგრამ საჭმლის მომნელებელ სისტემაში ი'შლებიან; საშიშია სისხლის მიმოქცევის სისტემაში მოხვედრისას (იწვევს სიკვდილს - გველგესლას ნაკბენის მსგავსად). ხასიათდებიან მაღალი ნაყოფიერებით; ყრიან რამდენიმე მილიონ ცალ ქვირითს, ლარვული სტადია ზოგიერთ ფორმაში რამდენიმე წელს გრძელდება; აღწერილია 1,8 მ სხეულის სიგრძის ლეპტოცეფალუსები, ზოგიერთი მეცნიერის აზრით ისინი ნეოტენიური ლარვებია. მდინარის გველთევზები (**Anguilla anguilla**) - გამსვლელი თევზებია, ბინადრობენ ევროპის მდინარეებში - შავი ზღვიდან მოყოლებული ბალტიის ზღვამდე; აღწევენ 1-1,5 მ სიგრძეს და მასას 1-6 კგ, ამასთან ცხიმი შეადგენს სხეულის მასის 19-27% ; 9-12 წლის ასაკში მიგრირებენ ზღვაში, ამ დროს უვითარდებათ სასქესო ჯირკვლები, უდიდდებათ თვალები, იწყება საცურაო ბუშტისა და ნაწლავების დეგენერაცია, იცვლება შეფერილობა. ტოფობენ სარგასის ზღვაში - ატლანტის ოკეანის ყველაზე თბილსა და მლაშე ზღვაში, რისთვისაც იძულებულნი არიან გასცურონ 4-7 ათასი კმ; ტოფობის შემდეგ ზრდასრული თევზები იღუპებიან. ლარვა- ლეფტოცეფალუსებს გოლფსტრიმის თბილი დინება ნელა-ნელა მიიტანს ევროპის ნაპირებამდე, სადაც 3 წლის ასაკში ისინი იქცევიან პატარა გამჭვირვალე გველთევზებად; აქ ისინი იზრდებიან 6-9 წლის განმავლობაში, რის შემდეგაც (მდინარეებსა და ტბებში განსახლების შემდეგ) ისინი მიემართებიან სარგასის ზღვისკენ - გასამრავლებლად და დასაღუპავად. ამ რიგში შემავალი 3 მ სხეულის სიგრძის საშიში თევზები - მურენები - უდარაჯებენ სამსხვერპლოს ფსკერზე - ქვებს ან მარჯნებს შორის შენიღბულნი; ისინი მძლავრი კბილების მქონე მტაცებლებია, რომლებიც საშიშროებას წარმოადგენენ მყვინთავებისთვისაც. არ გააჩნიათ მკერდის ფარფლები. ტროპიკულ წყლებში მრავალფეროვნებით ხასიათდებიან; მარტო მეწამულ ზღვასა და ინდოეთის ოკეანის დასავლეთში აღწერილია 120-მდე სახე.

რიგი - პირტომარასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია დიდპირა, ღრმა წყლების ბინადარი 10-მდე სახის ზღვის თევზი, რომლებსაც შეუძლიათ თავისივე ზომის თევზების ჩაყლაპვა.

მათ არ გააჩნიათ ქერცლები და მუცლის ფარფლები, ნეკნები, ლაყუჩის სხივები და მფარავი ძვლები; ზურგისა და ანალური ფარფლები რბილია, ხოლო კუდის ფარფლი, ფაქტობრივად, რედუცირებულია. რედუცირებულია, აგრეთვე საცურავი ბუშტი და ლაყუჩის რკალები. თევზი გამოიყურება, როგორც თავისი ვეება პირის დანამატი: მისი ყბების სიგრძე - სხეულის სიგრძის 20% შეადგენს; თხელი ყბის ძვლები იკავებენ ვეებერთელა, გამჭიმვად ხახას, რომელიც ვარხვის ნისკარტქვეშა პარკს წააგავს ან პირგახსნილ ტომარას; აქედან რიგის სახელწოდება და ერთი სახის ლათინური ნომენკლატურა - ვარხვისებრი დიდპირა (**Eurypharinx pelecanoides**). ლაყუჩის აპარატი არ უკავშირდება ქალას და შედგება 4-5 ლაყუჩისაგან, რომლებიც ოვალური ნაპრალებით იხსნებიან მუცელზე - მე-12-მე-18 მალების ქვეშ. ზურგის ფარფლის გასწვრივ მოთავსებულია გრძელი ღარები - მანათობელი ორგანოები, რიგი აერთიანებს სამ ოჯახს, თითოეული 2-4 სახეს, რომლებიც დიდ სიღრმეებზე ბინადრობენ (2-5 კმ) გავრცელებულნი არიან წყნარ, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეებში. მონოგნათების თვალები რედუცირებულია პიგმენტურ ლაქებამდე.

რიგი - ქაცვზურგასნაირნი

რიგში გაერთიანებულია ღრმა წყლების ფსკერული თევზების 35-მდე სახე, რომლებსაც გველისებური ფორმის სხეული აქვთ, წვეტიანი კუდით; პირი ქვედაა, მუცლის ფარფლები - აბდომინალური, მკერდის ფარფლები მაღალია, ანალური ფარფლი ძლიერ წაგრძელებული - იგი თითქმის კუდის ბოლომდე აღწევს; კუდის ფარფლი არ გააჩნიათ; ზურგის ფარფლი შეიცავს 6-36 რბილ ან ხისტ სხივს. იკვებებიან ფსკერული უხერხემლოებით. გვხვდებიან ყველგან არქტიკისა და ანტარქტიკის გარდა; ბინადრობენ 300-2500 მ სიღრმეზე; მათი სხეულის სიგრძე არ აღემატება 60 სმ. რიგი მოიცავს სამ ოჯახს. ტიპობრივი წარმომადგენელია ხმელთაშუაზღვიური ქაცვზურგა (**Notacanthus bonapartei**), სიგრძით 28 სმ, მრავლადაა 300 მ სიღრმეზე.

ზერიგი - ციპრინიდები

ზერიგი აერთიანებს ორ რიგში შემავალ 6000 სახეს მტკნარწყლიან თევზს, რომლებიც აქ დომინირებენ და, საერთოდ, მტკნარწყლიანი თევზების საერთო რაოდენობის ნახევარს შეადგენენ. ზღვებში თითქმის არ გვხვდებიან, სამაგიეროდ, ავსტრალიისა და ანტარქტიკის გარდა - განსახლებულნი არიან ყველა კონტინენტის შიგა წყალსატევებში. მათთვის დამახასიათებელია მუცლის

ფარფლების აბდომინალური მდებარეობა, ერთი ზურგის ფარფლი; ფარფლებში არ გააჩნიათ ნამდვილი ეკლიანი სხივები; ზოგიერთი ფორმის ზურგის, ანალურ და მკერდის ფარფლების წინა ნაწილთან არსებული კბილაკებიანი ქაცვი - წარმოქმნილია რბილი სხივების შერწყმის შედეგად. საცურაო ბუშტი სახეცვლილი პირველი 4-5 მალით დაკავშირებულია შიგა ყურთან (ე.წ. ვებერის აპარატი, რომელიც სმენის შესაძლებლობებს მნიშვნელოვნად ადიდებს). ცნობილნი არიან ცარციდან. მრავალფეროვანნი არიან ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში.

რიგი - კობრისნაირნი

ამ რიგის წარმომადგენლები მოგვაგონებენ ქაშაყისნაირებს, მაგრამ მათგან განსხვავებით გააჩნიათ ვებერის აპარატი; მათი სხეული დაფარულია ძვლოვანი ციკლოიდური ტიპის ქერცლით ან შიშველია. რიგში გაერთიანებულია 2900 სახე (ყველა ცნობილი სახის 15%). კარგად განირჩევიან სამი ქვერიგის წარმომადგენლები. ხარაცინისმსგავსები ბინადრობენ ამერიკისა და აფრიკის ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში-მტკნარწყლიან წყალსატევებში; მათი სახეთა რაოდენობა ჯერჯერობით 1400-ია, მაგრამ ყოველწლიურად აღიწერება ხოლმე რამდენიმე ახალი სახე, რომლებიც მეტად განსხვავდებიან კვებითი თავისებურებებით (მტაცებლები, ზოობენთოფაგები, დეტრიტოფაგები და პლანტონითმკვებავნი); აღსანიშნავია, რომ აფრიკაში მეტწილად მტაცებელი ფორმებია გავრცელებული და სულ არ არის ზოობენთოფაგები. ამ თევზების სხეულის სიდიდე მერყეობს განსხვავებულ ფორმებში 2 სმ-დან 150 სმ-მდე; განსხვავებულია სხეულის ფორმაც. საინტერესონი არიან მრავალნაირი ფორმის (კონუსური, ლანცეტისებური, სოლისებური, მჭრელისებური, ბლაგვი, მახვილი, მღეჭავი, მწნეხავი) კბილებით. მრავალი სახე სილამაზისა და ადვილი მოვლის წყალობით ინახება აკვარიუმებში. საინტერესოა პირანიების გვარები - **Serrasalmus, Rooseveltiella, Pygocentrus** რომლებშიც გაერთიანებულნი არიან მტაცებელი ფორმები; მათთვის დამახასიათებელია სოლისებური კბილები, რომელთა რაოდენობა ქვედა ყბაზე მეტია (შაგ. 66/77); ნადირობენ ყველაფერზე, რაც კი წყალში მოძრაობს, რიგ ადგილებში საშიშნი არიან, მაგრამ აკვარიუმში შენახვისას აგრესიულობას ივიწყებენ. ნადირობენ ბუნებაში ჯგუფურად და სამსხვერპლოსაგან 10-15 წამის განმავლობაში აღარაფერი რჩება. გიმნოტოიდისმსგავსები მოიცავენ 40-მდე სახეს, გავრცელებულს ცენტრალური და სამხ. ამერიკის მტკნარწყლიან წყალსატევებში; ქვერიგი მოიცავს 4 ოჯახს, რომელთა შორის საინტერესონი არიან ელექტრული გველთევზები (გვარი **Electrophorus**). ამ ქვერიგის წარმომადგენლები-

სათვის დამახასიათებელია წაგრძელებული და გვერდებიდან შებრტყელებული სხეული - შიშველი ან პატარა ზომის ქერცლებით; კუდის ფარფლი მეტად მცირეა ან სულაც არ არის; არა აქვთ ზურგის ფარფლიც. ელექტრული ორგანოების იმპულსირების სიხშირე შეიძლება აღწევდეს 1000 ვოლტს 1 წუთში. უმნიშვნელოვანესია მესამე ქვერიგი - კობრისმსგავსებისა, რომლებიც ბინადრობენ მტკნარ წყლებში (ზოგიერთი სახე ცხიმის დასაგროვებლად დროებით გადადის ზღვაში) და არ გააჩნიათ კბილები (თუმცა აქვთ კარგად განვითარებული ხახის კბილები). ტანი, ჩვეულებრივ, დაფარულია ქერცლით, იშვიათად შიშველია; პირი ხშირად შეიარაღებულია ულვაშებით, საცურავი ბუშტი ორ და მეტგანყოფილებიანია. გავრცელებულნი არიან ევროპაში, აზიაში, აფრიკასა და ჩრდ. ამერიკაში; ქვერიგი მოიცავს 6 ოჯახს და 2000-მდე სახეს; მათგან უმნიშვნელოვანესია კობრისებრთა ოჯახი. ამ ოჯახში გაერთიანებულია ყველაზე მეტი რაოდენობის - როგორც მტკნარწყლიანი, ასევე ზღვის ფორმები. მათი ტანი დაფარულია ძვლოვანი ციკლოიდური ქერცლით ან შიშველია; პირი გამომწევადია, მისი ხვრელი ზემოდან შემორტყმულია მხოლოდ ყბისწინა ძვლებით, რომლებიც მოძრავად უკავშირდებიან ზედა ყბის ძვლებს. გააჩნიათ კარგად განვითარებული ხახის კბილები (ქვედა-ხახის ძვლებზე), რომლებიც 1-3 მწკრივადაა განწყობილი; ძირითად კეფის ძვალზე განწყობილია ძვალხრტილოვანი ბალიში - დოლაბი, რომელიც ხახის კბილებთან ერთად მონაწილეობს საკვების გაჭყლეტა-დაქუცმაცებაში. გააჩნიათ 1-2 წყვილი ულვაში (ზოგს სულ არა აქვს); კენტ ფარფლებში რამდენიმე წინა სხივი (უფრო ხშირად 2-4) დაუტოტავია, რომელთაგან ბოლო - ჩვეულებრივ ზურგის ფარფლში - გადაქცეულია ქიცვად. გააჩნიათ კარგად განვითარებული, დიდი ზომის საცურაო ბუშტი, რომელიც 2-3 კამერისაგან შესდგება (პირველი კამერა არ შედის ძვლოვანი კაფსულის შედგენილობაში). ოჯახში გაერთიანებული 275 გვარის 1700-ზედ მეტი სახე. ახასიათებთ ნაირგვარი კვების ნირი. ტაფელას მდედრი ქვირითს დებს მსხვილი ორსაგდულიანი მოლუსკების მანტიის ღრუში. მრავალ სახეს სარეწაო მნიშვნელობა აქვს, მათ შორის. ნაფოტას (**Rutilus rutilus**), კობრის (**Cyprinus carpio**), კაპარჭინას (**Abramis brama**), ჭერეხს (**Aspius aspius**); კობრს კულტივირებულ ფორმებს, მაგ. სარკისებურ კობრს, თეთრ ამურს (**Ctenopharyngodon idella**) და სქელშუბლას (**Hypophtalmichtys molitrix**) ამრავლებენ სატბორე მეურნეობებში, გარდა ამისა, ამურსა და სქელშუბლას იყენებენ წყალსატევების გასაწმენდად წყალმცენარეებისაგან. მრავალი სახე და დეკორატიული ფორმა (ოქროს თევზები) ინახება აკვარიუმებში.

რიგი - ლოქისნაირნი (ღლავისნაირნი)

ამ რიგში გაერთიანებული თევზები ძალიან გვანან კობრისნაირებს და წინათ განიხილებოდნენ, როგორც მათი ქვერიგი, მაგრამ განსხვავებაც საკმაოდ მკვეთრია. ლოქისნაირების ტანი შიშველია ან დაფარულია სუსტი ქერცლებით; პირის ირგვლივ ულვაშების რამდენიმე რიგია; მრავალს გააჩნია ორაგულისებრთა მსგავსად - ცხიმოვანი ფარფლი; ზოგიერთ ფორმას აქვს პინეალური ხვრელი ეპიფიზისათვის; ზოგჯერ გვხვდება კანისეული კბილები; გულმკერდის (ზოგჯერ სხვა) ფარფლებზე განვითარებულია ძლიერი ქაცვები. რიგში შემავალი სახეები ძლიერ განსხვავებულნი არიან როგორც სხეულის სიდიდით (რამდენიმე გ-დან 300 კგ-მდე), ისე ცხოვრების ნირით (მტაცებლები, მშვიდობიანები, ელექტრული ორგანოების მქონენი, ჭაობების ბინადარნი, სწრაფწყლიანი მდინარეების ბინადარნი და სხვ.). 30 ოჯახიდან მხოლოდ 2 ბინადრობს ზღვებში. ცნობილია 150 გვარში გაერთიანებული 1200-ზე მეტი სახე. მეტწილად მტაცებლებია, რომლებსაც არ უყვართ აქტიური გადაადგილება, მხედველობა სუსტი აქვთ, მაგრამ კარგადაა განვითარებული შეხების გრძნობა (ულვაშები); მათ შორის მრავალი მღამიობი და დამდარაჯებელ-მტაცებელია. ფართოდაა ცნობილი ჩვეულებრივი ანუ ევროპული ლოქო (ღლავი) - **Silurus glanis**, რომელიც სიგრძეში აღწევს 5 მ, წონაში კი 300 კგ. მთის ნაკადულების ბინადართ განვითარებული აქვთ მისაწოვრები, ხოლო ძლიერ გამცენარებულ ტროპიკული წყალსატევების ბინადართ გააჩნიათ სუნთქვის დამატებითი ორგანოები; ამასთან, წყალსატევების დაშრობისას კარგა ხანს ცოცხლობენ - ლიოს'ში ჩაფლულნი. ელექტრულ ლოქოს (**Malapterurus electricus**), რომლის სხეულის სიგრძეა 1მ-ს, გააჩნია ელექტრული ორგანო, რომელიც წარმოადგენს არა კუნთების, არამედ კანის ჯირკვლების სახეცვლილებას, ის ლაბირინთული შრით ფარავს მთელ სხეულს და შეუძლია 350-400 ვოლტის ძაბვის დენის გენერირება. ამერიკის ბინადარი ზოგიერთი პატარა ზომის ლოქო (6 სმ-მდე; პიგიდიუმი, სტეგოფილი, ბრანხიოკა, ვახდელია და სხვ.) - ნამდვილი პარაზიტია; ემაგრებიან მისაწოვარი დისკოს საშუალებით თევზებს სხეულსა ან ფარფლებზე და სწოვენ მათ სისხლს. ზოგიერთი ლოქისნაირი იჩენს ზრუნვას შთამომავლობაზე: აკეთებს პრიმიტიულ ბუდეს, ათავსებს ქვირითს ორმოში ან სოროში, ხოლო თევზ-გალეიხთის (**Galeichthys felis**) მამრი კი ატარებს ქვირითს გამოჩეკამდე პირის ღრუში. მრავალი სახე სარეწაო მნიშვნელობისაა; ჩვეულებრივ ლოქოს ამრავლებენ სატბორე მეურნეობებში.

ზერიგი - ათერინოიდები

ზერიგში გაერთიანებულია სამი რიგი, რომელთა წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან ტროპიკულ, სუბტროპიკულსა და ზომიერ წყლებში. დამახასიათებელია ციკლოიდური ქერცლი, შეუმჩნეველი გვერდითი ხაზის ორგანო, ერთი ან ორი ზურგის ფარფლი, ანალურ ხვრელთან მიახლოვებული მუცლის ფარფლები, დახშული საცურაო ბუშტი. უმრავლესობა მრავლდება ქვირითის ყრით, ზოგიერთი ჯგუფი ცოცხლადმშობია (გააჩნიათ მოწყობილობა შინაგანი განაყოფიერებისათვის). ზერიგში გაერთიანებულია 700-მდე სახე.

რიგი - კობრკბილასნაირნი

რიგი მოიცავს 100-მდე გვარის 600 სახის თევზს, გაერთიანებულს 8 ოჯახში. ეს მტკნარ- და მომლაშო წყლიანი პატარა ზომის თევზებია, რომლებიც ბინადრობენ სამხ. ევროპაში, აზიაში, აფრიკასა და ამერიკაში. უმრავლესობის სხეულის სიდიდე 5 სმ-მდეა (მხოლოდ რამოდენიმე სახე აღწევს 20-30 სმ) ტანი დაფარულია ციკლოიდური (რამოდენიმე სახისა ქტენოიდური) ქერცლით; პირი გამომწევადი, კბილიანია, სხეულის უკანა ნაწილისკენ გადაადგილებული ზურგის ფარფლი კენტია, ზოგიერთი სახის ანალური ფარფლი მომარჯვებულია შინაგანი განაყოფიერებისათვის; მუცლის ფარფლები აბდომინალურია; მკერდის ფარფლები აწეული. იკვებებიან ზედაპირული მწერებით და მათი მატლებით, წყლის მცენარეებით. მრავლდებიან როგორც ქვირითის ყრით, ისე ცოცხალმშობიაობით, მაშინ ლიფსიტები მიმაგრებულნი არიან დედისეულ ორგანიზმში პლაცენტის მსგავსი ზონრებით - ტროფოტენიებით, რომლებიც მათ დედის ორგანიზმიდან აწვდიან საკვებ ნივთიერებებს. ზოგიერთი სახე, მაგ. ციპრინოდონი (**Cyprinodon macularius**)ბინადრობს კალიფორნიის ცხელწყლიან ნაკადულებში (ტემპერატურით 52°C). საინტერესოა გამბუზია, 3-5 სმ ზომის თევზი, რომელიც განთქმულია კოღოს ლარვების განადგურებით (აკლიმატიზირებულია დას. საქართველოში); ჩრდ. ამერიკის კარსტულ მღვიმეებში მობინადრე ამბლიოფსიდისებრთა (**Amblyopsidae**) ოჯახის ბრმა თევზი, ქვირითს გამოჩეკამდე ატარებს პირის ღრუში. მეტად საინტერესოა ცენტრალური ამერიკის ლაგუნებში მობინადრე ოთხთვალა თევზი (**Anableps tetraphthalmus**), რომლის თვალები ორადაა გაყოფილი: ზედა ხედავს ჰაერში მყოფ საგნებს, ქვედა კი წყალში; მისი ბროლი ოვალურია; თევზი ერთდროულად ხედავს ჰაერში და წყალში მოძრავ საგნებს. კვერცხცოცხალმშობია, ჩეკს 2-5 ლიფსიტას, რომლებიც გამოჩეკისას აღწევენ 4-6 სმ ზომას.

რიგი - ათერინისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული თევზებისათვის დამახასიათებელია ორი ზურგის ფარფლის არსებობა; ნესტოები ორადაა გაყოფილი; გვერდითი ხაზი ან არ ჩანს, ან წარმოდგენილია ღრმულებით ან ქერცლოვანი არხებით. მუცლის ფარფლები გადაადგილებულია წინ. მსხვილი ქვირითი ძაფისებრი გამონაზარდებითაა, რომელთა საშუალებითაც ემაგრება სუბსტრატს. ჩვეულებრივ, 15 სმ სიგრძის თევზებია, რომლებიც ბინადრობენ ზღვების სანაპიროებთან, მომლაშო და მტკნარ წყალსატევებში - მეტწილად ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ზონაში. რამდენიმე სახე ბინადრობს შავ, აზოვისა და კასპიის ზღვებში (მაგ. შავი ზღვის ათერინა - **Atherina boyeri pontica**); მათ გარკვეული სარეწაო მნიშვნელობა აქვთ. საინტერესოა კალიფორნიის ნაპირებთან მობინადრე 17 სმ-იანი ათერინა-გრუნიონი (**Leuresthes tenuis**) , რომელიც ზღვის მოქცევისას მოცურავს ნაპირთან და ასწრებს ქვირითის ჩაფლობას ქვიშაში - 5სმ სიღრმეზე; გამოჩეკილი ლიფსიტები ბრუნდებიან ზღვაში. გულაფალის (**Gullaphallus mirabilis**) მდედრი მამრის გენოპოდიუმის მიერ კვერცხსავალებში ჩაღვრილ სპერმას ულუფებად იყენებს ქვირითის ყრისას. ფალოსტეთიდისებრთა (**Phallostethidae**) ოჯახში შემავალ პატარა თევზებს, გავრცელებულებს ინდოჩინეთისა და ფილიპინების კ-ბზე, თავისებური გამრავლება ახასიათებს: მამრებს საკოპულაციო ორგანო აქვთ - პრიაპიუმი, რომლის ჩონჩხი შექმნილია მხრისა და მენჯის სარტყლების ელემენტებით; ანალური ხვრელიც პრიაპიუმზეა. მდედრებს სასქესო და ანალური ხვრელები განლაგებული აქვთ მკერდის ფარფლების წინ, კისერზე. მამრი იჭერს მდედრს და ანაყოფიერებს ქვირითს პრიაპიუმით (ზოგიერთი მეცნიერის აზრით იგი პრიაპიუმით მხოლოდ იჭერს მდედრს, როცა განაყოფირება ხდება წყალში - ქვირითის დაყრისას).

რიგი - ზღვისწერისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული თევზებისათვის დამახასიათებელია წაგრძელებული, ციკლოიდური ქერცლით დაფარული სხეული, სიგრძით 15-50 სმ. ზურგისა და ანალური ფარფლები განლაგებულია ურთიერთსაპირისპიროდ - სხეულის უკანა ნაწილში; მკერდისა და მუცლის ფარფლები წაგრძელებულია; საცურავი ბუშტი დიდია, დახშული და ერთკამერიანი. საჭმლის მომნელებელი მილი წარმოდგენილია ნაწლავით, რომლის წინა ნაწილი გაფართოებულია და კუჭად იწოდება. ცხვირის ღრუ ღიაა. ქვედახახის ძვლები შერწყმულნი არიან ერთ ძვლად, რომელზედაც განლაგებულია ხახის კბილები. ზოგიერთი სახის ძვლები

მწვანე ფერისაა. ბინადრობენ თბილსა და ზომიერ წყლებში - ღია ოკეანესა და თავთხელში, ზოგიერთი მტკნარწყლიან წყალსატევებშიც კი. ყველგან იმყოფებიან ზედაპირულ წყლებში; მტრისაგან თავდასაცავად, მფრინავი თევზები წყლის ზედაპირზე ამოდიან, ენერგიულად მოქმედებენ კუდით, შლიან ლუწ ფარფლებს და სხლტებენ წყლის ზედაპირზე 60-65 კმ/სთ სიჩქარით, შემდეგ ადიან ჰაერში და შეუძლიათ რამდენიმე ათეული მ-ის გაფრენა (200-400 მ 30-40 წამის განმავლობაში). ასე იშორებენ მდევარს. ზოგჯერ, აფრენილი თევზები ხდებიან ზღვის ფრინველთა (ალბატროსები, ფრეგატები, თოლიები და სხვ.) მსხვერპლი. გვხვდებიან პატარა გუნდების სახით; იკვებებიან კიბოსნაირებით, მოლუსკებით, წვრილი თევზებით. ზღვისწერისებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს ძლიერ წაგრძელებული სხეული აქვთ, გრძელი ყბები ბასრი კბილებით, წვრილი ქერცლებით; ოჯახში 9 გვარის 25 სახეა, რომელთაგან არიან ზღვის და მტკნარი წყლის ფორმებიც. შავ ზღვაში გვხვდება ჩვეულებრივი ზღვის წერი (**Belone belone**). მრავალი სახე სარეწაო მნიშვნელობისაა, მათგან აღსანიშნავია საირა (**Cololabis**), მაკრელწერი (**Scomberesox saurus**) და სხვ.

ზერიგი - პარაპერკოპსისნაირი თევზები

ზერიგში გაერთიანებულია სხეულის აგებულების თვალსაზრისით განსხვავებული ფორმები საკმაოდ პრიმიტიულებიდან ყველაზე მაღალსპეციალიზებულამდე. დამახასიათებელია 1-3 ზურგის ფარფლი, დაწნული საცურავი ბუშტი; ქერცლი სახეთა ნაწილში ღრმად ჩაძირულია კანში ან სულაც არ არის; ნაწილს, ორაგულისებურად, გააჩნია ცხიმოვანი ფარფლი; კარგადაა განვითარებული ყნოსვის წილანები; მუცლის ფარფლები, ჩვეულებრივ, წინაა წაწეული და მდებარეობენ მკერდის ფარფლების ქვეშ ან მათ წინ; ძვლებში არ გააჩნიათ ძვლოვანი უჯრედები; არაა არც კუნთშორისი ძვლები. ზერიგში გაერთიანებულია ორი რიგი. ერთ-ერთი უძველესი ჯგუფია, რომელიც ჩამოყალიბდა უკვე ცარცში.

რიგი - პერკოპსისნაირნი ანუ ორაგულქორჭილასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ჩრდ. ამერიკაში მობინადრე მტკნარწყლიანი თევზების სამი სახე; დამახასიათებელია ქტენოიდური ქერცლი, პატარა ზომის ცხიმოვანი ფარფლი და ფარფლებში ეკლიანი სხივები; პირი პატარაა, ყბებზე გააჩნიათ პატარა ზომის კბილები; საცურავი ბუშტი დაწნულია. დამახასიათებელია ორაგულქორჭილა (**Percopsis omyscomaicus**), 15 სმ სხეულის სიგრძის

ჰრელი თევზი, გავრცელებული ჩრდ. ამერიკაში (აშშ, კანადა); ბინადრობს მდორე მდინარეებში და ლიოსიან ნაკადულებში, ტბების თავთხელში. ტოფობს გაზაფხულზე: თავთხელში, ყრის საკმაოდ დიდ ქვირითს (1,3 -1,9 მმ) ზურგის ფარფლში აქვს ორი სუსტი ქიცვი, ანალურში - ერთი.

რიგი - ვირთევზასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 11 ოჯახში შემავალი 700-მდე სახე, გავრცელებული ორივე ნახევარსფეროს ზომიერი სარტყლის ზღვებსა და ოკეანეებში, აქვთ ძალზე დიდი სარეწაო მნიშვნელობა, რადგანაც ქაშაყისნაირთა შემდეგ ყველაზე მეტს იჭერენ (მსოფლიო მოპოვების 15% -მდე). ამ თევზებისათვის, ძირითადად, დამახასიათებელია ციკლოიდური ტიპის ქერცლი, რომელიც რიგ ფორმებში რედუცირებულია; კენტსა და მუცლის ფარფლებს არა აქვთ ეკლიანი სხივები; მხრის სარტყელი მიმაგრებულია ქალაზე; საცურავი ბუშტი საყლაპავთან არ არის დაკავშირებული. მათი სხეულის ზომა მეტად განსხვავებულია სახეთა მიხედვით 10-30 სმ-დან 1-1,5 მ-მდე. ძირითადად ფსკერული, პელაგიური ფორმებია, რომლებიც იკვებებიან უხერხემლოებით და წვრილი თევზებით; ზოგიერთი იკვებება ზოოპლანქტონით. დამახასიათებელია ვირთევზა (**Gadus morhua**), ბინადარი წყნარი და ატლანტის ოკეანეების ცივსა და ზომიერ რაიონებში; 20-25 წლის ასაკში აღწევს 1,5 მ სიგრძეს და 40 -ზედ მეტი კგ წონას; ტოფობისას ყრის 2-10 მილიონ ცალ ქვირითს და ზაფხულის დასასრულს ლიფსიტები აღწევენ 3-4 სმ სიგრძეს და დამოუკიდებლად იკვებებიან წვრილი კიბოსნაირებით; სამი წლის ასაკიდან იწყებენ ნომადობას (ზაფხულობით აღმოსავლეთისაკენ, ზამთარში კი დასავლეთისაკენ); ფსკერთან ახლოს იკვებებიან უხერხემლოებითა და წვრილი თევზებით; 6-8 წლის ასაკში - 60-80 სმ-იანი თევზების (წონით 3-5 კგ) გუნდები ბარენცის ზღვიდან მიემართებიან ლოფოტენის კუნძულებამდე, სადაც ტოფობენ და შემდეგ ცხიმნაგროვისთვის ისევ ბრუნდებიან ბარენცის ზღვაში. ძვირფასი ხორცის მქონე სარეწაო თევზია: განსაკურებით ძვირფასია მისი ღვიძლი, რომელიც შეიცავს 50%-მდე ცხიმს (აქედან კეთდება ბავშვებისათვის საჭირო თევზის ქონი), ვიტამინებს A და D; ღვიძლი მოცულობით მოზრდილი თევზის 10% შეადგენს. სხვა სარეწაო მნიშვნელობის თევზებიდან რიგი შეიცავს: პიკშას (**Gadus aeglefinus**), მერლუზას (**Merluccius merluccius**), ვერცხლისფერ ხეკს (**Merlluccius bilinearis**), ნავაგას (**Eleginus gracilis**), ღლაბუტას (**Lota lota**) და სხვ.

ზერიგი - პერკოიდული თევზები

ამ ზერიგში გაერთიანებული თითქმის ყველა თევზისათვის დამახასიათებელია ეკლიანი სხივების არსებობა ფარფლებში; ქტენოიდური, კბილაკებიანი ქერცლი (ზოგიერთს სულ არა აქვს, ზოგს მეორეულად - ციკლოიდური აქვს ან მის მაგივრად უვითარდება ძვლოვანი ფარუკები); საცურავი ბუშტი დახშულია ან სულაც ატროფირებული; ქალას ძვლებზე მრავალს ქაცვები აქვს; პირი გარშემორტყმულია ზემოდან მხოლოდ ყბისწინა ძვლებით. ზერიგი მოიცავს 9000-მდე სახეს, გაერთიანებულებს 1500 გვარში, 200-მდე ოჯახსა და 11 რიგში (აქედან ვეშაპურასნაირნი ჩვენ განვიხილეთ ქაშაყისნაირ თევზებთან).

რიგი - ბერიქსისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულნი არიან პერკოიდული თევზების ყველა ძველი ფორმები, რომლებიც ცნობილნი არიან უკვე შუა ცარციდან. მათთვის დამახასიათებელია ეკლიანი ფარფლები; სახეთა ნაწილს საცურავი ბუშტი დაკავშირებული აქვს საყლაპავ მილთან. რიგი შეიცავს 13 ოჯახს და მათში გაერთიანებულ 140-მდე სახეს, რომლებიც გვხვდებიან ოკეანეების ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ ნაწილში, ფორმათა ნაწილი დაკავშირებულია მარჯნის რიფებთან. ტიპობრივი წარმოდგენილია ბერიქსი (**Beryx splendens**), რომელიც ბინადრობს თბილსა და ზომიერ წყლებში 200-800 მ-ის სიღრმეა, ზომით აღწევს 45 სმ; გამოირჩევა მაღალი ხარისხის ხორცით და განსაკუთრებით გემრიელია.

რიგი - მზიურასნაირნი

ამ პატარა მოცულობის რიგში გაერთიანებულია 5-ნ ოჯახის 50 სახემდე თევზი, რომლებიც ბინადრობენ ტროპიკულსა და ზომიერ წყლებში. მათთვის დამახასიათებელია გვერდებიდან შებრტყელებული სხეული, წაგრძელებული მუცლის ფარფლები, ეკლიანი ზურგის ფარფლის სხივები, ეკლიანი ანალური ფარფლის სხივები. ყველანი ზღვის ბინადრებია. ხმელთაშუა ზღვაში ბინადრობს ჩვეულებრივი მზიურა (**Zeus faber**), რომელიც იშვიათად შავ ზღვაშიც გვხვდება. მას გააჩნია მაღალი, გვერდებიდან შებრტყელებული სხეული, რომელიც დაფარულია წვრილი ქერცლით; მეორე ზურგის ფარფლისა და ანალური ფარფლის საფუძველში ძვლოვანი ფარებია ორი ქაცვით; ლაყუჩის სახურავის ზედა ნაპირთან პატარა ბასრი ქაცვია; შეფერვა მომწვანო-მურაა შავი ზოლებით, მუცელი კი თეთრია. სიგრძეში აღწევენ 50 სმ; პელაგიური ნაკლებმოძრავი თევზებია, გვხვდებიან 100-500 მ სიღრმეზე. მტაცებელი ფორმებია, იკვებებიან

თევზებით; ხორცი გემრიელია, მაგრამ რიცხვნაკლებობის გამო მათი სარეწაო მნიშვნელობა დაბალია.

რიგი - ლამპრიდისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია განსხვავებული სხეულის ფორმის ზღვის თევზები, რომლებიც გვხვდებიან ღია ოკეანეში - ჩვეულებრივ, მნიშვნელოვან სიღრმეებზე, თუმცა, შეიძლება მათი ნახვა ზედაპირულადაც. აღწევენ 1,5-9 მ სიგრძეს (მასა 50-300 კგ). ჩვეულებრივი ლამპრიდისი (**Lampris regius**) გვხვდება ყველა ოკეანისა და ზღვის აკვატორიებში - ზომიერსა და თბილ წყლებში, გარდა ეკვატორიალური ზოლისა; მისი სხეული დაფარულია წვრილი ციკლოიდური ქერცლით, პირი პატარა, გამომწვევადია, ზურგის ფარფლი გრძელია და წინა ნაწილში ქმნის გადიდებულ ფრთეულს, მუცლისა და მკერდის ფარფლები ნამგლისებურია, გააჩნია საცურავი ბუშტი. სხეულის შეფერვა: ზურგიდან მომწვანოა - ოქროსფერი ან ვერცხლისფერი იერით, მუცლის მხრიდან ვარდისფერია, გვერდები დაკოპლილია თეთრი ან ვერცხლისფერი კოპლებით, ფარფლები წითელია. იკვებება პლანქტონური უხერხემლოებით, წვრილი კალმარებით, ლიფსიტებით. აქვს ნაზი, გემრიელი ხორცი, მაგრამ მცირერიცხოვნობის გამო სარეწაო მნიშვნელობა არ გააჩნია. თასმათევზი ანუ ქაშაყების მეფე, (**Regalecus glesne**) სიგრძითაა 5,5 მ და წონით 250 კგ (ცნობილია 9 მ-მდე სიგრძის ეგზემპლარები). ბინადრობენ თბილსა და ზომიერწყლიან ზონაში - ყველა ოკეანეში, 50-700 მ სიღრმეზე; იშვიათად გვხვდებიან ზედაპირულადაც. აქვთ თასმისებური ფორმის სხეული (3,5 მ სიგრძის თევზის სიგანე მხოლოდ 5 სმ ჰქონდა). გრძელი ზურგის ფარფლი, რომელიც იწყება თავზე - თვალსზემოთ და სხეულის ბოლომდე გრძელდება (აქვს 300 სხივი); მუცლის ფარგლებში ერთი გრძელი სხივია; კუდი პატარაა ან სულ არ არის; საცურავი ბუშტი არ გააჩნია. ფარფლები წითელია, სხეული ვერცხლისფერ-თეთრია, თავი მოლურჯო. გვხვდებიან ქაშაყების გუნდში, რომლითაც იკვებებიან (აქედან სახელწოდება). არ იშმევა.

რიგი - ეკლურასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ზღვისა და მტკნარწყლიანი თევზების 200-მდე სახე, გაერთიანებული სამ ქვერიგში. მეტწილად წვრილი ფორმებია; მათი სხეულის სიგრძე არ აღემატება 30 სმ. დამახასიათებელია მუცლის ფარფლების მდებარეობა მკერდზე და უფრო უკან - მუცელზე, დინგის მეტნაკლებად მილისებური ფორმა; მრავალს სხეულის გვერდებზე გააჩნია ძვლოვანი ფირფიტები.

ეკლურასმსგავსთა ქვერიგში (Gasterosteoidei) სამი ოჯახია, რომლებშიც გაერთიანებული პატარა ზომის თევზები ბინადრობენ ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს მტკნარ წყლებში და ზღვების ნაპირებთან. ზურგის ფარფლის წინ გააჩნიათ ბასრი, მახვილი ეკლები; თითო ბასრი ეკალი გააჩნიათ, აგრეთვე, მუცლის ფარფლებზედაც. გაზაფხულობით მამრი მცენარეული ნაშთებისაგან კანის ლორწოთი შეწებებულ ბუდეს იშენებს, რომელშიც შეჰყავს - სათანადო საქორწინო რიტუალით - მდედრი; უკანასკნელი ყრის 100-მდე ცალ ქვირითს (თითოეულ ბუდეში თანმიმდევრულად ქვირითს ყრის 2-3 მდედრი), რომლებსაც იცავს და შემდეგ ლიფსიტებსაც მეურვეობს - მამრი. ქვირითის ინკუბაცია წყლის ტემპერატურის მიხედვით გრძელდება 4-26 დღე-ღამეს. სულ ტოფობის განმავლობაში მდედრი ყრის 400-600 ცალ ქვირითს 3-4 ულუფად. იკვებებიან პლანქტონით, ფსკერთანა უხერხემლოებით, სხვა თევზების ქვირითითა და ლიფსიტებით. ფლეიტდინგასმსგავსთა (Aulostomoidei) ქვერიგში ოთხი ოჯახია, რომლებშიც გაერთიანებულია თბილი ზღვების სანაპირო ზოლში ბინადარი 25-მდე სახის თევზი. მათთვის დამახასიათებელია წვრილკედლიანი მილისებური დინგი, რომლითაც ისრუტავენ ფსკერულ უხერხემლოებს. ბინადრობენ მარჯნის რიფებს შორის, სადაც კარგად ინიღბებიან. სიგრძეში აღწევენ 60-75 სმ. დამახასიათებელია ზღვის ჩიბუხა (Macrorhamphosus scolopax), ატლანტის ოკეანისა და ხმელთაშუაზღვის ბინადარი 16 სმ სიგრძის თევზი (ფიქრობენ, რომ იაპონიისა და კორეის ნაპირებთან იგივე სახეა გავრცელებული) ზოგიერთ ადგილებში დიდ გუნდებს ქმნის, რის გამოც შესაძლებელი ხდება მისი რეწვა, მახათასმსგავსთა (Syngnathodei) ქვერიგში გაერთიანებულია 150 -მდე სახის ზღვის მახათა და 30-მდე სახის ზღვის ცხენთევზა. ისინი სხვა თევზებისაგან განსხვავდებიან არა მარტო გარეგნულად, არამედ ანატომიური თავისებურებებითაც: მათ გაჩნიათ გრძელი მილისებური დინგი და უკბილო პირი; დინგის მეშვეობით თევზი აიწოვს ხოლმე საკვებს; გააჩნიათ მთლიანი ან ნაწილობრივი გარეგანი ჯავშანი, შექმნილი ძვლოვანი ფირფიტებისაგან; ქვირითი ინკუბირდება სპეციალურ გარეგან ჩანთაში; თირკმელებს არ გააჩნიათ გორგლები; ლაყუჩები ფრთეულისებრია, კონებად გაწყობილი, არა აქვთ მუცლის ფარფლები. ბინადრობენ თბილი და ზომიერი ზღვების თავთხელში: იმალებიან წყალმცენარეებში ან მარჯნის ტოტებს შორის, ზოგიერთს გააჩნია მიმიკრიის უნარი. მახათების ზოგიერთი პოპულაცია ბინადრობს მტკნარ წყლებშიც. იკვებებიან პლანქტონური კიბოსნაირებითა და სხვა უხერხემლოებით ან პატარა თევზებით. ტოფობისას მდედრი მსხვილ ქვირითს ათავსებს მამრის გამოსაჩეკ ჩანთაში, რომელიც მუცლის მხარეზე მდებარეობს და განვითარებადი ჩანასახები ჟანგბადს იღებენ ჩანთის კედლებში არსებული მრავალრიცხოვანი სისხლძარღვებიდან. საინტე-

რესოა შავსა და აზოვის ზღვაში ბინადარი შავი ზღვის ცხენთევზა (Hippocampus ramulosus), რომლის სხეულის სიგრძე აღწევს 10-12 სმ; იგი გვხვდება ნაპირებთან - თავთხელში - მცენარეულობის ბარდებში, რომელსაც ეჭიდება თავისი დახვეულბოლოიანი კუდით. ამ ქვერიგის წარმომადგენლებს ხშირად ინახავენ აკვარიუმებში.

რიგი - კეფალისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული თევზებისათვის დამახასიათებელია ციკლოიდური ან ქტენოიდური ტიპის ქერცლი, ორი ზურგის ფარფლი, უკან გადაწეული მუცლის ფარფლები, კუდის ფარფლი ამონაკვეთით, წვრილი პელაგიური (მოტივტივე) ქვირითი. რიგის შემადგენლობაში შედის 150-მდე სახე, ბინადარი ტროპიკულსა და ზომიერ ზღვებში, უმრავლესობა - ძვირფასი სარეწაო ფორმებია. რიგის შემადგენლობაში სამი ოჯახია; აღსანიშნავია ბარაკუდისებრთა ოჯახი (Sphyraenidae), რომლის ტიპობრივი წარმომადგენელი 2-3 მ სიგრძის ტანის გარეგნულად წერის მსგავსი მტაცებელი თევზი დიდი ბარაკუდა (Sphyraena barracuda), გავრცელებულია ატლანტის, ინდოეთისა და წყნარი ოკეანეების ტროპიკულ ნაწილში. იკვებება დიდი ზომის თევზებით, ცნობილია შემთხვევები, როცა თავს ესხმოდა მობანავე ადამიანებსაც. კეფალისებრთა (Mugilidae) ოჯახში გაერთიანებულია 100-მდე სახის ძირითადად ზღვის თევზი (ზოგიერთი მტკნარწყლიანია, ხოლო ზღვის ფორმებს შეუძლიათ მტკნარ ან გამტკნარებულ წყლებში შეღწევა), რომლებიც კარგი მოცურავენი არიან, იკვებებიან დეტრიტით, პერიფიტონით, გენთოსით; შავ ზღვაში ბინადრობს ამ ოჯახის სამი წარმომადგენელი, სარეწაო მნიშვნელობის მქონე, გემრიელი ხორცის მქონენი - კეფალი (Mugil cephalus), სინღოლი ანუ ოქროსფერი კეფალი (Mugil auratus) და წვრილცხვირა კეფალი (Mugil saliens), რომელთაგან ორი პირველი საქართველოს ნაპირებთანაც ბინადრობს.

რიგი - შეზრდილლაყუჩიანისნაირნი

ამ რიგში შემავალი (10-მდე სახის) თევზები გარეგნულად ძალიან ჰგვანან გველთევზებს, მაგრამ შინაგანი აგებულებით კი ქორჭილებს; მათი ლაყუჩების ხვრელები შეერთებულია ყელზე მდებარე ერთ საერთო ნაპრალად; თვით ლაყუჩები ძლიერ რედუცირებულია და მომარჯვებულნი არიან ატმოსფეროს ჰაერით სუნთქვისათვის. ამ რიგში მხოლოდ ერთი ოჯახია. ბინადრობენ აღმოსავლეთ და სამხრეთ აზიის, ავსტრალიის ტროპიკული აფრიკისა და ამერიკის მტკნარსა

და მომლაშო წყალსატევებში. მათი სხეული შიშველია ან დაფარულია წვრილი ქერცლით; არ გააჩნიათ მუცლისა და მკერდის ფარფლები; ხოლო ზურგისა და ანალური ფარფლები კი რედუცირებულნი არიან უსხივო კანის ფრთეულებამდე; ტიპობრივი წარმომადგენელია ბრინჯის ფლიუტა (**Monopterus albus**), რომელიც ბინადრობს სამხ.-აღმ.აზიის ჭაობებსა და ბრინჯის პლანტაციებზე; შეუძლია ერთი წყალსატევიდან მეორეში გადაცოცვა; გვალვისას ეფლობა ლიოსში 1-1,5 მ სიღრმეზე და ეძლევა ძილქუშს - ნოტიო პერიოდის დაწყებამდე. ტოფობისას წყალსატევის ფსკერზე თხრის ორმოს, სოროს, სადაც მდედრი დებს მსხვილ (დიამეტრით 3,3-4,6 მმ) ქვირითს, რომელსაც გამოჩეკამდე იცავს მამრი.

რიგი - ქორჭილასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 150 ოჯახის და 21 ქვერიგის 6 ათასზე მეტი სახის თევზი, გავრცელებული მთელს მსოფლიოში არსებულ ნაირგვარ წყალსატევებში. მათ ფარფლებში არის წვეტიანი სხივები; მუცლის ფარფლები მკერდის ფარფლებზე მაღლა ან წინ არიან განწყობილი, ზოგჯერ შერწყმულებია და ქმნიან მისაწოვარს; ქერცლი ქტენოიდურია, ზოგიერთ ფორმას რედუცირებული აქვს; საცურავი ბუშტი დახშულია ან სულ არ არის; სხეულის ზომები ვარირებს 1-2 სმ-დან (მასით 10-30 მგ-დან) 1-2 მ-მდე და მეტი (მასით 100-500 კგ და მეტი); მაგ. შიმშერი (**Xiphias gladius**) წრნაში აღწევს 500 კგ., ზომაში 4,5 მ; ლურჯი მაკაირა (**Makaira nigricans**) შესაბამისად 900 კგ და 5 მ, ხოლო ლურჯი თუნუსი კი (**Thunnus thunnus**) 375 კგ და 3 მ-ს. განსხვავებულია მათი ცხოვრების ნირიც; ზოგი პელაგიური ცხოველია (თუნუსები, სტავრიდა, შიმშერი, აფროსნები), სწრაფად მოძრაობენ (100-130 კმ/ს), იკვებებიან გუნდური თევზებით, ზოგიერთები კი (ნოტოთენია) მოძრაობენ ნელა და პლანქტონური კიბოსნაირებით იკვებებიან; ქორჭილები, ფარგა, რიფების ქორჭილები დამდარაჯებლებია; კბილანები - ფსკერული ფორმებია, რომლებიც ჭამენ მოლუსკებს და კანქლიანებს; ღორჯოები და ზღვის ფინიები იმალებიან ქვებს შორის, ვარსკვლავთმრიცხველები კი ეფლობიან გრუნტში, საიდანაც მარტო პირი აქვთ გამოყოფილი; შლამის ხტუნიები (**Periophthalmus koelreuteri**) ამოძვრებიან ხოლმე ხმელეთზე ან აცოცდებიან მცენარეზე და ნადირობენ ხმელეთის მწერებზე, ხოლო შხეფიები (**Toxotes jaculator**) კი 2-2,5 მ-ის მანძილიდან წყლის პატარა წვრილი ნაკადით აგდებენ ჰაერში მფრენ ან მცენარეებზე მცოცავ მწერებს; ზოგიერთი სახე მცენარეებით მკვებავია (ზღვის ფინიები, თევზი-დასტაქარი), ხოლო ხიაზმოდი (**Chiasmodon niger**) ღრმა წყლების მტაცებელი - ყლაპავს

ნადავლს, რომელიც ზომით მასზედ დიდია. ეჰენისმსგავსთა ქვერიგის რამდენიმე სახეს ზურგის ფარფლი თავზე გადმოენაცვლა და მისაწოვრად ექცა, მისი მეშვეობით 30-90 სმ სიგრძის ეჰენები ემაგრებიან დიდი ზომის თევზებს, ზოგჯერ გემებსა და ნავებს და ასე შეუძლიათ გადაადგილება დიდ მანძილზე. ტანის შეფერილობა მეტად განსხვავებულია. ზოგიერთი გამრავლებისას თხრის სოროებს, იშენებს ბუდეებს კენჭებისა და ჰაერის ბუშტუკებისაგან; ზოგიერთი სახის მამრი იკავებს და იცავს გარკვეულ ტერიტორიას - რევირს - საბუდარისათვის და იცავს მას მოქიშპეებისაგან. საინტერესოა მდ.ამაზონის მობინადრე თევზი - სიმფიზოდონი (**Symphisodon discus**) , მცხოვრები წყვილებად; გამრავლებისას მდედრი ყრის ქვირითს წყლისქვეშა მცენარეების ღეროსა და ფოთლებთან, ორი დღეღამის შემდეგ იჩეკებიან ლიფსიტები, მათ თავზე აქვთ წებვადი სეკრეტის გამომყოფი ჯირკვლები, რომლებიდანაც გამოიყოფა ძაფები; მშობლები აწებებენ ამ ძაფებით ლიფსიტებს წყალმცენარეებზე და მეურვეობენ მათზე; 5-6 დღე-ღამის შემდგ ლიფსიტები წყდებიან „ძაფებს“ და იწყებენ ცურვას. ამ დროს მშობლებს სხეულის გვერდებზე გამოეყოფათ „თევზის რძე“ - ყელესებური სითხე, რომლითაც ლიფსიტები იკვებებიან რამდენიმე კვირის განმავლობაში, შემდეგ კი იწყებენ დამოუკიდებლად საკვების მოპოვებას. რიგის ზოგიერთ წარმომადგენელს ახასიათებს გამრავლება კვერცხცოცხალმშობიარობით, მაგ. ცოცხლადმშობია (**Cymatogaster aggregatus**), ანგალას დედა (**Zoarces viviparus**) და სხვ. მრავალი ქორჭილასნაირი წარმოადგენს ძვირფას სარეწაო ობიექტს; ასეთებია - ფარგა (**Lucioperca lucioperca**), ქორჭილა (**Pecra fluviatilis**), სტავრიდა (**Trachurus mediterraneus**), სკუმბრია (**Scomber somberus**), ნოტოთენია (**Notothenia carriiceps**), სციენა (**Sciaena umbra**), ღორჯოები, კბილანები, შიმშერები და სხვ. მრავალი ლამაზი, მცირე ზომისა და ღია შეფერილობის მქონე თევზი ინახება აკვარიუმებში, ასეთებია გურამი (**Osphoronemus gorami**), სკალარიები (**Pterophyllum**), მაკროპოდები (**Macropodus cupanus dayi**), მამლაყინწები (**Alectrias**) და სხვ.

რიგი - სკორპენისნაირნი

ამ რიგის წარმომადგენლები ჰგვანან ქორჭილასნაირებს: მათაც ფარფლებში გააჩნიათ ეკლიანი სხივები, მუცლის ფარფლები განწყობილია მკერდის ფარფლების ზემოთ, საცურავი ბუშტი დახშულია ან სულ არ არის. განმასხვავებელი ნიშნებიდან აღსანიშნავია თვალბუდისქვეშა საყრდენი - ძვლოვანი ზღუდარი (ხიდაკი), რომელიც თვალქვეშ გადის - ლოყაზე და კანქვეშ ადვილად ისინჯება. თითქმის ყველა სახე ფსკერული ან ფსკერთანა ფორმებს მოიცავს. რიგი მოიცავს

შვიდ ქვერიგს, 25-27 ოჯახს და 1000-ზე მეტ სახეს. აღსანიშნავია, რომ ზურგის (ზოგჯერ სხვაც) ფარფლის სხივების ნაწილთან ღრმა ღარია, რომელშიც მოთავსებულია შხამის გამომყოფი სეკრეტორული ქსოვილი; ფარფლის სხივზე გაკაწვრის შემთხვევაში - შხამი იწვევს ცხოველის დამბლას ან სიკვდილსაც კი (გამოიყენება თევზის მიერ თავდაცვისას ან თავდასხმისას). სკორპენისნაირნი - მტაცებელი თევზებია, დამდარაჯებლები, თუმცა არიან პლანქტონით და წვრილი უხერხემლოებით მკვებავი ფორმებიც. ზოგიერთი იჩენს ზრუნვას შთამომავლობაზე, მაგ. ქვისქვეშია-ღორჯო (**Gottus golio**) მამრი იცავს მდედრის დადებულ მსხვილ ქვირითს მტრისაგან და პერიოდულად ასუფთავებს მას მკერდის ფარფლების აქნევ- დაქნევით; ასევე ჩრდილოეთის ზღვებში (ბალტიის, თეთრი, ბარენცის) ბინადარი პინაგორი ანუ ბეღურა-თევზი (**Cyclopterus lumpus**) ორი თვის მანძილზე იცავს რამდენიმე მდედრის მიერ დაყრილ ქვირითს (თვითეული მდედრი ყრის 70-130 ათასს) და შემდეგ გამოჩეკილ ლიფსიტებს. კარეპროქტების (გვარი **Careproctus**) და ზოგიერთი სხვა სახის მდედრებს გააჩნიათ ქვირითსადები მილი (სიგრძით 8 სმ-მდე), რომლის მეშვეობითაც ისინი ყრიან ქვირითს მსხვილი კირჩხიბების ლაყუჩთირგვლივ ღრუში. ზღვის ქორჭილები კი (გვარი **Sebastes**) კვერცხცოცხალშობიარები არიან, ყრიან 300 ათასამდე 2 მილიონამდე ცალ ქვირითს, რომლებიც ვითარდება არა მარტო ქვირითში არსებული ყვითრის, არამედ დედის ორგანიზმიდან მიღებული საკვების ხარჯზე. რიგში შემავალ მრავალ სახეს სარეწაო მნიშვნელობა გააჩნია.

რიგი - კამბალასნაირნი

რიგში გაერთიანებული სამი ქვერიგი, 6-7 ოჯახი, 116 გვარი და 500-მდე სახე, გავრცელებული ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ წყლებში, განსაკუთრებით წყნარ ოკეანეში; მცირე რაოდენობა გვხვდება ზომიერ წყლებში და რამდენიმე სახე არქტიკულ ზღვებშიც კი. ამ თევზებისათვის დამახასიათებელია ასიმეტრიული, გვერდებიდან შებრტყელებული სხეული, რომლის ცალი გვერდი ფუნქციონალურად გადაქცეულია ზედა მხარედ, მეორე კი ქვედა მხარედ; ზრდასრულ თევზებს თვალები ცალ (ზედა) მხარეზე აქვთ განლაგებული; ზურგისა და ანალური ფარფლები გრძელია; მუცლის ფარფლები კი მკერდის ფარფლების წინაა განლაგებული; კამბალასნაირნი - ზღვის სანაპირო ზოლში ბინადარი თევზებია; ზოგიერთი შედის მდინარეებში და იშვიათად ზოგიერთი ღრმა წყლებს მიაშურებს ხოლმე. ეწევიან ფსკერულ ცხოვრებას, ჩაფლულნი არიან გრუნტში (ამოყოფილი აქვთ თავი) და სწრაფად შეუძლიათ ტანის შეფერილობის შეცვლა - გარემო პირობების შესაბამისად. იკვებებიან ფსკერული უხერ-

ხემლოებითა და პატარა ზომის თევზებით. სახეთა უმრავლესობას პელაგიური ქვირითი აქვს; ამოტივტივდება ხოლმე წყლის ზედაპირზე და იქ ვითარდება. მსხვილი ფორმები ყრიან რამდენიმე მილიონ ცალ ქვირითს. ახლადგამოჩეკილი ლიფსიტები სიმეტრიულნი არიან. კამბალები განსხვავებული ზომისანი არიან 6 სმ-დან 470 სმ-მდე და წონით რამდენიმე გრამიდან 330 კგ-მდე (პალტუსი - **Hippoglossus hippoglossus**). ძრავალ ფორმას სარეწაო მნიშვნელობა აქვს.

რიგი - ნემსმუცელასნაირნი ანუ შეზრდილყბიანისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია მსოფლიო ოკეანის ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ წყლებში მობინადრე, განსხვავებული იერსახისა და ზომის (8-60 სმ; მთვარა-თევზი 3 მ) თევზის 320 სახე, გაერთიანებული 11 ოჯახში. ზოგმა სახემ შეაღწია მტკნარ წყლებშიც (მდ. ნილოსში, ჩადის ტბასა და ნიგერში ფახაკი - **Tetraodon fahaka**; მდ. კონგოში - მბუ-**Tetraodon mbu**). მათთვის დამახასიათებელია ზედა ყბის ძვლების (ყბისწინა და ყბის) მტკიცე შეერთება და ზოგ შემთხვევაში შეზრდაც კი; ორივე ყბაზე ბასრი კბილების არსებობა, რომლებიც ერწყმიან ერთმანეთს და წარმოქმნიან ზოგიერთი ქვერიგის წარმომადგენლებთან მჭრელ ფირფიტებს; პირი პატარაა; მუცლის ფარფლები ან არაა ან ისინი განლაგებულნი არიან მკერდის ფარფლების ქვეშ, სახეცვლილნი არიან ანდა არ გააჩნიათ რბილი სხივები ან ქიცვები შერწყმული აქვთ ერთ დიდ ქიცვად, რომელიც კანოვან ჯიბეშია მოთავსებული; ზოგიერთ ფორმაში განვითარებულია საჰაერო პარკი - ნაწლავის გამონაზარდი, რომელსაც თევზი იყენებს წყლით ან ჰაერით ამოსავსებად, ტანის გასაბერად; ქერცლები ხშირ შემთხვევაში სახეშეცვლილია და წარმოდგენილია ფირფიტების, ქიცვების, ნემსებისა და სხვ. სახით. მტაცებელი ან ყველაფრისმჭამელი ფორმებია, მარჯნის რიფების განუყოფელი კომპონენტი, რომლის ლაბირინთებში ჰპოვებენ თავშესაფარსა და საკვებს. საინტერესოა ამ რიგში შემავალი მთვარა-თევზი (**Mola mola**), რეკორდსმენი როგორც ზომით (3 მ-მდე), ისე დაყრილი ქვირითის რაოდენობით (300 მილიონი ცალი); იგი იკვებება პლანქტონით (წვრილი კიბოსნაირები, კალმარები, მედუზები, სალპები, სავარცხლურები და სხვ.); ტოფობს წყნარ, ატლანტისა და ინდოეთის ოკეანეებში, საიდანაც დინებებს ზრდასრული თევზები გადააქვთ ზომიერად თბილ წყლებამდეც კი. ამ რიგში გაერთიანებული თევზები საკვებად უვარგისნი არიან: მათი ქვირითი, ღვიძლი, სისხლი, ზოგიერთებთან კი კანიც და ხორცი შეიცავენ მომწამვლელ ნივთიერებებს; მიუხედავად ამისა, ზოგან მაინც ჭამენ.

ზერიგი - ბატრაქოიდები

ამ ზერიგში გაერთიანებულია მოკლე და ფართე სხეულისა და დიდი ფართოშუბლა თავის მქონე თევზები, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია ფართოდ გაშლილი, სხივებით მცირერიცხოვანი, მუცლის ფარფლები, ერთმანეთის საპირისპიროდ განწყობილი ზურგისა და ანალური ფარფლები და მომრგვალო კუდის ფარფლი (ზოგჯერ წაკვეთილი); მომარჯვებულნი არიან სანაპირო ზოლის ცხოვრებას, ნაწილი კი მეორეულად დაუბრუნდა პელაგიური ან ღრმა წყალში ბინადრობის ნირს. საცურავი ბუშტი დახშული აქვს. ზერიგი აერთიანებს ოთხ რიგს.

რიგი - პეგასისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ერთი ოჯახი, ერთი გვარითა და სულ 5 სახით; მათი სხეულის სიგრძე არ აღემატება 18 სმ; ტანი დაფარულია მრავალწახნაგა ძვლოვანი ფირფიტებით; პირი პატარაა; გამომწვევადი ტიპისაა; დიდი მკერდის ფარფლები ფრთებს მოგვაგონებს. გავრცელებულია ინდოეთისა და წყნარ ოკეანეებში. რიგიდან ყველაზე მეტად ცნობილია პეგასი (**Pegasus umitengu**) რომელმაც სახელწოდება მიიღო ფრთისმაგვარი მკერდის ფარფლების წყალობით; მისი ბიოლოგია შეუსწავლელია; გამხმარი სახით, როგორც ავგაროზი, იყიდება სამხ.-აღმ. აზიის მრავალ ქვეყანაში.

რიგი - ბაქტრაქისნაირნი ანუ გომბეშოთევზასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ნაკლებადმოძრავი დიდთავა თევზები, რომლებსაც გვერდებიდან შეჭყლეტილი სხეული აქვთ; მათი პირი დიდია, შეიარაღებული ბასრი კბილებით. გააჩნიათ ორი ზურგის ფარფლი: წინა მოკლე 2-4 სხივით და უკანა გრძელი; მუცლის ფარფლები გაწლაგებულია ყელთან - მარაოსებურად გაშლილი მკერდის ფარფლების წინ; კანი შიშველია ან წვრილქერცლიანი, ლორწოვანი; გააჩნიათ მხოლოდ სამი ღაყუჩის რკალი. გავრცელებულნი არიან ტროპიკულსა და ზომიერწყლიან ზღვებში - ნაპირიდან დაწყებული რამდენიმე ასეული მ-ის სიღრმემდე ზოგიერთები კი გვხვდებიან მომლაშო წყლებშიც და მდინარეების შესართავებში. მათი სხეულის სიგრძეა 20-35 სმ. ბინადრობენ წყალმცენარეებს შორის; იკვებებიან უხერხემლოებით და წვრილი თევზებით. გვხვდებიან ცალად. საცურაო ბუშტის საშუალებით შეუძლიათ 100 დეციბელის სიხშირის ბგერების გამოცემა - ადგილის დაკავებულობის მისანიშნებლად.

ქვირითს ყრიან ქვებქვეშ, ცარიელ ნიჟარებში და სხვ. მამრი იცავს ნაყარს. ზოგიერთ ფორმას გააჩნია შხამიანი ჯირკვლები - ზურგის ფარფლების სხივების საფუძველთან და ღაყუჩის სახურავზე არსებულ ქიცვებში. სულ რიგში გაერთიანებულია 50-მდე სახე. სარეწაო მნიშვნელობა არ გააჩნიათ. რიგის ტიპობრივი წარმომადგენელია ამერიკული გომბეშოთევზა (**Opsanus tau**), რომელიც ამერიკის ატლანტის ნაპირებთან ბინადრობს, სწორედ ეს თევზი გამოსცემს ხოლმე ბგერებს - ტერიტორიის დაკავებულობის აღსანიშნავად და მისი მამრი იცავს ქვირითის ლიფსიტების გამოჩეკამდე.

რიგი - მისაწოვარასნაირნი ანუ ზღვის იხვუნასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია სპეციალიზებული ზღვის თევზების 100-მდე სახე. მათთვის დამახასიათებელია შებრტყელებული სხეული, რომლის სიგრძე სახეთა მიხედვით მერყეობს 2-დან 30 სმ-მდე; მკერდზე გააჩნიათ სახეცვლილი მუცლის ფარფლებისაგან შექმნილი მისაწოვარი, რომლის მეშვეობითაც თევზები ემაგრებიან წყალქვეშა ქვებს, მცენარეულობას ისე მაგრად, რომ არც ზღვის მიმოქცევას და არც მის დინებებს არ შეუძლიათ მისი მოგლეჯა. არ გააჩნიათ ეკლიანი ზურგის ფარფლი, დარჩენილია მისი მხოლოდ რბილი ნაწილი, რომელიც ანალური ფარფლის საპირისპიროდ მდებარეობს; თავზე აქვთ სეისმოსენსორული არხები, რომლებიც გარეთ პორებით იხსნებიან; ტანი შიშველია დაფარული ჭარბად ლორწოთი. სახეთა უმრავლესობა ლითორალის ბინადრებია და მიქცევის დროს ადგილზე რჩებიან და განიცდიან დროებით გამოშრობას. იკვებებიან უხერხემლოებით. მამრები იცავენ ქვირითის ნაყარს. ტიპობრივი წარმომადგენელია კოპლებიანი მისაწოვარა ანუ მოკლეფარფლა იხვუნა (**Diplecogaster bimaculatus**) რომელიც გავრცელებულია შავსა და ხმელთაშუა ზღვებში და ატლანტის ოკეანეში - გიბრალტარიდან ნორვეგიამდე. მისი სხეულის სიგრძეა 5-7 სმ.; ქვირითს ყრის მოლუსკების ცარიელ ნიჟარებში ან ლამინარიებზე; ქვირითს მამრი იცავს ლიფსიტების გამოჩეკამდე, მისი ნახვა შეიძლება 100-მდე (აღრიცხულია ერთი შემთხვევა 490 მ) მ-ის სიღრმეზე. ლიფსიტები ეწევიან პელაგიურ ცხოვრებას სამი თვის განმავლობაში.

რიგი - მეანკესესნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია სამი ქვერიგი, 16 ოჯახი, 70-ზე მეტი გვარი და 225 სახე. ყველა მეანკესესნაირი ზღვის ბინადარი მტაცებელია. დამახასიათებელია ეკლიანი ზურგის ფარფლის პირველი სხივის გადაადგილება ზედა ყბას-

თან და გადაქცევა თავისებურ „ ანკესად“, ილიციუმად, რომელსაც ბოლოში გააჩნია - „მისატყუარი“ სამსხვერპლოს მისაზიდად. მუცლის ფარფლები ყელთანაა ან სულ არ გააჩნიათ; მკერდის ფარფლებს გააჩნიათ 2-3 ძვლოვანი ელემენტი, რომელთაგან ქვედა ძლიერ გადიდებულია, ბოლოზე გაფართოვებული და შეუძლია ბრუნვით მოძრაობების შესრულება, რაც ეხმარება თევზს გრუნტზე ცოცვაში. ლაყუჩის ხვრელები პატარაა; ტანი შიშველია, ზოგჯერ დაფარული ძვლოვანი ბორცვაკებით ან კანოვანი გამონაზარდებით, ქიცვებით და ფარაკებით. იკვებებიან ნაირგვარი თევზებით, კირჩხიბებით, თავფეხიანებით. 120 სახეა ბინადრობს 1-2 კმ სიღრმეზე და უფრო ღრმად. რიგ ღრმაწყლიან სახეებში მდედრი აღწევს დიდ ზომას, მაშინ, როცა მამრი პატარა რჩება და მდედრზე 5-15-ჯერ უფრო მცირეა, ამასთან, ზოგიერთ ფორმაში ისინი კარგავენ დამოუკიდებელი კვების უნარს, შეეზრდებიან ხოლმე მდედრს და ნამდვილ პარაზიტებად იქცევიან: გრძნობათა ორგანოები და ნაწლავები რედუცირდება და მყარდება კავშირი მდედრის სისხლის მიმოქცევის სისტემასთან, საიდანაც მამრი იღებს საკვებ ნივთიერებებს. ტიპობრივი წარმომადგენელია ევროპული მეანკესე ანუ ზღვის ეშმაკი (**Lophius piscatorius**), რომელიც სიგრძეში აღწევს 1,5 მ-ს და იწონის 20 კგ-მდე. გვხვდება ევროპის ნაპირებთან, მათ შორის შავ ზღვაშიც; ფსკერულ, შენიღბულ ცხოვრებას ეწევა; იკვებება თევზებით და ფსკერული უხერხემლოებით; ცნობილია შემთხვევები, როცა ის წყლის ზედაპირიდან იტაცებდა წყალმცურავ ფრინველებს. ტოფობისათვის ეშვება დიდ სიღრმეებზე (400-2000 მ), ყრის 1,3-3 მილიონ ცალ ქვირითს; ლიფსიტები ეწევიან პელაგიური ცხოვრების ნირს. გემრიელი ხორცის გამო გააჩნია სარეწაო მნიშვნელობა.

ზეკლასი - ოთხფეხიანები (ხმელეთის ხერხემლიანები) TETRAPODA s.QUADRUPEDA

ამ ზეკლასში გაერთიანებულია ის ხერხემლიანი ცხოველები, რომლებიც თავისი ცხოვრების ნირით შეგუებულნი არიან ხმელეთზე ბინადრობას, თუმცა, ზოგიერთი მათგანი ან მთელი სიცოცხლის მანძილზე, ან მის გარკვეულ მონაკვეთში, დაკავშირებულია წყალთან, მცირეოდენი ნაწილი კი მეორეულად დაუბრუნდა წყალში ცხოვრებას, მაგრამ სუნთქავს ატმოსფერული ჰაერით (ზღვის გველები, ვეშაპისნაირნი). მათი ანატომიურ-მორფოლოგიური გარდაქმნები, რაც დაკავშირებულია საჰაერო გარემოში ბინადრობასთან და მოძრაობასთან, ევოლუციურად იწვევდა მეტაბოლიზმის დონის გადიდებას, სამოძრაო კუნთეულობის სრულყოფასა და გართულებას, სუნთქვის ინტენსიფიკაციას, რაც ფილტვებით ხორციელდება (ძუძუმწოვრებს, ფრინველებსა და ქვეწარმავლებს ლაყუჩები ესახებათ ადრეემბრიონულ სტადიაზე, მერე კი რედუქციას განიცდიან; მყვარებში კი ლაყუჩები სუნთქვის ლარვული ორგანოა), წარმოიქმნება სისხლის მიმოქცევის ორი წრე, მოცულობაში დიდდება და სრულყოფას აღწევს თავის ტვინი, გრძნობათა ორგანოები მომარჯვებულია ჰაერზე მოქმედებისათვის, ხოლო გვერდითი ხაზის ორგანო კი შენარჩუნებულია მხოლოდ ლარვულ სტადიაზე. ხმელეთზე ლოკომოცია ხორციელდება წყვილი წინა და უკანა კიდურების მეშვეობით (ოთხფეხიანობა). ამ ზეკლასში გაერთიანებული ცხოველების ოთხი კლასი იყოფა ორ მნიშვნელოვან ჯგუფად: პირველადწყლიანებად ანუ აუმნიონოებად, რომელშიც მხოლოდ ერთი კლასი, თევზებთან ახლომდგომი-მყვარებია გაერთიანებული და პირველადხმელეთიანებად ანუ ამნიონიანებად, რომელშიც გაერთიანებულნი არიან ქვეწარმავლები, ფრინველები და ძუძუმწოვრები. ჩამოთვლილი კლასებიდან, მყვარებისა და ქვეწარმავლების კლასები ერთიანდებიან ცივსისხლიანთა ან ეგზოთერმულთა (პოიკილოთერმულთა) ჯგუფში, ხოლო ფრინველები და ძუძუმწოვრები კი თბილსისხლიანთა ანუ ენდოთერმულთა ჯგუფში.

ხმელეთის ხერხემლიანთა ფილოგენია

ხმელეთის ხერხემლიანების წარმოშობა დაკავშირებულია სიცოცხლის განვითარებასთან ზღვაში, სადაც გაიზარდა არა მარტო იქ ბინადართა ფორმების რაოდენობა, არამედ მნიშვნელოვნად მათი მასაც; ამან თავის მხრივ გამოიწვია აუცილებლობა ცხოველთა განსახლებისა თავისუფალ მტკნარწყლიან წყალსატევებში, შემდეგ კი ხმელეთზედაც. 500 მილიონი წლის წინ ორდოვიკში, ხმელეთზე გაჩნდნენ ფსილოფიტები - პრიმიტიული მრავალუჯრედიანი მცენარეები, რომლებმაც სილურში ადგილ-ადგილ წარმოქმნეს ხშირი ბარდები, ხოლო დევონში კი ისინი განდევნა ნაირგვარმა გვიმრებმა, შვიტებით, ლიკოპოდიუმებით და პერიოდის ბოლოს გაჩენილი ხემცენარეებით: ლეპიდოდენდრონებითა და სიგილარიებით. მცენარეულობა განლაგებული იყო წყალსატევის ნაპირებზე, მთელი ხმელეთი კი უსიცოცხლო სივრცეს წარმოადგენდა. კარბონში ჰავა გათბა და გატენიანდა, რამაც თავის მხრივ გამოიწვია მცენარეულობის ნაირგვარობა, სიმდიდრე და რაოდენობის გადიდება, რასაც თანდათან მოჰყვა ცხოველთა განსახლება; კემბრიუმსა და ორდოვიკში წყალსატევების პირას ბინადრობდნენ რგოლოვანი ჭიები, სილურსა და დევონში ნამჭიები, მორიელები, ტკიპები, მრავალფეხანი და ობობები. დევონის დასასრულისათვის გაჩნდნენ მრავალფეროვანი მწერები; ამ დროისათვის წყალსატევების ნაპირები დასახ-

ლებული იყო ნაირგვარი ცხოველებით. სილურის ბოლოს - დევონის დასაწყისში მტკნარწყლიანი თევზები მრავალრიცხოვანნი და მრავალნაირნი იყვნენ, მაგრამ სილურის ბოლოს - დევონის დასაწყისში წარმოებულმა მთათაწარმოქმნის კალედონურმა ციკლმა მნიშვნელოვნად შეცვალა დედამიწის ზედაპირი. მაღალი ქედების წარმოქმნამ განაპირობა ეროზიის მოვლენები და ნაშალების დაბლობებში ჩამოტანა; მრავალი წყალსატევი დაშრა, გათხელდა, აივსო მცენარეულობით და ადგილ-ადგილ მათში ჟანგბადის შემცველობა მკვეთრად დაეცა. ამან განაპირობა ცხოველებისათვის საჭირო უნარის გამომუშავება- ჰაერიდან ჟანგბადის შეთვისებისა და სტომული მისცა საკვების ხმელეთზე მოპოვებას, რამაც განაპირობა დევონური მტევანფარფლიანი და ორგვარადმსუნთქავი თევზების წარმოშობა. მტკნარწყლიანი მტევანფარფლიანები - რიპიდისტიები - ძლიერი, საკმაოდ მსხვილი მტაცებლები - ნადირობდნენ თევზებზე, რისთვისაც დარაჯობდნენ სამსხვერპლოს და სწრაფი ნახტომით იჭერდნენ; ამისთვის მათ უნდა განვითარებოდათ კუნთოვანი სისტემა, გრძნობათა ორგანოები და უხმაუროდ სუნთქვის მექანიზმი, რის შედეგადაც წარმოიქმნენ ქოანები, ხოლო კარგად განვითარებული წყვილი კიდურები კი საშუალებას აძლევდნენ მათ, წყალსატევის გამოშრობის შემთხვევაში - გადაცოცებულიყვნენ მეზობელ წყალსატევში. ხმელეთზე ბინადრობამ შემდგომში გამოიწვია სუნთქვის მექანიზმის სრულყოფა და განაპირობა უძველესი მყვარების - იხთიოსტეგიდების - გამოცალკევება (მათი ნაშთები ზედა დევონიდან აღმოჩენილია გრენლანდიაში). ეს ცხოველები წააგავდნენ კუდიან მყვარებს, ზომით იყვნენ 50-100 სმ-მდე და წარმოადგენდნენ თევზებიდან მყვარებში გარდამავალ ფორმებს; მათ გააჩნდათ ხმელეთური ტიპის წყვილი კიდურები, რომლებიც ბოლოვდებოდნენ ხუთი განცალკევებული თითით და დატვირთულობის გადიდებასთან ერთად იზრდებოდა მათი სიდიდეც; ამასთან, მხრის სარტყელმა დაკარგა კავშირი ქალასთან, ხოლო მენჯის სარტყელი ჯერ არ იყო დაკავშირებული ხერხემლის სვეტთან. ნეკნების შუა ნაწილი გაფართოებული იყო, რადგანაც აქ თავს იყრიდა წინა კიდურების გამამაგრებელი ტანის კუნთეულობა. გაძლიერდნენ მალების ტანებიც, მაგრამ ქორდა ჯერ კიდევ შენარჩუნებული იყო. ამ ცხოველებს უნდა ჰქონოდათ ატმოსფეროს ჰაერის ფილტვებში ჩატუმბვის პირ-ხახის მექანიზმი. მაგრამ იხთიოსტეგიდებს შენარჩუნებული ჰქონდათ თევზისათვის დამახასიათებელი ნიშნებიც: ქალა ძლიერი მფარავი გაძვალებებით, რომლებშიც იტოტებოდა გვერდითი ხაზის ორგანოს არხები, თევზებისათვის დამახასიათებელი კუდი; შენარჩუნებული იყო ლაყუჩის სახურავის რუდიმენტები, შინაგანი ლაყუჩები. ყოველივე ამის გამო იხთიოსტეგიდებს უწოდებდნენ ოთხფეხა თევზებს

(შვედი ე.იარვიკი); ისინი ბინადრობდნენ წყალში, სადაც იკვებებოდნენ თევზებით და მრავლდებოდნენ, მაგრამ წყალსატევების გამოშრობის შემთხვევაში ან მათში ჟანგბადის ნაკლებობის დროს შეეძლოთ ხმელეთზე გადანაცვლება. ამან განაპირობა ის, რომ იხთიოსტეგიდებმა დევონის დასასრულს შეავიწროვეს მტევანფარფლიანები მტკნარწყლიან წყალსატევებში და იწყეს ტენიანი სანაპირო ზოლის ათვისება. ამ დროს მათგან გამოცალკევდა მყვარების სამი შტო, გაერთიანებული საერთო სახელწოდებით - სტეგოცეფალები. ერთი მათგანი წარმოდგენილი იყო წვრილმალიანებით ანუ ლეპოსპონდილიებით (Lepospondyli), რომლებმაც დასაბამი მისცეს თანამედროვე კუდიანი და უფეხო მყვარების წარმოშობას და რკალმალიანებად ანუ აფსიდოსპონდილიებად (Apsidospondyli), რომლებმაც წარმოშვეს უკუდო მყვარები, მესამე შტომ- ანთრაკოზავრებმა (Anthracosauria), რომელიც ნელა განიცდიდა ევოლუციას, დასაბამი მისცა პრიმიტიული ქვეწარმავლების (Seymuriamorha) წარმოქმნას. უძველესი მყვარების უმრავლესობა ამოწყდა პერმში - ტრიასის დასაწყისში, რაც გამოწვეული იყო როგორც ჰავის გამკაცრებით, ისე კონკურენტების მომრავლებით (საცხოვრებელ პირობებთან უფრო მომარჯვებული - ანთრაკოზავრებიდან გამოცალკავებული პრიმიტიული ქვეწარმავლები). მეზოზოურ ერაში, რომელსაც უწოდებდნენ „ქვეწარმავლების ერასაც“, ქვეწარმავლები ბატონობდნენ ხმელეთზე, წყალსა და ჰაერში. ფართო ადაპტურმა რადიაციამ საშუალება მისცა მათ დაეკავებინათ პრაქტიკულად ყველა გამოსადეგი საბინადრო ადგილები და წარმოექმნათ მეტად ნაირგვარი სასიცოცხლო ფორმები. უკვე ტრიასში პრიმიტიული ნადირკბილა რეპტილიებიდან გამოცალკევდნენ ძუძუმწოვრები, ხოლო შუა იურაში კი ორნითოზუქიებიდან - ფრინველები. მეზოზოურ ერაში ფრინველები და ძუძუმწოვრები, დევნილნი მრავალრიცხოვანი ქვეწარმავლების მიერ - მცირერიცხოვანნი იყვნენ; იზრდებოდა არსებობისათვის ბრძოლა, მოძრაობის სიჩქარე, თერმორეგულაციის უნარი, ნერვული მოქმედების დონე, შთამომავლობაზე ზრუნვის ფორმები, საკვების ფორმათა გაფართოება (მათ შორის საკვებად ახლადგამოჩენილი ფარულთესლოვანთა გამოყენება). მეზოზოის ბოლოს მთათაწარმოქმნის ალპურმა ციკლმა აამაღლა კონტინენტური ჰავის ზონალური და სეზონური კონტაქტები, მცენარეულობამ თანამედროვე სახე მიიღო. ამან კი გამოიწვია ფრინველებისა და ძუძუმწოვრების ევოლუცია, რომელმაც მიგვიყვანა ამ კლასების თანამედროვე მრავალფეროვნებამდე; რაც შეეხება ქვეწარმავლებს, მათი უმრავლესობა ამოწყდა და ჩვენამდე - შვიდიდან, მოაღწიეს სამი ქვეკლასის წარმომადგენლებმა.

კლასი - მყვარები ანუ ამფიბიები (**Amphibia**)*

მყვარები - ყველაზე მარტივად აგებული, ხმელეთის პირველი ხერხემლიანებია, რომლებსაც ჯერ კიდევ გააჩნიათ მტკიცე კავშირი წყალთან. უმრავლესობის ქვირითი მოკლებულია მტკიცე გარსს და მხოლოდ წყალში შეუძლიათ განვითარება, წყალშივე რჩებიან ქვირითიდან გამოჩეკილი თავკომბალებიც, რომლებიც შემდეგ განიცდიან მეტამორფოზს. როგორც ხმელეთზე მცხოვრებნი მყვარები სუნთქავენ ფილტვებით, გააჩნიათ სისხლის მიმოქცევის ორი წრე, სამსაკნიანი გული, მოძრაობენ ბურთულისებრი სახსრებით განწყობილი ხუთთითიანი კიდურების მეშვეობით; ქალა ორი კეფის როკით უმოძრაოდ შეერთებულია კისრის მალასთან. სასა - კვადრატული შეზრდილია ტვინის კოლოფთან, ქალა აუტოსტილური ტიპისაა; ენისქვეშა რკალის ზედა ელემენტი - საკიდური (ჰიომანდიბულარე) - გადაქცეულია შუა ყურის ელემენტად - უზანგად; მენჯის სარტყელი ესახსრება გავის მალების განივ მორჩებს. სმენის ორგანო უფრო სრულყოფილია, ვიდრე თევზებში. წინა ტვინში იქმნება პირველადი თაღი - არქიპალიუმი; თვალებს გააჩნიათ მოძრავი ქუთუთოები; წინა ტვინი გაყოფილია ორ ნახევარსფეროდ, მის სახურავზე ნერვული უჯრედების გროვებია. მათი სხეულის ტემპერატურა დამოკიდებულია გარემოზე - მის ტემპერატურასა და ტენიანობაზე; მათთვის დამახასიათებელია გავრცელების შეზღუდული შესაძლებლობები, იგივე ითქმის გადაადგილებაზე და ხმელეთზე ორიენტაციაზე, მათი მეტაბოლიზმის დონე თევზებისაზე უფრო მაღალია; მაგრამ მათ ჯერ კიდევ შენარჩუნებული აქვთ თევზებისათვის დამახასიათებელი ნიშნებიც: წყლისათვის და აირებისათვის გამჭოლი კანი შეიცავს დიდი რაოდენობით ლორწოს გამომყოფ ჯირკვლებს; გამომყოფი ორგანოების მეზონეფროსული თირკმლები და კანი; სხეული პოიკილოთერმული ანუ ეგზოთერმულია. კლასი ყველაზე პატარაა სხვა ხერხემლიანებთან შედარებით, მასში გაერთიანებულია სამი რიგი და 2500-3400 სახე. ყველაზე პატარებია კუბური ჯუჯა ბაყაყი (1 სმ) და მექსიკური უფილტვო ჯუჯა სალამანდრა (4 სმ); ყველაზე დიდებია გიგანტური სალამანდრა (1,5 მ), დიდი სირენე (1 მ) და ბაყაყი-გოლიათი (40 სმ).

* ხერხემლიანი ცხოველებიდან მხოლოდ ამფიბიებს არ გააჩნდათ ქართული კრებითი სახელწოდება; ენათმეცნიერებთან შეთანხმებით, დღეიდან მე მათ ვაკუთვნებ ტერმინ „მყვარებს", რომელიც, მგონია, ფეხს მოიკიდებს ქართულ ზოოლოგიურ ლიტერატურაში.

ანი თევზებისაგან გამოიყვნენ პირველი, პრიმიტიული მყვარები - იხთიოსტეგიდები, რომლებმაც დასაბამი მისცეს ორ ქვეკლასს: წვრილმალიანებს ანუ ლეპოსპონდილიებს და რკალმალიანებს ანუ აფსიდოსპონდილიებს, რომლებიც გაბატონებულნი იყვნენ კარბონულ პერიოდში; ამ ქვეწარმავლებს უწოდებენ სტეგოცეფალებს ანუ მუზარადთავიანებს, რადგანაც მათი ქალა დაფარული იყო კანისეული, მფარავი ძვლების თითქმის მთლიანი მუზარადით; ნახვრეტები იყო მხოლოდ თვალბუდეებისათვის, ნესტოებისათვის, თხემის ორგანოსა და პირისათვის. ზოგიერთი სტეგოცეფალის ტანი მთლიანად დაფარული იყო თევზისებური ქერცლებით, ზოგიერთს კანისეული გაძვალებები შენარჩუნებული ჰქონდა ტანის მხოლოდ ქვედა ნაწილზე (ჯავშანი - ხოხვისას მუცლის დასაცავად); მრავალის მენჯის სარტყელი შეერთებული არ იყო ხერხემალთან, ხოლო მხრის სარტყელი ინარჩუნებდა კავშირს ქალას კეფის განყოფილებასთან. ლუწი კიდურები შედარებით სუსტი ჰქონდათ. პალეოზოური ერის რკალმალიანები გაერთიანებულნი არიან ლაბირინთოდონტების ზერიგში (ლაბირინთოდონტები ამ ცხოველებს ეწოდა იმიტომ, რომ მათი კბილების გარეთა მხარეზე - განივად გახერხვისას - ნათლად ჩანს ნაკეცები, მსგავსი მინანქრის კვანძების ლაბირინთისა), რომელიც მოიცავს ოთხ რიგს. როგორც უკვე აღინიშნა, იხთიოსტეგიდებმა დასაბამი მისცეს, დევონში, მრავალი ჯგუფის ხერხემლიანს და მათ შორის ქვეწარმავლების ტოტსაც. რაქიტომისნაირთა და მათგან გამოყოფილ სტერეოსპონდილისნაირთა რიგებში თავმოყრილი იყო დიდი მდინარეებისა და ტბების ნაპირებზე მობინადრე განსხვავებული ზომის მყვარები, რომლებიც თავთხელში იჭერდნენ თევზებს; მათ ნაწილს ჰქონდათ დიდი ზომის თავი, ტლანქი, მოუხეშავი ტანი და მოკლე კუდი. ლაბირინთოდონტებმა ამოწყდომა იწყეს პერმში და მხოლოდ მცირე რაოდენობამ მოაღწია ტრიასამდე. რომელიღაც პრიმიტიული რაქიტომისნაირებისაგან წარმოიშვნენ ხტუნიები (ზეკლასი **Salientia**). ქვედა ტრიასის ნალექებში აღმოჩენილია პრიმიტიული უკუდო მყვარების ნაშთები, რომლებსაც აერთიანებენ ცალკე რიგში; შუა იურიდან შემხვედრ სახეებს მიაკუთვნებენ უკუდო მყვარებს, რომლებშიც გაერთიანებულნი არიან ამჟამადმცხოვრები ყველა უკუდო მყვარებიც. დევონის ბოლოს - კარბონის დასაწყისში რომელიღაც იხთიოსტეგიდებს ან პრიმიტიულ რაქიტომისნაირებს გამოეყო ანთრაკოზავრების ანუ ემბოლომერების რიგი; ეს იყო მსხვილი, თევზებით მკვებავი მტაცებლები, რომლებიც მხოლოდ რიგი ნიშნებით განსხვავდებოდნენ პრიმიტიული რაქიტომისნაირებისაგან. პერმის დასაწყისში ანთრაკოზავრები ამოწყდნენ, მაგრამ შუა კარბონში მათ გამოეყო სეიმურიამორფები (**Seymuriamorpha**) - უფრო მოძრავი და მეტად ხმელეთური ფორმები, რომლებსაც მყვარებისათვის დამახასიათებელი რიგი ნიშნების პა-

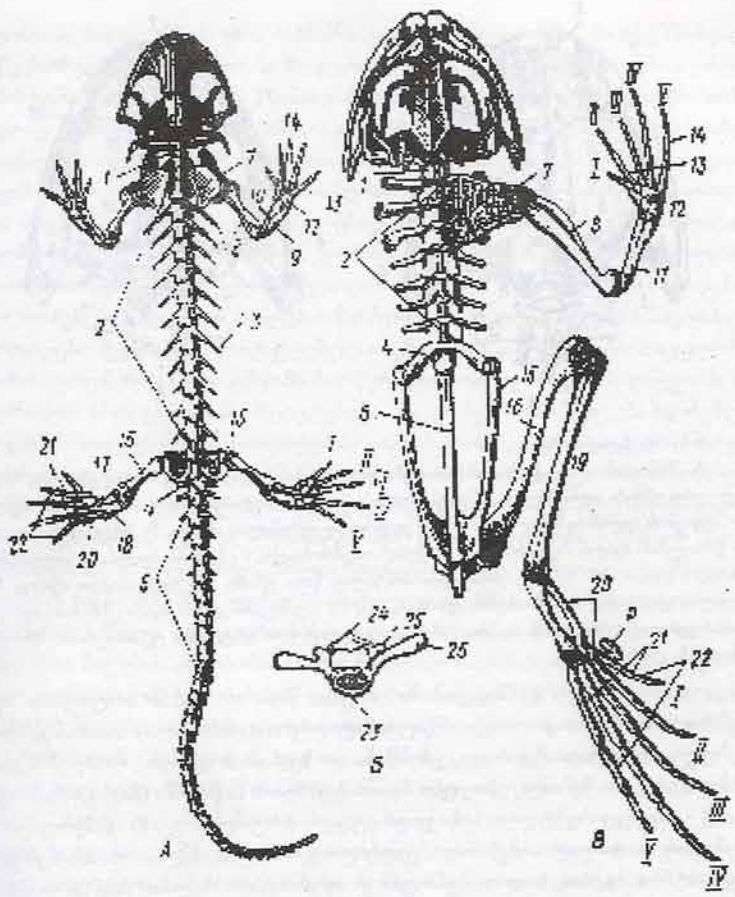
რალელურად გააჩნდათ ქვეწარმავლების მსგავსი კიდურები, რის გამოც ზოგიერთი მეცნიერი მათ ქვეწარმავლებს აკუთვნებს, სხვანი კი მათ მყვარების ქვეკლასად - ბატრაქოზავრებად (**Batrachosauria**) მიიჩნევს. დევონის დასასრულს იხთიოსტეგიდებს გამოეყო ქვეკლასი წვრილმალიანები ანუ ლეპოსპონდილიები, რომლებსაც სამ რიგად ყოფენ: მიკროზაურიისნაირთა (**Microsauria**) რიგი შეიცავდა თანამედროვე ტრიტონებისა და სალამანდრების მსგავს წვრილ ფორმებს (50 სმ-მდე სიგრძით); უფრო ძველი ფორმები მეტად იყვნენ დაკავშირებულნი წყალთან, ხოლო ზედაკარბონული და პერმული ფორმები კი ბინადრობდნენ წყალსატევების პირას და ჭაობნარში, სადაც იკვებებოდნენ წვრილი უხერხემლოებით. ჰერმულ მიკროზაურიებს გამოეყვნენ ამჟამად არსებული ამფიბიების რიგი: კუდიანისნაირნი (**Urodela**), რომელთა ნაშთები ცნობილია შუა ცარციდან და უფეხოსნაირნი (**Apoda**). რიგი ნექტრიდიისნაირნი (**Nectridia**) აერთიანებდა უფრო მსხვილ (1 მ-დე სიგრძის) ფორმებს, ხოლო რიგი აისტოპოდისნაირებში (**Aistopoda**) კი გაერთიანებული იყო 20-50 სმ სიგრძის უფეხო, გველისებური ფორმის სხეულის მქონე - წყალსატევების ნაპირებზე ბინადარი ფორმები. ამ რიგებს არ დარჩენია მემკვიდრული ფორმები. ამრიგად, პალეოზოური ამფიბიების ადაპტურ რადიაციას ადგილი ჰქონდა კარბონულსა და ნაწილობრივ პერმის პერიოდებში, ამასთან, პერმში ჯგუფების უმეტესობა ამოწყდა და შუა ტრიასამდე მცირეოდენმა ფორმებმა მიაღწიეს, რაც განპირობებული უნდა ყოფილიყო არა კლიმატური, არამედ ბიოტური მიზეზებით (ქვედა პერმსა და კარბონში ჭარბობდა თბილი და ნოტიო ჰავა და მხოლოდ ზედა პერმსა და ტრიასში ჰავა გახდა უფრო მშრალი და ცხელი, მაგრამ ეს უკვე პალეოზოური ამფიბიების მეტი ნაწილის ამოწყვეტის შემდეგ მოხდა). სეიმურიამორფებმა და მათგან გამოცალკევებულმა ჯგუფებმა ზედა კარბონსა და პერმში გამოდევნეს მყვარები მათ მიერ ათვისებული ბიოტოპებიდან - კვებითი კონკურენციისა და პირდაპირი დევნით, რის შემდეგაც გადარჩნენ წყალთანა ფორმები, მაგრამ ტრიასში ისინიც შევიწროვდნენ ქვეწარმავლების მხრიდან და იძულებულნი იყვნენ დაეკავებინათ ის ადგილები, რომლებშიც ქვეწარმავლები ადვილად ვერ შეაღწევდნენ: წყალსატევები და მათი ნაპირები-მაღალმთიანეთში და ჩრდილოეთში. ასეთნაირად გადარჩენილმა მცირერიცხოვანმა ფორმებმა დასაბამი მისცეს თანამედროვე მყვარების სამ რიგს, რომლებმაც შესძლეს ინტენსიური სახეთწარმოქმნა - ქვეწარმავლების მრავალი ჯგუფის ამოწყდომის შემდეგ - მეზოზოური ერის ბოლოს - კაინოზოურის დასაწყისში. ეს პერიოდი სათანადოდ არ არის ილუსტრირებული - მასალის უქონლობის გამო.

მყვარების ანატომია

თანამდროვე მყვარების სხეულის ფორმა, ძირითადად, სამნაირია: უკუდოების სხეული მოკლე და შებრტყელებულია, კუდი ატროფირებული, ხოლო უკანა კიდურები წინაზე უფრო გრძელი და მძლავრია; უფეხოების სხეული კიდურებს მოკლებულია, თავი პატარაა; კუდიანების სხეული წაგრძელებულია, მრგვალი ან გვერდებიდან შებრტყელებული, კუდი გრძელია,თავი პატარა, კიდურები მოკლე და სუსტი. ეპიდერმისი მრავალშრიანია, კორიუმი თხელი, მაგრამ მრავალი კაპილარის შემცველი; საერთოდ, კანი შეიცავს მრავალ ჯირკვალს (მრავალუჯრედიანი ჯირკვლებია), რომელთაგან უმრავლესობა ლორწოს გამომყოფია. ლორწო თხელი შრის სახით ფარავს სხეულს და იცავს მას გამოშრობისაგან, რაც, თავის მხრივ, უზრუნველყოფს კანის მონაწილეობას სუნთქვის პროცესში, ხოლო მშრალ ადგილსამყოფელში ბინადარი მყვარების ლორწო შესქელდება ხოლმე, ქმნის მჭიდრო შალითას, რომელიც იცავს მყვარების სხეულს გამოშრობისაგან. ზოგიერთი ჯირკვალი (გომბეშოებთან, გომბიოებთან და ზოგიერთ სალამანდრასთან) გამოჰყოფს შხამიან ან გამღიზიანებელ სეკრეტს: ისინი იცავენ ცხოველს ნაირგვარი მტრის ან მიკროორგანიზმებისაგან, ზოგიერთი სეკრეტი კი სასიგნალო მნიშვნელობისაა. ეპიდერმისის ქვედა შრესა და კორიუმში განლაგებულია ამა თუ იმ სახისათვის დამახასიათებელი შეფერვის მიმცემი საღებავი პიგმენტები; ზოგიერთი სახის მყვარს მიმიკრიის უნარი გააჩნია. შეფერვა არის შემნიღბავი ანუ კრიპტული ან გამაფრთხილებელი ანუ დამაფრთხობელი, რომელიც გააჩნიათ შხამიანი ჯირკვლების მქონე ფორმებს. ერთგვარი განსხვავება შეფერილობაში არსებობს სქესობრივი დიმორფიზმის სახითაც (მამრები უფრო მკვეთრად არიან შეფერილნი), რაც ასტიმულირებს გამრავლების პერიოდში განსხვავებული სქესის ინდივიდების შეხვედრას. კანი შიშველია, მაგრამ ხმელეთური ფორმების ეპითელიუმის გარე შრის უჯრედები განიცდიან მეტნაკლებ გარქოვანებას, ხოლო იშვიათ შემთხვევაში კი თითების ბოლოებზე გარქოვანებული კანი წარმოქმნის ბრჭყალებსაც კი (დეზებიანი ბაყაყი - ქსენოპუსი **Xenopus mulleri**, ბრჭყალებიანი ტრიტონი **Onychodactylus fischeri**); აღსანიშნავია, რომ უფეხოების კანზე მიმობნეულია წვრილი ძვლოვანი ქერცლები - პალეოზოური მყვარების ძვლოვანი საფარვლის ნაშთები. უკუდო მყვარებს კანქვეშ გააჩნიათ საკმაო მოცულობის ლიმფური ლაკუნები, რომლებიც ერთგვარი რეზერვუარებია წყლის დაგროვებისათვის და კანი დაკავშირებულია კუნთეულობასთან მხოლოდ შემაერთებელქსოვილოვანი ხიდაკებით - ისიც რამდენიმე ადგილას.

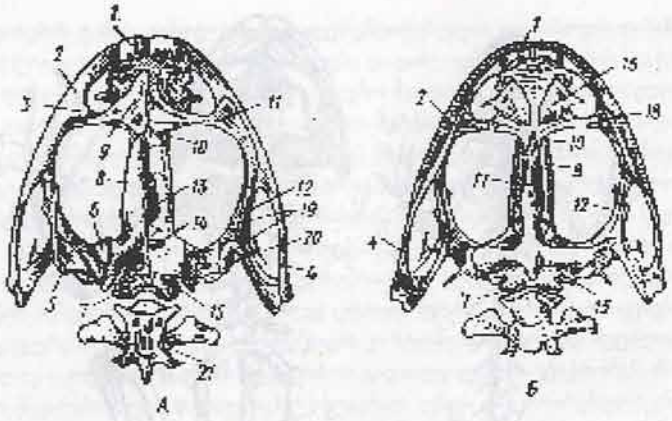
მყვარების ტანის კუნთეულობა დიფერენცირებულია და მისთვის დამახასიათებელია კიდურების კუნთების გადიდება და გაძლიერება. კუნთების სეგმენტაცია დარღვეულია, ხოლო მეტამერია უფრო მკაფიოდ გამოხატულია კუდიანებსა და უკუდოებში. სხვადასხვა კუნთების მეტნაკლები განვითარება დაკავშირებულია ამა თუ იმ ფორმის ცხოვრების ნირთან და მოძრაობის ტიპთან. ასე, მაგალითად, კუდიანი მყვარები როგორც წყალში, ისე ხმელეთზე მოძრაობენ სხეულის მიმოხვრის საფუძველზე, ამასთან, ხმელეთზე მოძრაობისას საყრდენად იყენებენ სუსტ კიდურებს, რომლებსაც წყალში შესამჩნევი როლი არ აკისრიათ. უკუდო მყვარები ხმელეთზე მოძრაობენ ძლიერი უკანა კიდურების კუნთების მეშვეობით - ხტუნვით, ასევე ცურვის დროს ძირითადად იყენებენ უკანა კიდურებს; მოკლეფეხება გომბეშოებს კი ხტუნვასთან ერთად შეუძლიათ სიარულიც - კიდურების თანმიმდევრობით გადაადგილებით. ფიქრობენ, რომ უკუდო მყვარების უკანა კიდურები მძლავრად უნდა განვითარებულიყვნენ ცურვისათვის ადაპტაციის პროცესში, ხოლო ხმელეთზე გადასაადგილებლად გამოიყენეს უფრო გვიან. უკანა კიდურების გაგრძელებამ გამოიწვია რიგი ანატომიური ცვლილებები (მაგ. მალათა რაოდენობის შემცირება, მათი მტკიცე შეკავშირება, განივი მორჩების გაგრძელება და სხვ.).

მყვარების ჩონჩხი იყოფა ქალად, საღერძე ჩონჩხად, კიდურების სარტყლებისა და საკუთრივ კიდურების ჩონჩხად. ზრდასრული მყვარების ქალა შეიცავს საკმაოდ ბევრ ხრტილს, კეფის განყოფილებაში განვითარებულია წყვილი გვერდითი კეფის ძვლები, რომლებიც შემოსაზღვრავენ კეფის დიდ ხვრელს; თითოეულ ძვალს გააჩნია როკი. ამრიგად, ქალა ხერხემლის პირველ მალას - ატლასს - უკავშირდება ორი როკით, რაც დამახასიათებელია მყვარებისათვის (და ძუძუმწოვრებისათვისაც). სმენის განყოფილებაში წინაყურის ძვლების წყვილია. კუდიანი მყვარების თვალბუდის განყოფილებაში წყვილადი თვალსოლისებრი ძვლებია, რომლებიც უკუდოებში შერწყმულია ერთ რგოლურ სოლისებრყნოსვის ძვლად. ქალას დანარჩენი ნაწილი ხრტილოვანია. ცოტაა ქალას მფარავი ძვალიც: ქალას სახურავს ქმნიან შუბლისა და თხემის ძვლები, რომლებიც უკუდოებში შერწყმულნი არიან შუბლთხემის ძვლებად; წინ ძევს წყვილი ცხვირის ძვლებისა, ხოლო კუდიან მყვარებს, ამას გარდა, გააჩნიათ შუბლწინა ძვლების 1-2 წყვილი. სმენის განყოფილებაში განვითარებულია მფარავი ქიცვისებური ძვალი, ხოლო ქალას ფუძეს კი ფარავს მსხვილი პარასფენოიდი, მის წინ მდებარეობენ მფარავი სასის ძვლები და სახნისები, რომლებიც კუდიან მყვარებში შერწყმულნი არიან სასასახნისის ძვლებად. სახნისის ძვლებზე (კუდიან მყვარებში კი სასის ძვლებზედაც) განლაგებულია წვრილი კბილები. ქალას ვისცერალურ განყოფილებაში სასაკვადრატული ხრტილი შენარჩუნებულია



ნახ. 31- სალამანდრის (**A**) და ბაყაყის (**B**) ჩონჩხი

Б- ბაყაყის ტანის მალაა: 1 - კისრის მალა, 2- ტანის მალები, 3- ნეკნები, 4- გავის მალა, 5- კუდის მალები, 6- უროსტილი, 7- წინა კიდურების სარტყელი, 8- მხარი, 9- იდაყვის ძვალი, 10- სხივის ძვალი, 11-იდაყვისა და სხივის შეზრდილი ძვლები, 12- მაჯა, 13- მტევანი, 14- თითების ფალანგები, 15-მენჯის სარტყლის თეძოს ძვალი, 16- ბარძაყი, 17- დიდი წვივის ძვალი, 18- მცირე წვივის ძვალი, 19- დიდი და მცირე წვივის შეზრდილი ძვლები, 20- წინა ტერფი, 21- უკანა ტერფი, 22- თითების ფალანგები, 23- მალას ტანი, 24 -ზედა რკალი წვეტიანი მორჩით, 25- სასახსრე მორჩი, 26- განივი მორჩი, I-V თითების ნომერაცია, P- თითის რუდიმენტი.



ნახ. 32. ბაყაყის ქალა:

A -ზემოდან და Б -ქვემოდან(მარჯვენა ნახატზე მფარავი ძვლები მოცილებულია; ხრტილოვანი უბნები აღნიშნულია წერტილებით): 1- ყბათაშორისი ძვალი, 2- ზედაყბის ძვალი 3- ზედაყბის ძვლის საშუბლე მორჩი, 4- კვადრატო-ყვრიმალის ძვალი, 5- ქიცვისებრი ძვალი, 6- წინაყურის ძვალი, 7-კეფის როკი, 8-შუბლ-თხემის ძვალი, 9-ცხვირის ძვალი, 10-სოლისებრ-ყნოსვის ძვალი, 11- სასა-კვადრატული ხრტილის წინა უბანი, 12- ფრთისებრი ძვალი, 13-შუბლის ფონტანელი , 14-თხემის ფონტანელი, 15- გვერდითი კეფის ძვალი, 16- სახნისი, 17-პარასფენოიდი, 18- სასის ძვალი, 19- სასა-კვადრატული ხრტილის უკანა უბანი, 20- უზანგი, 21- კისრის მალა.

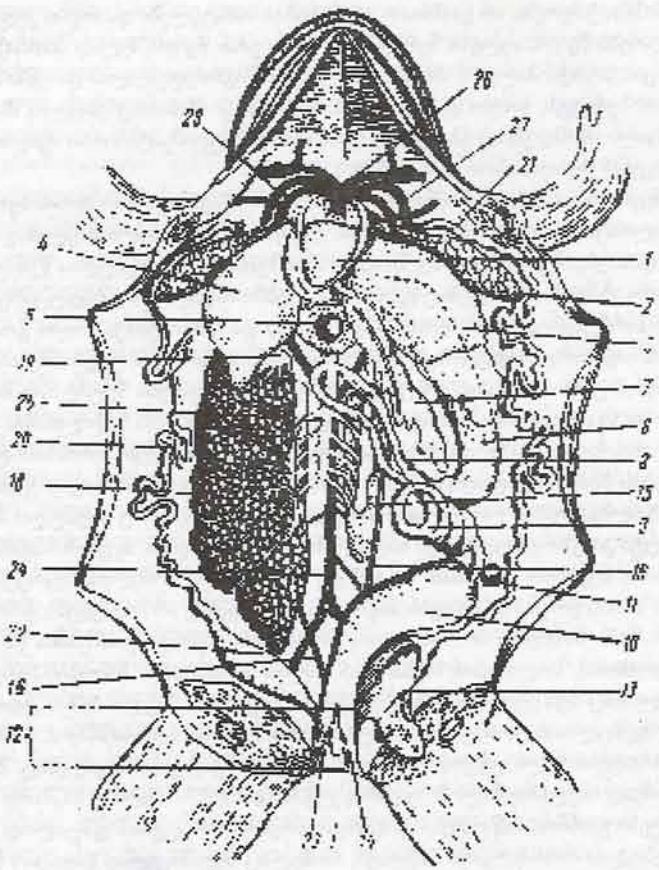
მთელი სიცოცხლის განმავლობაში; თავისი წინა და უკანა ბოლოებით იგი შეზრდილია ქალას კოლოფთან (აუტოსტილური ტიპის ქალა). მასთან განლაგებულია წყვილადი მფარავი - ყბისწინა და ზედაყბის ძვლები, რომლებზედაც განლაგებულია წვრილი კბილები, ისინი მყვარების ნაწილში (მაგ. გომბეშოებთან) - რედუცირებულია. სასაკვადრატული ხრტილის უკანა განყოფილება ზემოდან დაფარულია მფარავი კვადრატოყვრიმალის ძვლით და ხსენებული ქიცვისებრი ძვლით, ხოლო ქვემოდან კი ფრთისებრი ძვლით. რიგ ფორმებში კუდიანი მყვარების სასაკვადრატულ ხრტილის უკანა ნაწილი განიცდის გაძვალებას და იქმნება პატარა კვადრატული ძვალი. პირველადი ქვედა ყბა - მეკელის ხრტილი - ხრტილოვანი რჩება და მხოლოდ მისი წინა ნაწილი განიცდის გაძვალებას პატარა წყვილად ნიკაპების ძვლებად; მათ უკან ძევს მეკელის ხრტილის მფარავი საკბილე ძვლები, რომლებიც თანამედროვე მყვარებში კბილებს მოკლებულნი არიან. მეკელის ხრტილის უკანა ნაწილს შემოზრდილია მფარავი კუთხური ძვალი და რამდენიმე წვრილი მფარავი ძვალი. მეკელის ხრტილი სასახსრე გამონაზარდით დაკავშირებულია კვადრატული ხრტილის უკანა ბო-

ლოსთან, სადაც ქმნის ყბის სახსარს. უძველეს მყვარებში ყბისქვეშა რკალი იწყებს რედუქციას, ხოლო საშხეფურის ღრუ გადაიქცევა შუა ყურის ღრუდ. ენისქვეშა ზედა ელემენტი - ჰიომანდიბულარე ანუ საკიდური გარდაიქმნა სასმენ ძვლად - უზანგად, რომლის გარეთა კიდე ებჯინება დაფის აპკს, შიგნითა სასმენი კაფსულის ოვალურ სარკმელს; დაფის აპკის რხევა უზანგის მეშვეობით გადაეცემა შიგნითა ყურის ღრუს. ენისქვეშა რკალის ქვედა ელემენტი - ჰიოიდი - და თავკომბალების ლაყუჩის რკალები გარდაიქმნებიან ენისქვეშა აპარატად, რომელიც ამაგრებს პირის ღრუს ფუძის კუნთეულობას, რაც მნიშვნელოვანია პირხახით სუნთქვისას; კუდიან მყვარებში იგი ენის კუნთეულობის საყრდენია. ფიქრობენ, რომ ლაყუჩის რკალების ნარჩენებისაგან ფორმირდებიან საყლაპავის ხრტილები. მყვარების შებრტყელებულ თავზე დიდი პირი და დიდი მოცულობის პირის ღრუა, რაც ხელს უწყობს მათ წვრილი მოძრავი საკვების დაჭერაში და სუნთქვის პროცესის განხორციელებაში. საღერძე ჩონჩხი შედგება ხერხემლისაგან და მოიცავს ოთხ განყოფილებას: კისრის, ტანის, გავისა და კუდის; მათგან კისრისა და გავის განყოფილებაში მხოლოდ თითო მალაა. ტანის განყოფილებაში ჩვეულებრივ, 7 მალაა, ხოლო კუდის ყველა მალა (12-მდე) შერწყმულია ერთ კუდუსუნის ძვლად - უროსტილად. კუდიან მყვარებს გააჩნიათ 13-62 ტანის და 22-36 კუდის მალა, ხოლო უფეხოების მალების რაოდენობა შეადგენს საერთო ჯამში 200-300. უფრო პრიმიტიული ფორმებისათვის (უფეხოები, კუდიანების ნაწილი, გლუვფეხიანები, უკუდოებიდან) დამახასიათებელია ამფიცელური მალების არსებობა, ხოლო ნამდვილ სალამანდრებს, უფილტვო სალამანდრების უმეტესობას და უკუდოების ნაწილს (მრგვალენიანები, პიპასებრნი) მალები ოპისტოცელური ტიპისა აქვთ (წინა მხრიდან ამოზნექილი, უკანა მხრიდან - შეზნექილი), ხოლო დანარჩენ უკუდო მყვარებს კი პროცელური ტიპის მალები გააჩნიათ (წინა მხრიდან შეზნექილი, უკანა მხრიდან კი ამოზნექილი). მალას ტანებს ზემოთ კარგად განვითარებული ზედა რკალები ქმნიან ზურგის ტვინის დამცველ არხს. თითოეულ მალას ზედა რკალის საფუძველში განვითარებულია სასახსრე მორჩები, რომლებითაც მალა ესახსრება მეზობელი მალას სასახსრე მორჩებს. ტანის მალებს გააჩნიათ კარგად განვითარებული განივი მორჩები, რომლებთანაც კუდიან მყვარებში მისახსრებულია მოკლე ნეკნები (უკუდოების უმრავლესობაში ნეკნები შერწყმულია განივ მორჩებთან); კისრის მალაზე განივი მორჩები სუსტადაა განვითარებული. გავის მალის კარგად განვითარებულ განივ მორჩებთან, მიერთებულია მენჯის სარტყლის თეძოს ძვლები. კუდიან მყვარებში კუდის მალებს გააჩნიათ ჰემალური არხის შემქმნელი ქვედა რკალებიც. მყვარების მხრის სარტყელი, რომელიც ტანის კუნთეულობის სისქეში ძევს - ნახევარრკალის ფორმისაა; უკუდოებში გაძვალებული ბეჭი და

კორაკოიდი ქმნის სასახსრე ბუდეს - მხრის ძვლის თავის მისაერთებლად, ხოლო ბეჭთან მისახსრებული ბეჭსზედა ხრტილი არის ზურგის კუნთეულობის მიმაგრების ადგილი. კორაკოიდის წინ ძევს წვრილი ჩხირისებრი ხრტილი - პროკორაკოიდი, ქვემოდან დაფარული თხელი მფარავი ლავიწის ძვლით. პროკორაკოიდებისა და კორაკოიდების შიგნითა ბოლოები - მარჯვნიდან და მარცხნიდან - ერთმანეთთანაა შერწყმული. კორაკოიდების შერწყმის ადგილის უკან განლაგებულია მკერდის ძვალი-ხრტილოვანი გაფართოებული უკანა ნაწილით. ლავიწების წინ ძევს ეპისტერნუმი, რომლის წინა ნაწილი ხრტილოვანია, უკანა კი ძვლოვანი. კუდიანებსა და უკუდოების პრიმიტიულ ფორმებში გაძვალებები მხრის სარტყელში უფრო სუსტადაა გამოხატული. იმის გამო, რომ მყვარების ნაწილს მოკლე ნეკნები აქვს, ზოგს კი ისინი შეზრდილი აქვს განივ მორჩებთან, მათ არა აქვთ გულმკერდის ყაფაზი. მყვარების წინა კიდურებში არჩევენ შემდეგ ელემენტებს: მხარს, რომელიც წარმოდგენილია ერთი - მხრის ძვლით (humerus); წინამხარს, წარმოდგენილს ორი ძვლით - იდაყვის (ulna) და სხივის (radius); მტევანს, რომელიც თავის მხრივ სამ განყოფილებად იყოფა - მაჯად (carpus), შემდგარს სამრიგად განწყობილი 9-10 ძვლისაგან (3,1-2,5) ნებად (metacarpus), შემდგარს ერთრიგად განლაგებული ხუთი წაგრძელებული ძვლისაგან და თითებს ფალანგებისაგან (phalanges digitorum); ამფიბიებს, ჩვეულებრივ, გააჩნიათ ხუთი რამდენიმე ფალანგიანი თითი (პროტეუსს წინა კიდურში მხოლოდ სამი თითი გააჩნია, ჭიურებს (უფეხოები) კიდურების სარტყლები და კიდურები ატროფირებული აქვთ, უკუდოებს ოთხი თითი გააჩნიათ და, გარდა ამისა, შემცირებულია მაჯის ელემენტების რაოდენობაც. ზოგჯერ იდაყვისა და სხივის ძვლებიც ერთმანეთთანაა შერწყმული). მენჯის სარტყელი სამი ელემენტისგანაა შემდგარი; ეს ელემენტები შეერთებულია ერთმანეთთან და ქმნიან ტაბუხის ბუდეს. უკუდო ამფიბიებში მენჯის სარტყელი თითქმის მთლიანად გაძვალებულია. გრძელი თეძოს ძვლები (ilium) ესახსრებიან გავის მალის განივ მორჩებს; პატარა ზომის საჯდომი ძვლები (ischium) ერთმანეთთან არიან შეზრდილნი, მათ ქვეშ კი ძევს ბოქვენის ხრტილი (cartilago pubis). კუდიანი მყვარების საჯდომი და ბოქვენის (pubis) ძვლები მცირე ზომისაა. მყვარების უკანა კიდურში არჩევენ სამ ელემენტს, ბარძაყს, რომელიც წარმოდგენილია ერთი - ბარძაყის ძვლით (femur) წვივს, რომელიც შედგება ორი ძვლისაგან - დიდი წვივის ძვლისაგან (tibia) და პატარა წვივის ძვლისაგან (fibula) და ტერფს, რომელიც თავის მხრივ იყოფა წინატერფად, შემდგარს სამრიგად განწყობილი 9-10 ძვლისაგან (3,1-2,5), უკანა ტერფად, შემდგარს ერთრიგად განწყობილი ხუთი წაგრძელებული ელემენტისაგან და თითების ფალანგებისაგან (phalanges digitorum). ჩვეულებრივ, ხუთი რამდენიმეფალანგიანი თითია (როგორც

აღინიშნა, ჭიურებს არ გააჩნიათ კიდურების სარტყლები და თვით კიდურები; უკუდოებს წვივის ძვლები შერწყმული აქვთ ერთ წვივის ძვლად (cruris), წინატერფის პროქსიმალური რიგის ორი ძვალი წაგრძელებულია და ქმნის დამატებით ბერკეტს, ხოლო დისტალური რიგიდან კი შენარჩუნებულია მხოლოდ 2-3 ძვალი, რომლებსაც ემიჯნებიან წინა თითის რუდიმენტის ორი ძვალი (ისინი შეადგენენ ჭუსლის ბორცვის ჩონჩხს).

მყვარების საჭმლის მომნელებელი სისტემა იწყება ფართო პირის ხვრელით, რომელსაც მივყავართ დიდ პირხახის ღრუში, უკანასკნელი საყლაპავ მილში გადადის. ყბებზე, სახნისებზე, ზოგჯერ სასაზედაც განლაგებულია წვრილი კონუსური კბილები, რომლებიც უკუდო მყვარებში ნაწილობრივ რედუცირებულია და შენარჩუნებულია მხოლოდ ზედა ყბებსა და სახნისებზე, ხოლო გომბეშოებთან საერთოდ რედუცირებულნი არიან. ენა კუდიან და უფეხო მყვარებში - დამაგრებულია პირხახის ღრუს ფსკერზე და ცხოველებს შეუძლიათ მისი გამოყოფა საკმაოდ დიდ მანძილზე; უკუდოების ენა კი წინა ნაწილთანაა დამაგრებული ქვედა ყბაზე და მისი თავისუფალი ბოლო ძევს პირხახის ღრუში. საკვების მოსაპოვებლად ცხოველი ენას პირის ღრუდან სწრაფად გადმოისვრის ხოლმე, ხოლო ლორწოვანი ჯირკვლების მიერ გამომუშავებული მწებავი სეკრეტი კი უზრუნველჰყოფს ნადავლის ენაზე მიწებებას. თევზებისაგან განსხვავებით, მყვარებს გააჩნიათ სანერწყვე ჯირკვლები, რომელთა სეკრეტი ასველებს პირის ღრუსა და საკვებს, მაგრამ უკანასკნელზე არ მოქმედებს ქიმიურად. სასის წინა ნაწილში პირხახის ღრუში იხსნება წყვილი ქოანებისა (შიგნითა ნესტოებისა), ხოლო ყბის სახსართან ახლოს კი ევსტაქის მილების ხვრელები, რომლებსაც შუა ყურის ღრუში მივყავართ. ზოგიერთი ბაყაყის პირის კუთხეებში განლაგებულია რეზონატორები ანუ საბგერე პარკები. აღსანიშნავია, რომ ყლაპვის პროცესს ხელს უწყობს პირხახის ღრუში შემწევადი თვალებიც. მოკლე, გამჭიმვად საყლაპავ მილს მივყავართ კუჭში (gaster) რომელსაც საკმაოდ სქელი კედლები გააჩნია. ნაწლავები დიფერენცირებულია: კუჭთან უშუალოდ დაკავშირებულია თორმეტგოჯა ნაწლავი, რომელიც შეუმჩნევლად გადადის წვრილ ნაწლავში, უკანასკნელი უერთდება სწორ ნაწლავს, ის კი კლოაკაში იხსნება. სამწილაკოვანი ღვიძლის ცენტრალურ წილაკთან მდებარეობს ნაღვლის ბუშტი; ნაღვლის სადინარი იხსნება თორმეტგოჯა ნაწლავში. პანკრეასი ძევს კუჭსა და თორმეტგოჯა ნაწლავს შორის, იგი ნაწილობრივ გარს ეხვევა ნაღვლის სადინარს, რომელშიც მისი სეკრეტიც ჩაედინება. კუჭის ქვედა ბოლოსთან განთავსებულია სისხლის დეპონირებისა და წარმოქმნის ორგანო - ელენთა. კუჭის ჯირკვლოვანი კედლები გამოჰყოფენ მომნელებელ ფერმენტს - პეპსინს და მარილმჟავას, რომლებიც აქტიურად მოქმედებენ საკვებზე; ნაწილობრივ მონელებული საკვები



ნახ. 33. განკვეთილი მდედრი ბაყაყი:

1- გული, 2- ფილტვი, 3- ღვიძლის მარცხენა წილანი, 4- ღვიძლის მარჯვენა წილანი, 5- ნაღვლის ბუშტი ღვიძლის ცენტრალურ წილანში, 6- კუჭი, 7- პანკრეასი, 8- თორმეტგოჯა ნაწლავი, 9- წვრილი ნაწლავი, 10- სწორი ნაწლავი, 11- ელენთა, 12- კლოაკა(გადახსნილი), 13- შარდის ბუშტი, 14- შარდის ბუშტის ხვრელი, 15- თირკმელი, 16- შარდსადენი, 17- შარდსაწვეთების წყვილიდან ნასვრეტები კლოაკაში, 18- მარჯვენა საკვერცხე(მარცხენა მოცილებულია), 19- ცხიმოვანი სხეული, 20- მარჯვენა კვერცხსავალი, 22- კვერცხსავალის საშვილოსნოს განყოფილება, 23- კვერცხსავალის ხვრელი კლოაკაში, 24- ზურგის აორტა, 25- უკანა ღრუ ვენა, 26- საერთო საძილე არტერია, 27- აორტის მარცხენა რკალი, 28- კან-ფილტვის არტერია.

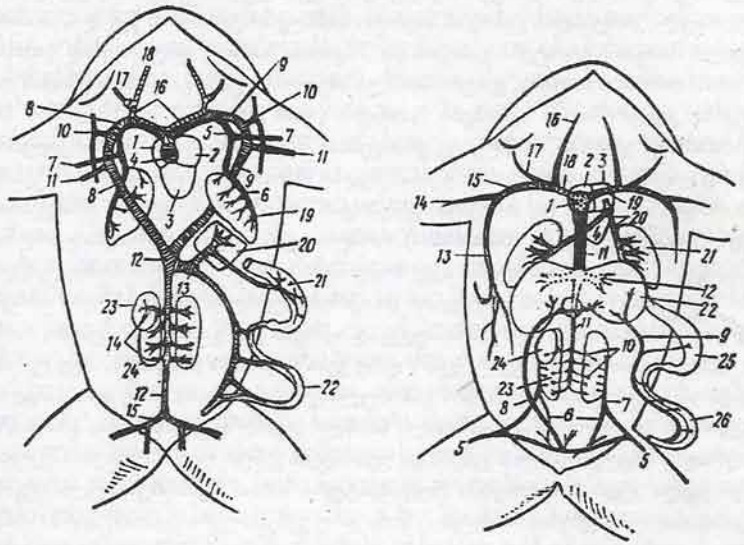
გადადის ნაწლავებში, სადაც მასზედ მოქმედებს პანკრეასის ფერმენტები - თრიფსინი, ამილაზა, ლიპაზა, რისი რეგულირებაც ხდება სიმპათიკური ნერვული სისტემის საშუალებით; შეწოვა ხდება წვრილ ნაწლავში; ფეკალური მასები გარეთ გამოიდევნება კლოაკის ხვრელით. საერთოდ, მყვარების საჭმლის მომნელებელი სისტემა ემსგავსება თევზებისას, მაგრამ უფრო სრულყოფილია, რაზედაც გავლენას ახდენს სხეულის უფრო მაღალი ტემპერატურა, რომელიც მონელების ინტენსივობას ემსახურება; აღსანიშნავია, რომ დაბალი ტემპერატურის პირობებში მყვარები იტანენ ხანგრძლივ შიმშილს (ექსპერიმენტულად ერთ წლამდე). ინტენსიური კვების შედეგად - თბილ სეზონში - მყვარები იგროვებენ ცხიმს და გლიკოგენს, რაც საშუალებას აძლევს გამოიზამთრონ და შემდეგ კი სწრაფად გამრავლდნენ.

თავისებურია მყვარების სუნთქვა, რომლის დროს აქ მრავალი ორგანო მონაწილეობს: თავკომბალებთან - გარეგანი და შინაგანი ლაყუჩები, კანი; ზრდასრულებთან - ფილტვები, კანი და პირსახის ღრუს ლორწოვანი გარსი (ზოგიერთი კუდიანი მყვარის ზრდასრულ ფორმებსაც შენარჩუნებული აქვთ გარეგანი ლაყუჩები და განუვითარებელი ან რედუცირებული აქვთ ფილტვები). ზრდასრული მყვარების სუნთქვის ძირითადი ორგანოები - ფილტვებია, ისინი ცარიელი ტომსიკებია, რომელთა შემსუნთქი ზედაპირი სხეულის ზედაპირზე მცირეა (შეფარდება 2:3), მაშინ, როცა ძუძუმწოვრებთან ის სხეულის მოცულობას 50-100-ჯერ ჭარბობს. უკუდო მყვარებთან ფილტვები იხსნებიან ხახა-ტრაქეის კამერაში, რომელიც ხვრელით იხსნება პირხახის ღრუში (ხვრელი იხსნება და იკეტება ხახის კუნთეულობის მეშვეობით). ხახა-ტრაქეის კამერის კედლებზე განლაგებულია საბგერი მყესები, რომელთა ვიბრაციაც გამოსცემს ამა-თუ იმ სახისათვის დამახასიათებელ ბგერებს (კუდიან მყვარებში ეს კამერა წაგრძელებულია და განიხილება, როგორც ტრაქეის ჩანასახი). სუნთქვის მეორე ორგანო - კანია, რომელიც სველდება ლორწოს გამომყოფი ფერმენტებით და მისი აირშემთვისებლობა იზრდება; აქ დიდი რაოდენობით გამოიყოფა ფერმენტი კარბოანჰიდრაზა, რაც ადიდებს კანის უნარს გამოჰყოს ნახშირორჟანგი. ნოტიო ადგილსამყოფელების ბინადარ მყვარებში ჭარბობს კანისმიერი სუნთქვა, მშრალ ადგილსამყოფელების ბინადრებში კი ფილტვებით სუნთქვა (მაგრამ კანი მაინც დიდ როლს თამაშობს ნახშირორჟანგის გამოყოფით). სუნთქვის ორგანოების სიმრავლე დაკავშირებულია სუნთქვის რამდენიმე ცენტრის თანაპოვნიერებასთან მყვარების თავის ტვინში. ფილტვების ვენტილაცია ხორციელდება პირხახის ღრუს ფსკერის მოძრაობის ხარჯზე; მისი დაშვებისას ჰაერი ღია ნესტოებით შეიწოვება პირხახის ღრუში, შემდეგ ნესტოების გარეთა ხვრელები იხურება, იხსნება ხახის ხვრელი და ჰაერი ფილტვებიდან ტანის გვერდე-

ბისა და შინაგანი ორგანოების დაწოლის შედეგად გამოიდევნება პირხახის ღრუში, სადაც შეერევა აქ მყოფ ატმოსფერულ სუფთა ჰაერს. პირხახის ღრუს ფსკერი თანდათანობით იწევა, ეკვრის. სასას და შერეული ჰაერი გადადის ფილტვებში. ამის შემდეგ ხახის ხვრელი იხურება და შერეული ჰაერის ნარჩენები გამოიდევნებიან გარეთ ნესტოების საშუალებით. ფილტვების არარეგულარულ სუნთქვით მოძრაობებს შორის, პირის ღრუს ფსკერი აწარმოებს ამპლიტუდით უფრო მცირე რხევებს - ღია ნესტოებისა და დახურული ხახის ხვრელის პირობებში, რის შედეგადაც ახლდება ატმოსფერული ჰაერის ნაკადი პირის ღრუში და მისი ლორწოვანი გარსის კედლებში არსებული სისხლის კაპილარები იტვირთებიან ჟანგბადით. ბაყაყის პირხახის ღრუს ფსკერი წუთში აწარმოებს 70-180 რხევით მოძრაობას, რომელთა შორის მცირე რიცხვი დაკავშირებულია ფილტვებით სუნთქვასთან. ყვინთვისას ჰაერით ავსებული ფილტვები ასრულებენ ჰიდროსტატიკური ორგანოს ფუნქციას და მათში არსებული ჟანგბადი ნელ-ნელა შეითვისება ხოლმე. ფილტვების სუსტად განვითარებას და უჯრედებში შერეული, არასაკმარისად ჟანგბადდატვირთული სისხლის მიწოდების გამო მყვარებს ნივთიერებათა ცვლა დაბალ დონეზე აქვთ და ტანში ცოტა სითბო პროდუცირდება; დამცველ წარმონაქმნებს მოკლებული შიშველი კანი, სუნთქვის დამატებითი ორგანო, ვერ აკავებს ტანში სითბოს; გარდა ამისა, სხეულის ტემპერატურის დაწევას ხელს უწყობს ის გარემოებაც, რომ ტენი მუდმივად ორთქლდება კანის შეშვებით. ამ ფარფლების სუნთქვისა და სისხლის მიმოქცევის სისტემების აგებულების სპეციფიკა და კანის აგებულება განაპირობებენ მათ ცივსისხლიანობას.

მყვარების სისხლის მიმოქცევის სისტემა განსხვავებულია თავკომბალებში და ზრდასრულ ცხოველებში: თავკომბალებს გააჩნიათ გულში ორი განყოფილება - წინაგული და პარკუჭი, სისხლის მიმოქცევის ერთი წრით (ისე როგორც თევზებს), ხოლო ზრდასრულ ფორმებს კი გააჩნიათ სამსაკნიანი გული, რომელშიც ორი წინაგული და ერთი პარკუჭია და სისხლის მიმოქცევის ორი დიდი და მცირე წრე. მარჯვენა წინაგულს ემიჯნება თხელკედლიანი ვენური უბე, ხოლო პარკუჭთან დაკავშირებულია არტერიული კონუსი. ორივე წინაგული პარკუჭში საერთო ხვრელით იხსნება, აქ არსებული ატრიო-ვენტრიკულური სარქველები პარკუჭის შეკუმშვისას სისხლს უკან-წინაგულებში - აღარ ატარებენ. პარკუჭის სქელი, კუნთოვანი კედლები რამდენიმე კამერას ქმნიან, რის წყალობითაც სისხლი ერთმანეთს არ ერევა. არტერიული კონუსი დაკავშირებულია პარკუჭის მარჯვენა მხარესთან, მის შიგნით არსებობს გრძელი სპირალური სარქველი. არტერიული კონუსიდან გამოდის არტერიული რკალების სამი წყვილი, ამასთან, დასაწყისში, ორი მხრის სამივე სისხლძარღვი ერთ სა-

ერთო გარსშია მოთავსებული. პირველად არტერიული კონუსიდან გამოდიან მარჯვენა და მარცხენა კან-ფილტვის არტერიები. (a.pulmocutanea), რომლებიც იყოფიან ფილტვისა და კანის არტერიებად. შემდეგ გამოდის აორტის ფესვები (arcus aortae), რომლებიც იტოტებიან კეფა-ხერხემლის და ლავიწქვეშა



ნახ. 34. I - ბაყაყის სისხლის მიმოქცევის არტერიული სისტემის სქემა (უფრო არტერიული სისხლი ნაჩვენებია მეჩხერი შტრიხებით, შერეული - უფრო მსხვილი შტრიხებით, ვენური კი შავი ფერით):

მარჯვენა წინაგული, 2 - მარცხენა წინაგული, 3 - პარკუჭი, 4 - არტერიული კონუსი, 5 - კან-ფილტვის არტერია, 6 - საფილტვე არტერია, 7 - კანის არტერია, 8 - აორტის მარჯვენა რკალი, 9 - აორტის მარცხენა რკალი, 10 - კეფა-ხერხემლის არტერია, 11 - ლავიწქვეშა არტერია, 12 - ზურგის აორტა, 13 - ნაწლავ-ჯორჯლის არტერია, 14 - შარდსასქესო არტერიები, 15 - საერთო თეძოს არტერია, 16 - საერთო საძილე არტერია, 17 - შიგნითა საძილე არტერია, 18 - გარეთა საძილე არტერია, 19 - ფილტვი, 20 - ღვიძლი, 21 - კუჭი, 22 - ნაწლავები, 23 - სათესლე, 24 - თირკმელი.

II - ბაყაყის სისხლის მიმოქცევის ვენური სისტემის სქემა (უფრო არტერიული სისხლი ნაჩვენებია მეჩხერი შტრიხებით, შერეული - წერტილებით, ვენური კი შავი ფერით):

1 - ვენური უბე, 2 - მარჯვენა წინაგული, 3 - მარცხენა წინაგული, 4 - პარკუჭი, 5 - ბარძაყის ვენა, 6 - საკდომის ვენა, 7 - თირკმლების კარის ვენა, 8 - მუცლის ვენა, 9 - ღვიძლის კარის ვენა, 10 - გამომტანი სათირკმლე ვენები, 11 - უკანა ღრუ ვენა, 12 - ღვიძლის ვენა, 13 - დიდი კანის ვენა, 14 - მხრის ვენა, 15 - ლავიწქვეშა ვენა, 16 - გარეთა საუღლე ვენა, 17 - შიგნითა საუღლე ვენა, 18 - მარჯვენა წინა ღრუ ვენა, 20 - ფილტვების ვენები, 21 - ფილტვი, 22 - ღვიძლი, 23 - თირკმელი, 24 - სათესლე, 25 - კუჭი, 26 - ნაწლავები.

არტერიებად, ამარაგებენ სისხლით ტანისა და წინა კიდურების კუნთეულობას და ხერხემლის სვეტის ქვეშ ერთდებიან ზურგის აორტად (aorta dorsalis), საიდანაც გამოიყოფა საჭმლის მომნელებელი სისტემის მკვებავი ნაწლავ-ჯორჯლის არტერია; ზურგის აორტის სხვა განტოტებით სისხლით მარაგდებიან ტანის უკანა განყოფილება და უკანა კიდურების კუნთეულობა. უკანასკნელად არტერიული კონუსიდან გამოდის საერთო საძილე არტერიების წყვილი, თითოეული მათგანი იტოტება გარეთა და შიგნითა საძილე არტერიებად (arteria carotis externa et interna). ვენური სისხლი სხეულის უკანა განყოფილებიდან და უკანა კიდურებიდან იკრიბება ბარძაყის (vena femoralis) და საჯდომის (v. ischiadica) ვენებში, რომლებიც ერთდებიან წყვილად თეძოს ან თირკმლების ღრუ ვენებში (v.portae renalis); უკანასკნელნი ქმნიან თირკმლის კარის სისტემას. ბარძაყის მარჯვენა და მარცხენა ვენებიდან გამომდინარე ვენები ერთდებიან კენტ მუცლის ვენად (v. abdominalis), რომლითაც სისხლი მიემართება ღვიძლში, სადაც კაპილარებად იშლება; აქვე მოედინება სისხლი საჭმლის მომნელებელი სისტემიდანაც ღვიძლის ღრუ ვენით და იქმნება ღვიძლის კარის სისტემა. თირკმლების კაპილარების შერწყმის შედეგად იქმნება ჯერ გამომტანი ვენები, რომლებიც ერთიანდებიან კენტ ქვემო ღრუ ვენაში (v.cava posterior), აქვე უერთდებიან სასქესო ჯირკვლებიდან გამოსული ვენებიც. უკანა ღრუ ვენა გაივლის ღვიძლს ისე, რომ მასში გამავალი სისხლი ღვიძლში არ ხვდება, გზადაგზა იერთებს მოკლე ღვიძლის ვენებს და უერთდება ვენურ უბეს (ზოგიერთ უკუდო და ყველა კუდიან მყვარებში რუდიმენტური სახით შენარჩუნებულია უკანა კარდინალური ვენები, რომლებიც წინა ღრუ ვენებს უერთდებიან). კაწში ჟანგბადით გამდიდრებული სისხლი გროვდება კანის დიდ ვენაში (v. cutanea magna), რომელიც წინა კიდურიდან ვენური სისხლის გამომტან მხრის ვენასთან ერთად - უერთდება ლავიწქვეშა ვენას (v.subclavia). ლავიწქვეშა ვენები ერთდებიან სათანადო გარეთა და შიგნითა საუღლე ვენებთან (v.jugularis externa et interna) მარჯვენა და მარცხენა წინა ღრუ ვენებში (v.cava anterior dextra et sinistra), რომლებიც უერთდებიან ვენურ უბეს. ვენური უბიდან სისხლი გადადის მარჯვენა წინაგულში. ფილტვებიდან წამოსული არტერიული სისხლი ჩაედინება მარცხენა წინაგულში - ფილტვის ვენების საშუალებით (v.pulmonalis). ფილტვით სუნთქვისას მარჯვენა წინაგულში გროვდება შერეული სისხლი; მთელი სხეულიდან დაგროვებული ვენური და კანში გასუფთავებული არტერიული; ხოლო მარცხენა წინაგულში კი გროვდება ფილტვებში გასუფთავებული არტერიული სისხლი. წინაგულების ერთდროული შეკუმშვისას, სისხლი გადადის პარკუჭში, სადაც მის შერევას ხელს უშლის პარკუჭის კედლებში არსებული გამონაზარდები; ამრიგად, პარკუჭის მარჯვენა ნაწილში სისხლი უფრო ვენურია,

ხოლო მარცხენაში კი არტერიული. როგორც ზემოთ აღინიშნა, არტერიული კონუსი გამოდის პარკუჭის მარჯვენა ნაწილიდან, რის გამოც, პარკუჭის შეკუმშვისას არტერიულ კონუსში ხვდება ჯერ უფრო ვენური სისხლი, რომელიც გადადის კან-ფილტვების არტერიებში; პარკუჭის შეკუმშვა გრძელდება, არტერიულ კონუსში წნევა მატულობს, სპირალური სარქველი გადმოიწევა და ხსნის აორტის რკალების ხვრელებს, რომლებშიც ჩაედინება შერეული სისხლი - პარკუჭის ცენტრალური ნაწილიდან. როდესაც პარკუჭის შეკუმშვა მთავრდება, არტერიულ კონუსში ჩაედინება ყველაზე უფრო არტერიული სისხლი პარკუჭის მარცხენა ნაწილიდან, ის ვერ ჩაედინება კან-ფილტვის არტერიებში და აორტის რკალებში, რადგანაც ისინი სავსენი არიან, სისხლის ნაკადი მაქსიმალურად გადასწევს სპირალურ საქველს და ხსნის საძილე არტერიებისკენ მიმავალ გზას, სადაც იღვრება - თავისაკენ მიმავალი - სუფთა არტერიული სისხლი (ფილტვით სუნთქვის ხანგრძლივად გამოთიშვისას, წყალსატევების ფსკერზე გამოზამთრების პირობებში, - ტვინიც შერეული სისხლით მარაგდება, რაც იწვევს ძილქუშს). რაც შეეხება კუდიან მყვარებს, მათ წინაგულებს შორის ხშირად ხვრელი გააჩნიათ ხოლმე, ხოლო არტერიული კონუსის სპირალური სარქველი სუსტადაა განვითარებული, ამიტომაც ყველა არტერიულ რკალში უფრო მეტად შერეული სისხლი ჩაედინება, ვიდრე ეს უკუდოებში იყო. ამრიგად, თუმცა მყვარებს სისხლის მიმოქცევის ორი წრე გააჩნიათ, სისხლი ერთი პარკუჭის არსებობის გამო, მაინც შერეულია, რაც განპირობებულია ამ ცხოველების ორ გარემოში ბინადრობით, როცა მათ შეუძლიათ ხანგრძლივად იყვნენ ხან ხმელეთზე და ხან წყალში. მყვარებს უჩნდებათ სისხლწარმოქმნის ახალი ორგანო - ლულოვანი ძვლების წითელი ძვლისტვინი; სისხლის საერთო რაოდენობა სხეულის საერთო მასის 1,2, 2% შეადგენს, ჰემოგლობინის შემცველობა მერყეობს 1,9 - 10,0 გ% ფარგლებში; ერითროციტები მსხვილია, მათი რაოდენობა 1 მმ^3 სისხლში შეადგენს 20.000 - 730.000: სისხლის ჟანგბადშემცველობა თევზებისაზე მაღალია.

მყვარების გამომყოფი ორგანოები წარმოდგენილია წყვილი თირკმლით; ამასთან, თავკომბალებში პირველადი თირკმლები ანუ პრონეფროსია განვითარებული, ზრდასრულებში კი ტანისეული თირკმლები ანუ მეზონეფროსი. თირკმლები - თხელი და საკმაოდ გრძელი ორგანოები - ხერხემლის გვერდებზე მდებარეობენ, გავის მიდამოებში. თითოეული თირკმლიდან გამოდის შარდსადინარი, ვოლფის მილი, რომელიც ჩაედინება კლოაკაში; კლოაკის ძირში მდებარე ხვრელს მივყავართ შარდის ბუშტში. თირკმლების მუცლის მხარეზე განლაგებულია თირკმელზედა ჯირკვლები, შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები. სხეულის მეტაბოლიზმის პროდუქტები გამოიყოფა შარდოვანას სახით; გორგლე-

ბიდან ბოუმენის კაფსულებში ხვდება სისხლის პლაზმა, რომელიც დაშლის პროდუქტებთან ერთად შეიცავს ორგანიზმისათვის საჭირო მრავალ ნივთიერებასაც. ასეთი „პირველადი შარდი“ ჩაედინება სათირკმლე არხებით შარდსაწვეთში; ამ პროცესში არხების კედლებში ხდება აქტიური რეაბსორბცია ორგანიზმისათვის საჭირო ნივთიერებებისა (შაქარი, ვიტამინები, წყალი და სხვ.), ხოლო შარდსაწვეთებით კლოაკაში მოხვედრილი შარდი ჩაედინება შარდის ბუშტში, რომლის კედლებშიც ხდება წყლის ამოწოვა. შარდის ბუშტის ავსებისას მისი კედლები იკუმშება და კონცენტრირებული შარდი კლოაკის გავლით გარეთ გამოიყოფა. დაშლის პროდუქტების ნაწილი სხეულიდან გამოიდევნება კანის გავლითაც; კანის როლი განსაკუთრებით დიდია წყალცვლის პროცესში. ამაში ხელს უწყობს ცხოველთა ცხოვრების ნირიც. ასე, უმრავლესობა მღამიობია, მაგრამ აქტიურობა დღისითაც შეუძლიათ - წვიმიანი ამინდის პირობებში; თავშესაფარისათვის იყენებენ ნოტიო ადგილებს (სოროები, ნაპრალები, ფუღუროები, ფესვთაშორისი სიღრუეები და მისთ). წყალსატევებში მცხოვრები ფორმები კი აქტიურნი არიან დღეღამის ნებისმიერ დროს.

მყვარები გაყოფილსქესიანი ცხოველებია; სასქესო ჯირკვლები წყვილადია. საკვერცხეები ჩამოკიდებულია ჯორჯლებზე და გაზაფხულისათვის მთელ სხეულის ღრუს ამოავსებენ ხოლმე. მათ გვერდით განლაგებულია ცხიმოვანი სხეულები, რომლებშიც გროვდება ზამთრის პირობებში ფორმირებადი სასქესო პროდუქტებისათვის საჭირო საკვები ნივთიერებები.საკვერცხეებთან დაკავშირებული გრძელი კვერცსავალები - მიულერის სადინარები. თითოეული კვერცხსავალი სხეულის ღრუში ძაბრით იხსნება; კვერცხსავალების ქვედა, საშვილოსნოს ნაწილი გაფართოებულია და კლოაკაში იხსნება. ვოლფის სადინარებს მდედრებში შარდსადინარების ფუნქცია აკისრიათ. მომწიფებული კვერცხები საკვერცხის გარღვეული კედლიდან ხვდებიან სხეულის ღრუში, ძაბრში, მოძრაობენ კვერცხსავალებში, სადაც ცილოვანი გარსით იმოსებიან და გროვდებიან საშვილოსნოს განყოფილებებში. გულის რიტმული მოძრაობა განაპირობებს კვერცხსავალების ძაბრების რიტმულსავე გაფართოვებას და შევიწროვებას, რაც უზრუნველყოფს კვერცხების შეწოვას კვერცხსავალებში. თირკმლების წინა ნაწილთან ჯორჯლებზე ჩამოკიდებულია ოვალური სათესლეები და მათი მიმდებარე ცხიმსხეულაკები. თითოეული სათესლიდან გამოდის რამდენიმე ვიწრო თესლგამომტანი არხი, ისინი გაივლიან თირკმლებს და იქ იხსნებიან ვოლფის სადინარებში, რომლებიც მამრებში ასრულებენ როგორც თესლსავალის, ისე შარდსაწვეთის ფუნქციებს. ვოლფის სადინარის ქვედა განყოფილებაში წარმოიქმნება სათესლე ბუშტუკი (vesicula seminalis) - სპერმატოზოიდების რეზერვუარი, რომელიც გამრავლების პერიოდში მკვეთრად დიდდება. ვოლფის სა-

დინარები შარდსასქესო ხვრელებით იხსნებიან კლოაკაში (ზოგიერთი მყვარის მამრებს შერჩენილი აქვთ რუდიმენტების სახით წვრილი მიულერის სადინარებიც). უკუდო მყვარებში განაყოფიერება გარეგანია. მამრი იჭერს მდედრს წინა კიდურებით, რომლებზედაც ზოგიერთ სახეს მეჭეჭები გააჩნია - უკეთ დასაჭერად; ნაყარ კვერცხებს მამრი მაშინათვე სპერმატოზოიდებს მოასხამს ხოლმე. ასეთივეა ზოგიერთი კუდიანი მყვარების გამრავლებაც, მაგრამ ის საკმაოდ სპეციფიურია: მდედრი დებს ლორწოვან გარსში გახვეულ კვერცხებს, რომლებსაც მამრი ადებს ზემოდან ლორწოვან გარსშივე გახვეულ სპერმატოზოიდებს (სპერმატოფორს); შეხების ადგილზე გარსები დნება და სპერმატოზოიდები შეაღწევენ ხოლმე კვერცხებიან პარკში და ანაყოფიერებენ მათ. კუდიანი მყვარების უმრავლესობაში განაყოფიერება შინაგანია: სალამანდრებში მამრს შეჰყავს სპერმატოფორი მდედრის კლოაკაში, ტრიტონებში მდედრის კლოაკა შეაკავებს ხოლმე მამრის დადებულ სპერმატოფორს და შეიწოვს მას; უფეხო მყვარებშიც განაყოფიერება შინაგანია: მამრს მდედრის კლოაკაში შეჰყავს თხიერი გასანაყოფიერებელი სითხე სპერმატოზოიდებით. მყვარების უმრავლესობა კვერცხებს ყრის წყალში, სადაც თავკომბალები მეტამორფოზამდე რჩებიან. ბაყაყების და სხვა ზოგიერთი მყვარის კვერცხები - ქვირითი - გარშემორტყმულია ლორწოვანი გარსით, რომელიც წყალში იბერება და კვერცხები ერთმანეთს ეწებება და ერთგვარ გროვებს ქმნიან, რაც ხელს უშლის წვრილ მტაცებლებს მათ გადაყლაპვაში, ხოლო სფერული, ნახევრადგამჭვირვალე გარსი სინათლის სხივების მაკონცენტრირებელი ლინზების ფუნქციას ასრულებს (მზიან ამინდში გროვის შიგნით ტემპერატურა 5-7°-ით უფრო მაღალი შეიძლება იყოს). ყოტები დებენ ლორწოვან „ძეხვებს“, რომლებსაც წყალმცენარეებზე ამაგრებენ. გომბეშოების ქვირითი წვრილი ზონრების სახით გამოიყოფა, რომლებსაც იგი წყალმცენარეებს შემოახვევს ხოლმე. სალამანდრები, ტრიტონები, გომბეშოები დებენ ცალკეულ კვერცხებს, რომლებსაც წყალქვეშა საგნებს აწებებენ. სამხრეთ-ამერიკული ვასაკა-ჭედია თავთხელში აკეთებს ლიოსის ნაყარს, და შექმნილ პატარა აუზში ყრის ქვირითს. ზოგიერთი კუდიანი მყვარი ნაყარს დარაჯობს გამოჩეკამდე. საერთოდ მყვარების მიერ თაობათა მანძილზე გამომუშავებული გამრავლების სტრატეგია მეტად მრავალფეროვანი და საინტერესოა. ასე, სტვენია ბაყაყი (Leptodactylus) ქვირითის დაყრის შემდეგ უკანა კიდურებით ათქვეფს ერთმანეთში სპერმას, კვერცხებს, ჰაერს, წყალსა და კლოაკის გამონაყოფ სეკრეტებს; იქმნება ქაფი. როდესაც იგი ერთგვარად გამოშრება, ზემოდან იგი მაგარია და იცავს შიგ მყოფ ქვირითს ფიზიკური დაზიანებისაგან, ამავე დროს შიგნიდან იგი ინარჩუნებს სირბილეს, რაც საშუალებას აძლევს კვერცხებს იცოცხლონ ხანმოკლე გვალვების პერიოდშიც. მეორე ტენდენციაა

მდინარეებისა და ტბორებიდან გასამრავლებლად გადასვლა პატარა ზომის წყალსატევებში (ორმოები მიწაზე, ჩამდგარი წყალი ხის ფუღუროში, მცენარეთა დიდრონ ფოთლებზე და სხვ.), რომლებიც მეტად პატარებია და სწრაფად-ამოშრადი იმისათვის, რომ აქ ცხოვრობდეს რომელიმე მტაცებლის პოპულაცია, მაგრამ კვერცხების გამოსაჩეკად საკმარისია (ცხადია, რომ აქაც ერთგვარი რისკია: ვაი, თუ ეს წყალსატევი ამოშრა კვერცხების გამოჩეკამდე). სტრატეგიის კიდევ უფრო დახვეწილი ფორმაა კვერცხის სტადიის გაგრძელება. ზოგიერთი ბაყაყი, მაგალითად ფოთლის ბაყაყის (**Eleutherodactylus**) კვერცხებს ახასიათებს პირდაპირი განვითარება, ე.ი. კვერცხიდან იჩეკება არა თავკომბალა, არამედ უკვე ოთხკიდურიანი პატარა ბაყაყი; ასეთი განვითარება მნიშვნელოვნად ამცირებს სიკვდილიანობას, მაგრამ, სამაგიეროდ, რადგანაც ემბრიონს უფრო მეტი საკვები ნივთიერება ესაჭიროება, კვერცხების რაოდენობა მნიშვნელოვნად შემცირებულია. საბოლოოდ თავისუფლადმცხოვრები თავკომბალას სტადიის ელიმინაცია განიცადა - ამერიკაში, აზიაში, აფრიკასა და ავსტრალიაში ბინადარი ბაყაყების 800 სახემ (ყველა აღწერილი სახის 20%). ბაყაყების უმრავლესობა, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია პირდაპირი განვითარება - ბინადრობს წვიმიან ტროპიკულ ტყეებში. წვიმის ბაყაყი ანუ აფრიკული ვიწროპირა ბაყაყი მიწის ზედაპირზე ამოდის მხოლოდ ძლიერი წვიმების პერიოდში; ბინადრობს წყვილებად, მამრი ზომით მეტად პატარაა, იგი ეწებება მდედრს ზურგზე და უკანასკნელი ასე ეფლობა მიწაში, სადაც იწყებს კვერცხდებას, რომლებსაც მამრი ანაყოფიერებს; დროდაროო მდედრი ასველებს კვერცხებს გამოშრობისაგან შარდით. მაგრამ ამ გვარის (**Brevipes**) წარმომადგენელთა უმრავლესობა უდაბნოების ბინადრებია. გამრავლების თავისებური სტრატეგიის ერთგვარი ფორმაა ცოცხალმშობელობა, ე.ი. განაყოფიერებული კვერცხი რჩება მდედრის ორგანიზმში გამოჩეკამდე და იკვებება არა მარტო თავისი ყვითრის, არამედ მდედრის საკვერცხის მიერ გამოყოფილი ნივთიერებების ხარჯზე. ასეთი ნამდვილი ცოცხალმშობელობა აღწერილია მხოლოდ ორი სახის ბაყაყთან, რომლებიც აფრიკაში ბინადრობენ, ესენია: **Nectophrynoides liberiensis** და **N.occidentalis**, ხოლო ამ გვარის კიდევ სამი სახისათვის დამახასიათებელია კვერცხცოცხალმშობელობა (**N.tornieri** და **N.viviparus** - აფრიკიდან და **Eleutherodactylus jasperi** - პუერტო-რიკოდან). მრავალი მყვარისათვის დამახასიათებელია ნაირგვარი ზრუნვა შთამომავლობაზე. ზოგი იცავს ჯერ კიდევ თავის საბინადრო ტერიტორიას. ასე, მაგალითად, ბაყაყ-ცენტროლენეს (**Centrolene**) მამრი კონსპეციფიკური (ე.ი. იმავე სახის) მამრის მის ტერიტორიაზე გამოჩენის შემთხვევაში - აგდებს მას იქიდან; ასევე იქცევა ავსტრალიაში ბინადარი გომბიოსებრი ბაყაყის (**Adelotus brevis**) მამრიც. ბაყაყ-მეანის (**Alytes obstetricans**)

მამრი უკანა კიდურებზე იხვევს განაყოფიერებული ქვირითის ზონრებს და ასე მათთან ერთად მოძრაობს კვერცხების გამოჩეკამდე. მას აღარ ესაჭიროება არავითარი ტერიტორიის დაცვა. სამხრეთამერიკული ვასაკას მამრი განაყოფიერებულ კვერცხებს ათავსებს მდედრის ზურგზე არსებულ ჯიბეში, სადაც ისინი გამოჩეკამდე არიან; ავსტრალიური ჩანთოსანი გომბეშოს (**Assa darlingtoni**) მამრი გამოჩეკილ თავკომბალებს ათავსებს ლატერალურ ჯიბეებში, სადაც ისინი განვითარებას ამთავრებენ. თავკომბალები გადააქვთ უფრო ხელსაყრელ პირობებში ბადებრივ მეხეურას (**Dendobates reticulatus**), ბაყაყ-გასტროთეკას (**Gastrotheca**) და სხვ. სურინამული პიპას (**Pipa pipa**) მამრი წყალში დაყრილ ქვირითს აწებებს მუცლით მდედრს ზურგზე, სადაც კვერცხები გამოჩეკამდე რჩებიან. დარვინის რინოდერმას (**Rhinoderma darwinii**) მამრი ახლადგამოჩეკილ თავკომბალებს პირში ითავსებს, საიდანაც ისინი მის საბგერ პარკში შეაღწევენ ხოლმე და იქ ამთავრებენ განვითარებას, ხოლო ავსტრალიური მზრუნველი ბაყაყის - რეობატრახუსის (**Rheobatrachus silus**) მდედრი კი ყლაპავს განაყოფიერებულ ქვირითს და იგი გამოჩეკამდე იქ იმყოფება (ამ დროს კუჭის მოქმედება წყდება - ჰორმონისებური ნივთიერება პროსტაგლანდინ E2-ს მეშვეობით, რომელსაც გამოჰყოფს ჯერ კვერცხის გარსი, შემდგომ კი თავკომბალა). ცენტრალურსა და სამხ. ამერიკაში ბინადარი ფილომედუზა ქვირითს დებს წყალსატევის პირას მზარდი ხის ფოთლებს შუა, რომლებსაც უკანა კიდურებით იჭერს; შემდეგ თქვეფს ნაყარს, რომლის გარეთა შრე შეაწებებს ფოთლებს და არ აძლევს გაშლის საშუალებას; გამოჩეკილი თავკომბალები ვარდებიან პირდაპირ წყალსატევში, სადაც ამთავრებენ განვითარებას. ასევე, წყალსატევის თავზე ფოთლებზე აწებებს განაყოფიერებულ ქვირითს ვასაკა-ცენტროლენეც (**Centrolene**) რომელიც დარაჯობს ნაყარს გამოჩეკამდე. მყვარების ნაყოფიერება მეტად განსხვავებულია: ასე: მაგ. ჩვენში ბინადარი ბაყაყები ყრიან 5-10 ათას ცალ ქვირითს, გომბეშოები 1200-7000, ტრიტონები 100-600; ფილომედუზა 200, პიპა - მხოლოდ 40-100, ჩანთოსნები 20-30, ჰიურები 5-15 და ა.შ. განსხვავებულია მყვარების ემბრიონის განვითარება, მისი ვადები და თავისებურებები (ჩრდ. ამერიკაში ბინადარი ვეფხვა ამბისტომისათვის (**Ambystoma tigtinum**) დამახასიათებელია ნეოტენია ანუ გამრავლების უნარი ლარვულ სტადიაზე).

მყვარების ენდოკრინული სისტემა მსგავსია ყველა ხერხემლიანისათვის დამახასიათებელი სქემისა: ემბრიონული განვითარების დაჩქარება-შენელებას განაგებს ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონი; მეტაბოლიზმს არეგულირებს თირკმელზედა ჯირკვლების ჰორმონები; ორგანიზმის საერთო მდგომარეობას გარემო პირობებთან შესაბამისობაში არეგულირებს ჰიპოფიზის ჰორმონი - თირკმელზედა ჯირკვლების კორტიკოსტეროიდებთან და სასქესო ჯირკვლების ჰორ-

მონებთან ერთად; წყალმარილ-ცვლას არეგულირებს ჰიპოფიზის ჰორმონები და ჰიპოთალამუსის ნეიროსეკრეტები.

მყვარების ნერვული სისტემა და გრძნობათა ორგანოები - ხმელეთზე ამოსვლასთან დაკავშირებით გართულებას განიცდიან. თავის ტვინის მოცულობა თევზებთან შედარებით შესამჩნევად გაზრდილი არ არის, შედარებით გადიდებულია წინა ტვინი, გაყოფილი ორ ნახევარსფეროდ (ჰემისფეროდ); თითოეულ მათგანს საკუთარი სიღრუე გააჩნია. ნერვული უჯრედების გროვები ქმნიან ზოლოვან სხეულებს გვერდითი პარკუჭების ფსკერზე და თხელ შრეს - პირველად ტვინოვან თაღს, არქიპალიუმს - ნახევარსფეროების სახურავზე. ყნოსვის წილანები სუსტად ემიჯნებიან ნახევარსფეროებს. შუამდებარე ტვინის ზემოთ განლაგებულია ეპიფიზი, მის ქვეშ მდებარე დარში ჰიპოფიზია. შუა ტვინი მცირე ზომისაა. მცირე ზომისაა, აგრეთვე, ნათხემიც, რომელიც შუა ტვინის უკან ძევს - რომბული ფოსოს (მეოთხე პარკუჭის ღრუს) წინა კიდეზე. თავის ტვინიდან გამოდის თავის ნერვების ათი წყვილი, XI (დამატებითი) წყვილი არ არის განვითარებული, ხოლო XII წყვილი - ენისქვეშა ნერვი - ტვინის კოლოფის გარეთ იწყება. არქიპალიუმის განვითარებამ, რამაც გააძლიერა კავშირები შუა და შუამდებარე ტვინთან, გამოიწვია ქცევის მარეგულირებელი ასოციატიური კავშირების განხორციელება არა მარტო შუა და მოგრძო ტვინის საშუალებით, არამედ წინა ტვინითაც უკუდო მყვარების ნერვული მოქმედების დონე კუდიანებისას ჭარბობს, ხოლო ნათხემის სუსტი განვითარება კი შეესაბამება ყველა მყვარების მოძრაობათა სტერეოტიპიურობას. ოდნავ შებრტყელებულ ზურგის ტვინს გააჩნია მხრისა და წელის გასქელებები, რაც დაკავშირებულია წინა და უკანა კიდურების მაინერვირებელი მძლავრი ნერვული წნულების არსებობასთან. თევზებთან შედარებით გაძლიერებულია რუხი და თეთრი ნივთიერებების გაყოფა. უკუდო მყვარებს გააჩნიათ ზურგის ტვინის ნერვების ათი წყვილი, ხოლო კუდიან მყვარებში ეს რიცხვი რამდენიმე ათეული წყვილით განისაზღვრება. სიმპათიკური ნერვული სისტემა წარმოდგენილია ხერხემლის გვერდებზე განლაგებული ორი წყვილით, რომელთა კვანძები უერთდებიან ზურგის ტვინის ნერვებს.

გრძნობათა ორგანოები უზრუნველყოფენ მყვარების ორიენტაციას წყალსა და ჰაერში. წყალში სინათლე ნაკლებია, მხედველობა შეზღუდულია, რის გამოც თევზები ახლომხედველები არიან; ჰაერი არ ზღუდავს მხედველობას, რის გამოც მყვარები მეტნაკლებად შორს ხედავენ, რაც მიიღწევა ამობურცული რქოვანათი და ორმხრივამოზნექილი ფორმის ბროლით; აკომოდაცია მიიღწევა ბროლის გადაადგილებით, მაგრამ არა ნამგლისებური გამონაზარდის მეშვეობით, არამედ საწამწამო კუნთის შეკუმშვით. ხმელეთურ ცხოვრებასთან დაკავ-

შირებით მყვარებს განუვითარდათ თვალების გამოშრობისა და გაჭუჭყიანებისაგან დამცველი მოძრავი ქუთუთოები და სახამხამო აპკი, რომელიც ვითარდება ქვედა ქუთუთოს ხარჯზე. ბადურაში არის კოლბები და ჩხირები (მღამიობ ფორმებში ჩხირები ჭარბობს); ფოტორეცეპტორული უჯრედების საერთო რიცხვი კუდიან მყვარებში შეადგენს 30-80 ათასს ბადურის 1 მმ²-ზე და 400-680 ათასს უკუდოების ბადურის 1 მმ²-ზე; მრავალ მყვარს გააჩნია ფერადი ხედვის უნარი. ბადურაში რეცეპტორთა ჯგუფები (ჩხირები და კოლბები) განივი და ამაკრინული ნეირონების საშუალებით უკავშირდებიან ბიპოლარულ უჯრედებს; ბიპოლარული უჯრედების ჯგუფები გადასცემენ მოპოვებულ ინფორმაციას დეტექტორებს - განგლიოზურ უჯრედებს, რომლებიც ბაყაყის ბადურაში რამდენიმე ფუნქციური ტიპით არიან წარმოდგენილნი. ფორმის დეტექტორები რეაგირებენ საკვებზე, პატარა მომრგვალო საგნებზე; კონტრასტის დეტექტორები აკონტრასტებენ საგნის გამოსახულებას საერთო ფონზე; მოძრაობის დეტექტორები რეაგირებენ საკვების გადაადგილებაზე ან მხედველობის არის სწრაფ და სრულ დაჩრდილვაზე (საშიშროება). გარდა ამისა არსებობენ ე.წ. „დირექციული“ ნეირონებიც, რომლებიც აფიქსირებენ საკვების მოძრაობის მიმართულებას. ამრიგად, მხედველობითი სიგნალების პირველადი დამუშავება უკვე ბადურაში ხდება. მოპოვებული მონაცემები ღარიბია. უძრავი მყვარები აღიქვამენ მხოლოდ საკვები ობიექტების ან მტრის მოახლოებას, დანარჩენი ყველაფერი მათთვის მხოლოდ და მხოლოდ „რუხი ფონია“ და მხოლოდ მოძრაობის დაწყებასთან ერთად ისინი იწყებენ უძრავი საგნების გარჩევასაც. თვალების განწყობის შესაბამისად, მრავალი მყვარის მხედველობის არე შეადგენს 360°, მნიშვნელოვანი ბინოკულარული მხედველობის კუთხით. მნიშვნელოვანი როლი გრძნობათა ორგანოებში მიეკუთვნება გვერდითი ხაზის ორგანოებს, რომლებიც მთელ სხეულზე არიან განბნეულნი (უფრო ხშირად თავზე): ისინი შეიგრძნობენ შეხებას (ტაქტილური), ტემპერატურულ ცვალებადობასა და ტკივილის გრძნობას. მათი ნაწილი კი, როგორც ჩანს, რეაგირებს ტენისა და გარემოს ქიმიზმის ცვალებადობაზე. პირის ღრუში და ენაზე არის მგრძნობიარე უჯრედების გროვები, რომლებიც არ უნდა ასრულებდნენ გემოვნების ორგანოთა ფუნქციას, არამედ აკისრიათ შეხების გრძნობის ფუნქცია, თუმცა, მყვარები, როგორც ჩანს, სუსტად მაინც შეიგრძნობენ მკვეთრი სუნისა და გემოვნების საკვებს (ჭიანჭველები, ბაღლინჯოები და მისთ.). ყნოსვა მყვარების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი გრძნობათა საშუალებაა. ყნოსვის პარკები წყვილადია; გარეგანი ნესტოები იხსნება და იხურება სპეციალური კუნთეულობის მეშვეობით, ხოლო ქოანებით უკავშირდება პირის ღრუს. თითოეული პარკი, რომელთა მოცულობა გადიდებულია მათი კედლების ნაოჭიანობის წყალობით;

ამავე დროს, კედლებში არსებული ლორწოს გამომყოფი ჯირკვლები ასველებენ ყნოსვის პარკების ლორწოვან გარსს. პარკების გარკვეული ნაწილი ამოგებულია ყნოსვის ეპითელიუმით, რომელშიც ბოლოვდება ყნოსვის ნერვი. აღსანიშნავია, რომ ყნოსვის აპარატი მოქმედებს მხოლოდ საჰაერო გარემოში (წყალში ნესტოები დახურულია). განსაკუთრებით მძაფრი ყნოსვით გამოირჩევიან ჭიურები, ხოლო უკუდო მყვარები კი ყნოსვის მეშვეობით შეიცნობენ თავის ადგილსამყოფელს, კონსპეციფიკურსა და „სხვა" სახის ინდივიდებს; ვარაუდობენ, რომ ყნოსვის სიმძაფრე ცვალებადია სეზონებისდა მიხედვით (ყველაზე მძაფრია გაზაფხულზე). ყველა ამფიბიას ქოანების არეში გააჩნია ე.წ. იაკობსონის ორგანოები, რომელთა მეშვეობით ცხოველი გრძნობს პირის ღრუში არსებული საკვების სუნს; ეს დანაოჭებულკედლიანი და სპეციალური ჯირკვლების სეკრეტით ამოვსებული პატარა ბრმა პარკებია. რაც შეეხება ჭიურებს, მათ თავზე აქვთ ფოსო, რომელშიც მოთავსებულია პატარა მოძრავი საცეცი, უკანასკნელი ასრულებს გრძნობისა და ყნოსვის ორგანოს ფუნქციას ერთდროულად. მყვარების სმენის ორგანოც - ხმელეთურობასთან დაკავშირებით მნიშვნელოვნად გართულებულია. წარმოიქმნა ახალი ორგანო - შუა ყური, რომელიც აძლიერებს ბგერების მერყეობათა აღქმას; იგი წარმოქმნილია ლაყუჩის ხვრელის რუდიმენტის ხარჯზე, რომელიც ყბისა და ენისქვეშა რკალებს შორისაა მოქცეული და თევზებში საშხეფურითაა წარმოდგენილი. გარეთა ყურის ღრუ დაფარულია წვრილი და დრეკადი დაფის აპკით. ღრუში ძევს ჩხირისებური ძვალი - უზანგი, რომელიც ერთი ბოლოთი ებჯინება დაფის აპკს, მეორეთი კი ოვალურ სარკმელს, რომელიც დაფარულია დაფისაზე უფრო პატარა აპკოვანი ტიხრით: იგი სუსტი ბგერების გაძლიერების საშუალებას იძლევა . უზანგი წარმოშობილია ჰიომანდიბალარესაგან. წვრილი არხი - ევსტაქის მილი - აერთებს შუა ყურის ღრუს პირის ღრუსთან, აწესრიგებს წნევას და ძლიერი ბგერებისას იცავს დაფის აპკს დაზიანებისაგან. მყვარები სმენის აპარატს იყენებენ როგორც წყალში, ისე ჰაერის გარემოშიც, რაც მიღწეულია სმენის ორი სისტემით. როგორც ითქვა, ჰაერზე ბგერები აღიქმება უზანგის საშუალებით, ხოლო წყალში კი - უშუალოდ ოვალური სარკმლის მემბრანით, რასაც ხელს უწყობს ზედაპირული ვენები და ენდოლიმფური სადინარი; წყალში ბგერები აღიქმება თევზისებურად ე.წ. **maculá sacculi**-ს მეშვეობით. მცირეოდენ სახეებს (გომბიოები, ყოტბები) შუა ყურის ღრუ და დაფის აპკი რედუცირებული აქვთ, ხოლო ჭიურებს შეუძლიათ ბგერების აღქმა ძვლოვანი გზით - კვადრატული ძვალი-უზანგი (შესუსტებული სახით ასეთი აღქმა შეუძლიათ კუდიან მყვარებსაც). ამრიგად, მყვარები კარგად ისმენენ წყალში, უკუდოები კი ჰაერშიაც. უკანასკნელთ შეუძლიათ 30-15.000 ჰერცის სიხშირის ბგერების აღქმა. ბუნებაში მყვარები

ბგერით სიგნალებს იყენებენ გამრავლების პერიოდში, რაც ხელს უწყობს განსხვავებული სქესის ინდივიდების შეხვედრას ანდა საშიშროების მიახლოვებისას.

მყვარები ფართოდ გავრცელებული ცხოველებია, თუმცა მათი უმეტესობა ბინადრობს მტკნარწყლიანი წყალსატევების პირას, ნოტიო ადგილსამყოფელებში - ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში (60%-ზე მეტი); რამდენიმე სახემ შესძლო საბინადროდ მომლაშო (10%-მდე) წყალსატევებში ბინადრობაც; ზოგი გადავიდა მეხეურ (ვასაკები) ან ტროპიკული ტყეების ფხვიერ ქვეშსაგებში საბინადროდ. მცირეოდენი სახეები წყალში ბინადრობენ (პროტეუსები, სირენები, ამფიუმები, ქსენოპუსები), ზოგი კი მშრალ ბიოტოპებშიც განთავსდა (გომბეშოები, ყოტბები და სხვ.). ზომიერ სარტყელებში მყვარების რიცხვი მეტად მცირეა, ხოლო პოლარულ სარტყელში სამიოდე სახე შეაღწევს ხოლმე (ციმბირული კუთხკბილა ანუ ჰინობიუსი, ბალახის ბაყაყი და ციმბირული ბაყაყი). მყვარების სიცოცხლის ხანგრძლივობა განსხვავებულია: გომბეშოები ცოცხლობენ 36 წლამდე, გომბიოები 29 წლამდე, ბაყაყები 18 წლამდე; საშუალოდ ისინი 3-6 წელს ცოცხლობენ. განსხვავებულია მათი განაწილებაც, რაც უდიდეს რიცხოვნობას აღწევს ტროპიკებში. მათი მნიშვნელობა ადამიანისათვის დიდი არ არის: ისინი ანადგურებენ მწერებსა და სხვა უხერხემლოებს, რომელთა ნაწილი მავნეა. თვით ისინი ხერხემლიანი ცხოველების საკვების ნაწილი არიან. ზოგიერთ ქვეყნებში მათ საკვებად ადამიანიც იყენებს. ბაყაყი - შეუცვლელი ლაბორატორიული ცხოველია, რომელზედაც მრავალი ფიზიოლოგიური ცდები განხორციელდა; საჭიროა იგი სამედიცინო პრეპარატების გამოსაცდელად. როგორც ნაირგვარი გარემოს გაჭუჭყიანების ხარისხის დამდგენი ინდიკატორი და სხვ. ამისათვის მას პარიზში ძეგლიც კი აუგეს! ლაბორატორულ ცხოველებად იყენებენ აგრეთვე ბაყაყ-ქსონოპუსებს, ამბისტომების ნეოტენიურ ფორმებს - აქსოლოტლებს და სხვ. ზოგან მყვარებმა მცირეოდენი ზარალიც შეიძლება მოგვაყენონ (სატბორო მეურნეობებში ძვირფასჯიშიანი თევზების ქვირითის ჭამა; სხვადასხვა ინფექციური დაავადების გადატანა და სხვ.).

მყვარების სისტემატიკა

კლასი - მყვარები (ამფიბიები) - **AMPHIBIA**

ქვეკლასი - რკალმალიანები ანუ აფსიდოსპონდილიები - **Apsidospondyli**

+ ზერიგი - ლაბირინთოდონტები - **Labyrinthodontia**
+ რიგი - იხთიოსტეგალიისნაირნი - **Ichthyostegalia**
+ რიგი - რაქიტომისნაირნი - **Rhachitomi**

+ რიგი - სტერეოსპონდილიისნაირნი - Stereospondyli
+ რიგი - ანთრაკოზავრისნაირნი ანუ ემბოლომერისნაირნი - Anthracosauria s.Embolomeri
ზერიგი - მხტუნავები (ხტუნიები) - Salientia
+ რიგი - პრიმიტიულ უკუდოსნაირნი ანუ პირველადუკუდოსნაირნი - Proanura
რიგი - უკუდოსნაირნი - Anura s.Ecaudata

ქვეკლასი - წვრილმალიანები ანუ ლეპოსპონდილიები - Lepospondyli

+ რიგი - აისტოპოდისნაირნი - Aistopoda
+ რიგი - ნექტრიდიისნაირნი - Necridia
+ რიგი მიკროზაურიისნაირნი - Microsauria
რიგი - კუდიანისნაირნი - Urodela s.Caudata
რიგი - უფეხოსნაირნი - Apoda

+ ქვეკლასი - ბატრახოზავრები - Batrachosauria

რიგი - უკუდოსნაირნი

ამჟამად ამ რიგში გაერთიანებულია 19 ოჯახის 297 გვარი და 2900 სახე, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია მსგავსი გარეგნობა და მონოტიპურობა სხეულის აგებულებაში, რაც დაკავშირებულია ხტუნვით გადაადგილებასთან; ესაა შემოკლებული და გაბრტყელებული სხეული, შემოკლებული წინა და გრძელი უკანა კიდურები. რიგის ყველაზე პრიმიტიული წარმომადგენლებისათვის (ქვერიგი Amphicoela) დამახასიათებელია ამფიცელური მალები, მოკლე ნეკნები და კუდის კუნთების რუდიმენტები. ამ უფეხო მყვარებს შორის უძველეს მყვარებს მიეკუთვნება ერთადერთი ოჯახი - გლუვფეხასებრთა ანუ ლიოპელმასებრთა (Liopelmidae), რომელშიც 4 სახეა გაერთიანებული, მათ შორისაა ახალ ზელანდიაში ბინადარი 3 სახის ლიოპელმა და ჩრდ. ამერიკაში ბინადარი გლუვფეხა ანუ კუდოსანი ბაყაყი (Ascaphus truei), რომლის კუდსაც არ გააჩნია ძვლოვანი საფუძველი (მარტო მამრებსა აქვთ); ისინი შომარჯვებულნი არიან მთის ცივ ნაკადულებში ბინადრობას და მათი სუნთქვის ძირითადი ორგანო კანია. ქვერიგ ოპისტოცელაში (Opistocoela) გაერთიანებულია ოპისტოცელური მალების მქონე ცხოველები, საინტერესოა მრგვალენიანისებრთა (Discoglossidae) ოჯახი, რომელშიც შედის უკვე ხსენებული

ბაყაყი-მეანი, შხამიანი ლორწოს მქონე გომბიოები (Bombina) და სხვ. პიპასებრთა (Pipidae) ოჯახში გაერთიანებულია წყალში მობინადრე უკვე ნახსენები ცხოველები - ბაყაყი-ქსენოპუსი და სურინამული პიპა, რომელიც 20 სმ სიგრძეს აღწევს (ქსენოპუსები აფრიკის, ხოლო პიპები სამხ. ამერიკის ბინადრებია). საინტერესოა ყოტისებრთა ოჯახი (Pelobatidae), რომელიც ანომიცელების (Anomocoela) ქვერიგის ერთადერთი ოჯახია. აქ გაერთიანებული ცხოველებისათვის დამახასიათებელია მეტწილად პროცელური ტიპის მალები, არ გააჩნიათ ნეკნები, უკანა კიდურებზე აქვთ ნიჩბისებური გამონაზარდები, რომელთა მეშვეობითაც სწრაფად ეფლობიან მიწაში 10-25 სმ სიღრმეზე (მაგ. სირიული ყოტი - Pelobates syriacus), იკვებებიან მწერებით, მოლუსკებით, ჭიებით. სირიული ყოტი და კავკასიური ჯვარულა (Pelodytes caucasicus) - შეტანილნი არიან საქართველოს „წითელ წიგნში"; ჯვარულას ნიჩბისებრი გამონაზარდი არ გააჩნია. პროცელების ქვერიგში (Procoela) გაერთიანებული ცხოველებისათვის დამახასიათებელია პროცელური ტიპის მალები, ნეკნები არ გააჩნიათ. ფართოდაა გავრცელებული გომბეშოსნაირთა (Bufonidae) ოჯახი, რომელიც 650-მდე სახეს აერთიანებს, მათ უმრავლესობას გააჩნია კანზე შხამის გამომყოფი ჯირკვლები. ორი სახე - ჩვეულებრივი გომბეშო (Bufo bufo) და მწვანე გომბეშო (B.viridis) - ბინადრობენ საქართველოშიც. 400-ზე მეტი სახე გაერთიანებულია ვასაკესებრთა (Hylidae) ოჯახში; ამ მეხეური ცხოველების თითები ბოლოვდებიან დისკოსებრი მისაკვრელებით, რაც ხელს უწყობს ხეების ფოთლებსა და ტოტებზე გადაადგილებაში. ზემოთ ნახსენები იყო ფილომედუზას და გასტროთეკას გამრავლების თავისებურებები. აღსანიშნავია, რომ ვასაკები ისევე კარგად დაცურავენ წყალში, როგორც ბაყაყები და ხმელეთზედაც მარდად დახტიან. საქართველოში ბინადრობს ჩვეულებრივი ვასაკა (Hyla arborea), რომელიც ფართოდაა გავრცელებული და ორი ქვესახითაა წარმოდგენილი. საინტერესოა ხემძრომთა (Dendrobatidae) ოჯახი, რომლის შემადგენლობაში შემავალი 3 სახის ფოთოლმძრომი, ბინადარი სამხ. ამერიკაში (Phyllobatus aurotaenia, P.bicolor და P. terribilis) კანის ჯირკვლებში გამოიმუშავებს მეტად ძლიერ და საშიშ შხამს, რომელიც კურარეზე უფრო ძლიერია; ადგილობრივი ინდიელები ასველებდნენ მასში ისრის წვერებს. ზემოთ უკვე ლაპარაკი გვქონდა რინოდერმასებრთა (Rhinodermidae) ოჯახში შემავალ დარვინისეულ რინოდერმაზე, რომლის მამრი საბგერ პარკში ითავსებს ახლადგამოჩეკილ თავკომბალებს, ერთ-ერთი ყველაზე მსხვილ ოჯახთაგანია ბაყაყისებრთა ოჯახი (Ranidae), რომელშიც 555 სახეა გაერთიანებული. საქართველოში ბინადრობს სამი სახის ბაყაყი: ტბორის ანუ ტბის ბაყაყი (Rana ridibunda), რომელიც ყველაზე მრავალრიცხოვანია, ამიერკავკასიური ბაყაყი (R.cameranoi) და მცირეაზიური ბაყაყი (R.macrocnemis); უკანასკნელი

ორი სახე კარგა ხნის მანძილზე მიჩნეული იყო ერთ სახედ. საინტერესოა აფრიკაში ბინადარი უდიდესი ბაყაყი-გოლიათი (Conraua goliath), რომლის მასა 3 კგ-ია, სხეულის სიგრძე კი (კიდურების ჩაუთვლელად) 25 სმ. მასზედ ოდნავ ნაკლებია (20 სმ) ჩრდ. ამერიკაში ბინადარი ბაყაყი-ხარი ანუ ხარბაყაყა (Rana catesbeiana). მეტად თავისებურია აფრიკაში ბინადარი ბალნიანი ბაყაყი (Astylosternus robustus) რომლის მამრს გამრავლების პერიოდში სხეულის გვერდებზე და ბარძაყებზე უვითარდება თმისებრი დვრილები, რომლებიც სუნთქვის დამატებით ორგანოს წარმოადგენენ (მათი განვითარება დაკავშირებულია ფილტვების მეტად სუსტ აგებულებასთან). საინტერესოა, აგრეთვე, სოლომონის კუნძულებზე მობინადრე რქოსანი ბაყაყიც (Ceratobatrachus guentheri). როგორც აღინიშნა, ბაყაყის მრავალ სახეს ადამიანი საკვებად და საექსპერიმენტოდ იყენებს.

რიგი - კუდიანისნაირები

ამ რიგში გაერთიანებულია 340-მდე სახის ცხოველი; მათი თავი შეუმჩნევლად უერთდება წაგრძელებულ სხეულს (ტანს); ყველას გააჩნია კუდი. წინა კიდურებზე გააჩნიათ 3-4, უკანა კიდურებზე კი 2-5 თითი; ზოგიერთს მეორეულად დაკარგული აქვს კიდურები (ამფიუმა), ან სულ არ გააჩნიათ უკანა კიდურები (სირენები). ცოცვისა და ცურვის დროს გველისებურად მიმოიხვრიან სხეულს და კუდს; მრავალი გადავიდა წყლის ცხოვრებაზე. ბინადრობენ, მეტწილად ჩრდ. ნახევარსფეროში, ძლიერ ცოტაა აფრიკაში (4 სახე), ხოლო ავსტრალიაში სულ არ არიან; რამდენიმე სახე ბინადრობს სამხ. ამერიკის ჩრდილო ნაწილში. მეტწილად საბინადროდ მთის რაიონებს ირჩევენ, სადაც კონკურენციას არ უწევენ უკუდო მყვარები. მათთვის დამახასიათებელია ამფიცელური ან ოპისტოცელური ტიპის მალები, რომელთა რაოდენობა სახის მიხედვით იცვლება 36-დან 98-მდე. არა აქვთ ნამდვილი ნეკნები, არამედ გააჩნიათ მოკლე ზედა ნეკნები და სხვ. ფარულლაყუჩიანისებრთა (Cryptobranchidae) ოჯახში მხოლოდ 3 სახეა გაერთიანებული; მათ შორის საინტერესოა ჩინეთსა და იაპონიაში ბინადარი გიგანტური სალამანდრები (Andrias davidianus და A.japonicus), რომელთა სხეულის სიგრძეზეა 160 სმ. ისინი ბინადრობენ მთის ჩქარ ნაკადულებში, მღამიობი ცხოველებია, დაბალი რეპროდუქციის უნარით. ადგილობრივი მოსახლეობა საკვებად იყენებს. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". იშვიათ, მცირერიცხოვან სახეებს აერთიანებს კუთხკბილასებრთა ოჯახი (Hynobiidae), მათ შორის აღსანიშნავია შვიდმდინარეთის (სემირეჩიეს) ბაყაყბილა (Rаnodon sibiricus), რომელიც შესახედაობით ტრიტონსა ჰგავს. ამბისტომისებრთა ოჯახიდან (Ambistomatidae) უკვე რამდენჯერმე იყო ნახსენები

ნეოტენიის თვისების მქონე ვეფხვა-ამბისტომა (Ambistoma tigrinum). სირენისებრთა ოჯახში (Sirenidae) გაერთიანებულია 3 სახე, გავრცელებული ჩრდ. ამერიკაში; ფიქრობენ, რომ ისინი რომელიღაც მყვარების ნეოტენიური ფორმები უნდა იყვნენ (ძირითადი ზრდასრული ფორმები გადაშენდნენ?); მათ, როგორც აღინიშნა, გააჩნიათ მხოლოდ წინა კიდურები; მთელი სიცოცხლის მანძილზე შენარჩუნებული აქვთ გარეგანი ლაყუჩები და ლაყუჩის ხვრელები, ამავე დროს გააჩნიათ კარგად განვითარებული ფილტვებიც. იკვებებიან უხერხემლოებითა და წვრილი მყვარებით, რომლებსაც მოიხელთებენ ხოლმე თავის საბინადრო ჭაობებში. უცნაურია პროტეუსისებრთა ოჯახში (Proteidae), შემავალი ორი სახის ცხოველი: ვარაუდობენ, რომ ისინი რომელიღაც ამომწყდარი სალამანდრების ნეოტენიური ფორმებია. ამერიკული პროტეუსი (Necturus maculosus) აქტიურია მთელი წლის მანძილზე; თავის მოჭრის შემდეგაც ავლენს უარყოფით ფოტოტროპიზმს. ზამთარში ჩაყინული - ცოცხლდება ყინულის გალხვობის შემდეგ. ევროპული პროტეუსი (Proteus anguinus) იუგოსლავიის მღვიმეების ბინადარია, გააჩნია სუსტი კიდურები (წინა სამთითა და უკანა ორთითა), გარეგანი ლაყუჩები; პატარა, კანით დაფარული თვალები. განაყოფიერება შინაგანი აქვს, მდედრი ყრის 80-მდე კვერცხს. ამფიუმასებრთა (Amphiumidae) ოჯახში ერთი სახეა გაერთიანებული - ამფიუმა (Amphiuma means), რომელიც ჩრდ. ამერიკის ტბებისა და ჭაობების ბინადარია: აქვს 1 მ-მდე სიგრძის გველისებური სხეული, სუსტი, 2-3 თითიანი კიდურებით; თვალები კანითაა დაფარული, გარეგანი ლაყუჩები რედუცირებულია, მაგრამ ლაყუჩის ხვრელი - შენარჩუნებულია; სუნთქავენ ფილტვებით. მნიშვნელოვანია ნამდვილ სალამანდრასებრთა ოჯახი (Salamandridae). აქ გაერთიანებული ცხოველებისათვის დამახასიათებელია ოპისტოცელური ტიპის მალები; სალაყუჩე ხვრელები ზრდასრულებს შეზრდილი აქვთ; კარგადაა განვითარებული ქუთუთოები; ზრდასრულებთან ფუნქციონირებენ ფილტვები; განაყოფიერება შინაგანია. გავრცელებულნი არიან ევროპაში, აზიაში, ჩრდ. აფრიკასა და ჩრდ. ამერიკაში. მრავალი სახე ცოცხალმშობი ან კვერცხცოცხალმშობი, სულ ოჯახში გაერთიანებულია 45 სახე, რომელთა შორის აღსანიშნავია ხალებიანი ანუ ცეცხლოვანი სალამანდრა (Salamandra salamandra), შავი ანუ ალპური სალამანდრა (S.atra) და საქართველოს ენდემიკოსი - კავკასიური გრძელკუდა სალამანდრა (Mertensiella caucasica) მცირე კავკასიონის ბინადარი, რომელიც შეტანილია საქართველოს „წითელ წიგნში". საქართველოშივე ბინადრობს ტრიტონის 3 სახე: ჩვეულებრივი ტრიტონი (Triturus vulgaris) - ყველაზე პატარა, 8-11 სმ სიგრძისა; სავარცხლიანი ტრიტონი (T.cristatus), 18 სმ-მდე სხეულის სიგრძის მქონე, კანხორკლიანი და მცირეაზიური ტრიტონი (T.vittatus) - ყველაზე ლამაზი, 14 სმ

სხეულის სიგრძის მქონე ფორმა, რომელიც შეტანილია საერთაშორისო და საქართველოს „წითელ წიგნში". აღსანიშნავია უფილტვო სალამანდრასებრთა ოჯახი (Plethodontidae), რომელშიაც გაერთიანებულია 215 სახის ცხოველი; ყველასათვის დამახასიათებელია ის, რომ მათ დაკარგული აქვთ ფილტვები და წინაგულებშორისი ტიხარი, რაც გამოწვეულია მათი წყლის ცხოვრებაზე გადასვლით, მაგრამ ზოგიერთი - ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში ბინადარი ფორმა კვლავ დაუბრუნდა ხმელეთური ცხოვრების ნირს. დამახასიათებელია ოპისთოცელური ტიპის (რამდენიმეს აქვს ამფიცელური ტიპის) მალები. უმრავლესობა ჩრდ. ამერიკის ბინადრებია. მღვიმის სალამანდრების ორი სახე (Hydromantes brunus, H.italicus) ბინადრობს სამხ. ევროპის მთიანეთში; მათთვის დამახასიათებელია ბოლოზე გაფართოვებული, გამომწვევადი ტიპის ენა, მომარჯვებული მწერების დასაჭერად. მღამიობი ცხოველებია, რომლებიც ცოცხალმშობებია და ზამთარს ატარებენ მღვიმეებში; ზოგიერთს ახასიათებს ხანმოკლე ძილქუში.

რიგი - უფეხოსნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 4 ოჯახისა და 165 სახის ცხოველი, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია ჭიისებრი სხეული, დაყოფილი 400-მდე ბეჭდისებური ჭიმით. მათი კანი გლუვია, შიშველი, მდიდარია ლორწოს გამომყოფი ჯირკვლებით; მათ არ გააჩნიათ არც კიდურები, არც მათი სარტყლები, არც კუდი. ტანის ბოლოში იხსნება კლოაკის ხვრელი. ყველა (გარდა ორი გვარისა Typhlonectes და Dermophis) მიწისქვეშა ცხოვრებას ეწევა, თხრის მიწისქვეშა სასვლელებს - ნოტიო ტროპიკულ ნიადაგში. მათი მარცხენა ფილტვი წაგრძელებულია, მარჯვენა კი შემოკლებული (გველისებურად), ვიწრო და თხელია თირკმლები; მათ დაკარგეს დაფის აპკი და შუა ყური; მათი თვალები დაფარულია კანით (ან ძვლებითაც კი), მაგრამ ახასიათებთ მძაფრი ყნოსვა და შეხების გრძნობა; თავზე აქვთ პატარა ფოსოში მყოფი პატარა საცეცი, რომელიც, ვარაუდით - ყნოსვისა და შეხების გრძნობის ორგანოა ერთდროულად. ფოსოში იხსნება თვალის ჯირკვლის არხი (ადრე თვლიდნენ შხამიან ჯირკვლად). კანქვეშ გააჩნიათ ძვლოვანი ქერცლები - წინაპარი ფორმების ნაშთები, კარგადაა განვითარებული ქალას საფარი ძვლები, სასმენი ძვალი დაკავშირებულია კვადრატულთან, წინაგულებს შორის არსებული ტიხარი სრული არ არის, კარგადაა განვითარებული ქორდა და მოკლე ქვედა ნეკნები; ენისქვეშა აპარატი პრიმიტიულია. მრავლდებიან კვერცხებით, რომლებსაც ზოგი მეურვეობს გამოჩეკამდე (წყალში მობინადრე ფორმები, წყლის ჭიურასებრთა ოჯახიდან -

Typhlonectidae - ცოცხალმშობებია). რიგიდან უდიდესი და უმნიშვნელოვანესია ნამდვილი ჭიურასებრთა ოჯახი (Caecilidae). ამ რიგის წარმომადგენელი თომპსონის ჭიურა (caecilia thompsoni) სიგრძით აღწევს 117 სმ, ბინადრობს კოლუმბიაში 1150 მ-ზე ზღვის დონიდან.

+ ამნიონიანები (ამნიოტები) - **Amniota**

ქვეწარმავლები, ფრინველები და ძუძუმწოვრები გაერთიანებულნი არიან პირველადხმელეთიანი, მაღალორგანიზებული ცხოველების ჯგუფში - ამნიონიანების ანუ ამნიოტების ჯგუფში.

ამნიონიანებისათვის დამახასიათებელია მხოლოდ შინაგანი განაყოფიერება; კვერცხს განვითარება შეუძლია მხოლოდ საჰაერო არეში (მეორეულად საბინადროდ წყალში გადასული ცხოველები - ნიანგები, ზღვის კუები - კვერცხდებისათვის ხმელეთს მიაშურებენ; ნაწილს - მაგ. ზღვის გველებს კი - განუვითარდათ ცოცხალმშობელობა). კვერცხი ვითარდება მეტამორფოზის გარეშე, ლარვული სტადია არ გააჩნიათ. კვერცხში გაცილებით მეტია ყვითრი და ცილა: პირველი შეიცავს ჩანასახის განვითარებისათვის საჭირო ენერგეტიკულ და პლასტიკურ ნივთიერებებს, მეორე კი - წყალს. ვითარდებიან გარეგანი გარსები, რომელთაგან ერთი - ნაჭუჭი - განსაკუთრებით მაგარი და მკვრივია; მისი კედლები შედგენილია რქისებრი ნივთიერებების ბოჭკოთა წნულისაგან (ქვეწარმავლები), რომელთა შორის, სიმკვრივისათვის, პატარა კრისტალებია ჩაწნული; ნიანგებსა და ფრინველებთან ნაჭუჭის ფენა ფოსფორმჟავა კირის კრისტალებისაგან იქმნება მაგარი კიროვანი ნაჭუჭი, რომლის კედლები დასვრეტილია, რაც უზრუნველყოფს როგორც ბუნებრივი ფილტრის ფუნქციას, ისე ჟანგბადის შეღწევას კვერცხის შიგნით; ამასთან, ჩანასახოვანი სტადიის პროცესში კიროვანი მარილების ნაწილი ხმარდება ჩანასახის ჩონჩხის ფორმირებას. კვერცხუჯრედის ყვითრით ნაჯერობის გამო დაყოფა წარმოებს მხოლოდ ანიმალურ პოლუსზე, სადაც იქმნება ერთშრიანი ჩანასახოვანი დისკო; მასზე იქმნება პირველადი ღარი, რომელშიაც უჯრედების ნაწილი გადაადგილდება ექტორდერმის ქვეშ და დასაბამს აძლევს მეზოდერმული და ენტოდერმული შრეების წარმოქმნას, რასაც მოჰყვება ხოლმე სომიტების წარმოქმნა და ყველა სისტემების ორგანოთა ჩამოყალიბება. ამავე დროს, ჩანასახოვანი დისკოს ბოლოებთან იქმნება ღრუიანი რგოლური ნაკეცი, იგი იზრდება და თანდათან გარს ერტყმის ნაყოფს; მისი ბოლოები ეზრდება ერთმანეთს ისე, რომ გარეთა და შიგნითა ფურცლები უწყვეტნი ხდებიან, რის შედეგად იქმნება გარეთა - სეროზული გარსი და შიგნითა გარსი - ამნიონი, რომელმაც სახელწოდება მისცა ჯგუფში

გაერთიანებულ ცხოველებს. შედეგად ჩანასახი აღმოჩნდება ამნიონის ღრუში, რომელიც ამოვსებულია ამნიონის სითხეში, უკანასკნელი იცავს მას გამოშრობისაგან და მექანიკური დაზიანებისაგან, მაგრამ იგი ხელს უშლის ჟანგბადის შეღწევას, ამავე დროს ჩანასახი ვერ გამოჰყოფს ამნიონის სითხეში ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტებს, რაც მის მოწამვლას გამოიწვევდა. ორივე ეს საშიშროება აცილებულია სპეციალური ორგანოს - ალანტოისის (ჩანასახოვანი შარდის ბუშტის) განვითარების წყალობით, რომელიც ვითარდება ჩანასახის უკანა ნაწლავის კედლიდან და შეაღწევს ამნიონსა და სეროზულ გარსს შორის; მასში ჩაედინება ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოქმნილი დაშლის პროდუქტები. ამავე დროს, სეროზულ გარსთან არსებულ მის გარე კედელში ვითარდება კაპილარული ბადე, რომელშიც სისხლი იღებს ნაჭუჭების პორების გზით შეღწეულ ჟანგბადს (უმაღლეს ძუძუმწოვრებში იგი მონაწილეობს, სეროზულ გარსთან ერთად, მიმყოლის ანუ პლაცენტის შექმნაში, რომელიც უზრუნველყოფს ნივთიერებათა ცვლას ჩანასახსა და დედის ორგანიზმს შორის). ამნიონიანებს უჩნდებათ და სწრაფადვე უქრებათ ლაყუჩის ხვრელები (მხოლოდ პირველი გარდაიქმნება შუა ყურის ღრუდ); ლაყუჩები - ჩანასახის სახითაც კი არ ვითარდება. სავსებით ფორმირებული ჩანასახი არღვევს გარსებსა და ნაჭუჭს და გარეთ გამოდის: მას თავისუფლად შეუძლია საჰაერო გარემოში ცხოვრება. განვითარების ასეთმა თავისებურებებმა საშუალება მისცეს ამნიონიანებს გაწყვიტონ კავშირი წყლის გარემოსთან და დასახლდნენ ხმელეთის ყველა უბანში. ქვეწარმავლებისა და ფრინველების კანი შეიცავს ჯირკვლების მინიმალურ რაოდენობას ან სულ მოკლებულია მათ; ეპიდერმისის ზედა შრეები განიცდიან გარქოვანებას - კერატოჰიალინის დაგროვების გზით, რის გამოც კანი იცავს ორგანიზმს გამოშრობისაგან; კანზე ჩნდება რქოვანი წარმონაქმნები - კანის დერივატები - ქერცლები, ბრჭყალები, ჩლიქები, ფრჩხილები, ბუმბულები, ბალანი, რომლებიც იცავენ ორგანიზმს მექანიკური (ქიმიური) დაზიანებისაგან, ხოლო ბუმბულები და ბალანი - ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებში - უზრუნველყოფენ თბილსისხლიანობას, მათ მაიზოლირებელი ფუნქცია აკისრიათ. ამნიონიანებს სრულიად გაძვალებული აქვთ ჩონჩხი, დიფერენცირებულია ხერხემლის სვეტი, გამაგრებულია კიდურების ჩონჩხი და სარტყელები, დიფერენცირებულია კუნთეულობა. საღეჭი კუნთეულობის გაძლიერებამ და ყბების გაძლიერებამ კი გაზარდეს საკვების მოხმარების ფარგლები და გაზარდეს მისი შეთვისებულობის ფარგლები. ნივთიერებათა ცვლის ინტენსიფიკაციამ გამოიწვია მკერდის ღრუს გადიდება, ფილტვების მოცულობის გადიდება, სისხლის მიმოქცევის დიდი და მცირე წრეების დათიშულობა (ქვეწარმავლებში მისი ხარისხი გაიზარდა, ხოლო ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებში კი მიაღწია სრულ

იზოლაციას), გაიზარდა ძვლის ტვინის - სისხლწარმოქმნის ძირითადი ორგანოს - მოცულობა. განვითარდა მეტანეფროსული (ტანისეული) თირკმლები (მეზონეფროსი ვითარდება მხოლოდ ემბრიონალური სტადიის საწყის ფაზაში); მდედრებში შერჩენილი მიულერის არხები - კვერცხსავალის ფუნქციას ატარებენ, მამრებში კი მეზონეფროსის დარჩენილი ნაწილი სათესლის დანამატის ფუნქციას ასრულებს, ხოლო ვოლფის სადინარი კი - თესლგამტარის ფუნქციას. თირკმლებში გართულებულია ნეფრონები. პირველადი შარდი სათირკმლე არხის გავლისას კარგავს წყალს და აბსორბაციის გზით შეწოვილ მარილებს და ორგანულ ნივთიერებებს, რომლებიც ხელახლა ხმარდებიან ორგანიზმის ცხოველმოქმედებას, რის გამოც თირკმელი ამნიონიანებში არა მარტო გამოყოფის ორგანოა, არამედ წყალ და მარილცვლის მომწესრიგებელი ორგანოც. ამნიონიანებში მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი თავის ტვინის მოცულობა (განსაკუთრებით წინა ტვინისა და ნათხემის), უფრო ეფექტური ხდება რეცეპტორთა ეფექტიანობა. ყოველივე ზემოთაღნიშნული ადიდებს ამნიონიანების ეკოლოგიურ პლასტიკურობას, უზრუნველყოფს მათი ცხოველმოქმედების მაღალ დონეს.

კლასი - ქვეწარმავლები ანუ რეპტილიები - **Reptilia**

ქვეწარმავლები - პირველადხმელეთიანების, ამნიონიანების პირველი კლასია. მათი კანი თითქმის მთლიანად მოკლებულია ჯირკვლებს; ეპიდერმისის გარეთა შრე გარქოვანებულია და ქმნის ქერცლებსა და ფარებს. ჩონჩხი მთლიანად გაძვალებულია. საღერძე ჩონჩხი განიყოფება ხუთ ნაწილად. კისრის ორი პირველი სპეციფიკური მალა - ატლასი (ატლანტი) და ეპისტროფეუსი - უზრუნველყოფენ მისი წყალობით თავის მაღალ მოძრაობის უნარს, რომელსაც წაგრძელებული კისერიც უწყობს ხელს. ჭალა ხერხემალს ერთი როკით უკავშირდება; კარგადაა განვითარებული ჭალას მფარავი ძვლები. კიდურები ხმელეთური ტიპისაა (ინტერკარპალური და ინტერტარზალური შესახსრებებით). სუნთქვა მხოლოდ ფილტვურია, რისთვისაც წარმოქმნილია ჰაერგამტარი გზები - ტრაქეა და ბრონქები. გული სამსაკნიანია; არასრული ტიხრით გატიხრული პარკუჭიდან გამოდის სამი დამოუკიდებელი სისხლძარღვი - ფილტვის არტერია და ორი აორტის რკალი; ამასთან, სისხლის მიმოქცევის წრეები მთლად გამიჯნულნი არ არიან. მეტანეფროსული ტიპის თირკმლები ახორციელებენ გამოყოფისა და წყალცვლის ფუნქციას. განაყოფიერება მხოლოდ შინაგანია; ჩანასახი ვითარდება მხოლოდ საჰაერო გარემოში და იქმნის ჩანასახოვან გარსებს - ამნიონსა და ალანტოისს; ლარვული სტადია არ არის. კვერცხი დაფარულია მკვრივი პერგამენტისებური ნაჭუჭით. გამოჩეკილი ნაშიერი ზრდასრულისაგან

მხოლოდ ზომით განსხვავდება. გადიდებულია თავის ტვინი, განსაკუთრებით წინა ტვინი და ნათხემი. ქვეწარმავლები ფართოდ არიან გავრცელებულნი, მეტწილად თბილი და ზომიერი სარტყლების ფარგლებში; მცირე ნაწილი მეორეულად დაუბრუნდა ბინადრობას წყალში. სხეული პოიკილოთერმულია, მისი ტემპერატურა ცვალებადია.

ქვეწარმავლების წარმოშობა

უძველესი ქვეწარმავლების ნაშთები ცნობილია ზედა კარბონიდან, მაგრამ სავარაუდოა, რომ მათი გამოყოფა მყვარებისაგან უნდა დაწყებულიყო უფრო ადრე - შუა კარბონში, როდესაც პრიმიტიულ ანთრაკოზავრებისაგან გამოკალკევდნენ მეტი ხმელეთურობით მახასიათებელი ფორმები, რომლებიც, წინაპრების მსგავსად, დაკავშირებულნი იყვნენ ნოტიო ბიოტოპებთან, იკვებებოდნენ როგორც წყლის, ისე ხმელეთის წვრილი უხერხემლო ცხოველებით: მათ გააჩნდათ უფრო დიდი თავის ტვინი, უფრო მოძრავნი იყვნენ და, შესაძლოა, რომ დაეწყოთ კანის გარქოვანება. შუა კარბონში ასეთი ფორმებისაგან წარმოიქმნა ახალი ტოტი - სეიმურიამორფა, რომელთა ნაშთები აღმოჩენილია ზედა კარბონში - ქვედა პერმში და რომელთაც გარდამავალი ადგილი ეჭირათ მყვარებსა და ქვეწარმავლებს შორის (უფრო ქვეწარმავლური ნიშნებით). მათი ხერხემლის მალების აგებულება (პირველი ორი მალა უკვე მინიშნებულია ატლასად და ეპისტროფეუსად) იძლეოდა სწრაფი, მოქნილი მოძრაობის საშუალებას, რაც ესოდენ მნიშვნელოვანია თავდაცვისათვის, ორიენტაციისა და თავდასხმისათვის. მათი ჩონჩხი მთლიან გაძვალებას განიცდიდა, გააჩნდათ წაგრძელებული ძვლოვანი ნეკნები, მაგრამ გულის ყაფაზი ჯერ არ იყო შექმნილი. კიდურები სტეგოცეფალებისაზე უფრო ძლიერი ჰქონდათ; ქალას გააჩნდა კეფის როკი; ნაწილს ჯერ კიდევ შერჩენილი ჰქონდა ლაყუჩის რკალები. სეიმურია და ჩრდ. დვინაზე ნაპოვნი კოტლასია - ჯერ კიდევ დაკავშირებულნი იყვნენ წყალსატევებთან და შესაძლოა, მათ გააჩნდათ წყალთან დაკავშირებული ლარვები. ამნიონიანებისათვის დამახასიათებელი გამრავლების და საჰაერო გარემოში კვერცხდების წარმოშობა ზუსტად არ თარიღდება; ვარაუდობენ, რომ ის წარმოიქმნა კარბონში და დაკავშირებულია კოტილოზავრებთან (Cotylosauria), რომლებშიც დასრულდა ატლანტ-ეპისტროფეუსის ჩამოყალიბება, გააჩნდათ მთლიანი ქალა და წინა კიდურების მფარავი ძვლები სეიმურიაზე უფრო სუსტად იყვნენ განვითარებული. ზოგიერთი წარმომადგენლის კიდურებს უკვე შეეძლოთ ტანის ხმელეთიდან აღმართვა; გავის განყოფილებაში გააჩნდათ 2-5 მალა. ამ ჯგუფის განვითარება მოხდა პერმში: აქ იყვნენ მცირე ზომის, ხვლიკისებური ფორმები,

რომლებიც იკვებებოდნენ წვრილი უხერხემლოებით და მსხვილი ფორმებიც, რომლებიც აღწევდნენ სიგრძეში 3 მ და იკვებებოდნენ მცენარეული საკვებით; მათი ნაწილი ნამდვილი ხმელეთის ბინადარი იყო, ნაწილი კი ნახევრადწყალთანა ცხოვრების ნირისა. კარბონის ბოლოს - პერმის დასაწყისში მიმდინარეობდა ინტენსიური მთათაწარმოქმნის პროცესი: ე.წ. ჰერცინული ციკლი, რომლის დროსაც წამოიმართა კავკასიის, კარპატების, ურალის, აზიისა და ამერიკის მთათა სისტემები; მკვეთრად შეიცვალა რელიეფის ხასიათი და ჰავის ზონალური კონტრასტები, გაიზარდა მშრალი და შემცირდა ნოტიო ბიოტოპების ფართობები. ამან ხელი შეუწყო ხმელეთის ხერხემლიანების წარმოქმნა-განვითარებას. ქვეწარმავლების წინაპარი და ამჟამინდელი ფორმების დასაბამ ჯგუფს წარმოადგენენ კოტილოზავრები, რომლებიც განვითარების პიკში იყვნენ პერმში, ხოლო შუა ტრიასისათვის უკვე ამოწყდნენ - თავისივე მემკვიდრეული ფორმების კონკურენციის წყალობით. პერმში კოტილოზავრებს გამოეყვნენ კუები, მათი პირდაპირი მემკვიდრეები, რომლებმაც დღევანდელობას მიაღწიეს. სეიმურიამორფები, კოტილოზავრები და კუები გაერთიანებულნი არიან ქვეკლას ანაფსიდაში (Anapsida). ზედა კარბონში კოტილოზავრებს გამოეყო ორი ქვეკლასი, რომელთა წარმომადგენლები მეორეულად დაუბრუნდნენ ცხოვრებას წყალში, ესენი იყვნენ პროგანოზავრების (Proganosauria) ქვეკლასის მეზოზავრისნაირთა რიგი, რომელიც აერთიანებდა 1 მ-მდე სხეულის სიგრძის ნიანგისნაირ ცხოველებს, ისინი ბინადრობდნენ წყალსატევებში და თევზით იკვებებოდნენ და იხთიოპტერიგიების (Ichthyopterygia) ქვეკლასის იხთიოზავრისნაირთა რიგი, რომელიც გაჩნდა ტრიასში და არსებობდა ზედა ცარცამდე; მეზოზოური ერის ზღვებში იხთიოზავრებს დაკავებული ჰქონდათ თანამედროვე ვეშაპისნაირთა ეკოლოგიური ნიში, ხოლო შესახედავად გვანდნენ დელფინებს; მათი ზომა მერყეობდა 1-დან 14 მ-დე, გააჩნდათ თითისტარისებური ფორმის ტანი, წაგრძელებული, კბილებიანი ყბები, დიდი ორფრთეულიანი კუდის ფარფლი. იკვებებოდნენ თევზებითა და წყლის უხერხემლოებით, მრავლდებოდნენ კვერცხცოცხალმშობელობით. სინაპტოზავრების (Synaptosauria) ქვეკლასი მოიცავდა ორ რიგს: ზედა კარბონიდან ცნობილნი არიან პროტოზავრისნაირები (Protosauria) - ხვლიკისებური სხეულის მქონე წვრილი ცხოველები, რომლებიც თავდაპირველად ხმელეთური ფორმებით იყვნენ ცნობილნი; მოგვიანებით გაჩნდნენ წყლისა და მეხეური ფორმებიც; ამოწყდნენ ცარცის დასაწყისისათვის. ტრიასიდან ცნობილნი არიან ზაუროპტერიგიისნაირნი (Sauropterygia), რომლებიც უფრო მრავალრიცხოვანი და ნაირგვარი ფორმებით იყვნენ წარმოდგენილნი; უმთავრესად ხმელეთური ფორმები, მოგვიანებით ნაწილი გადავიდა საცხოვრებლად წყალში; განვითარების კენწეროს მიაღწიეს იურულსა და ცარცულ

პერიოდებში. მათ რიცხვს მიეკუთვნება ნოტოზავრები და პლეზიოზავრები - 0,5-15 მ სიგრძის ზღვის ფორმები, რომლებისთვისაც დამახასიათებელი იყო კვერცხცოცხალმშობელობა, ფარფლებად ქცეული კიდურები, შედარებით მოკლე კუდი და პატარა, ბასრი კბილებით აღჭურვილი თავი - გრძელ კისერზე (ზოგს კისრის განყოფილებაში 70 -მდე მალა გააჩნდა!); ზოგიერთი თანამედროვე ნიანგებს წააგავდა; ზოგს კი შებრტყელებული სხეული ჰქონდა. ზღვის ფორმები მტაცებლები იყვნენ, მენაპირეები - მოლუსკებითმკვებავნი, რომლებსაც ამსხვრევდნენ ბრტყელი კბილებით. ამოწყდნენ მემკვიდრული ფორმების გარეშე. პერმში კოტილოზავრებს გამოეყო დიაფსიდური ქვეწარმავლების დიდი შტო, რომლებსაც ქალაზე გააჩნდათ საფეთქლის ღრმულები; ჯგუფი შემდგომში გაიყო ორ ქვეკლასად - ლეპიდოზავრებად (Lepidosauria) და არქოზავრებად (Archosauria). ყველაზე პრიმიტიული დიაფსიდურები - ეოზუქიები - იყვნენ წვრილი, ხვლიკისმაგვარი ცხოველები, ამფიცელური მალებითა და წვრილი კბილებით - ყბებსა და სასაზე; ისინი ამოწყდნენ ტრიასის დასაწყისში. პერმში ეოზუქიებს გამოეყო ნისკარტთავიანები (Rchynchocephalia), რომლებისთვისაც დამახასიათებელი იყო სასაფეთქლე ღრმულები, კაუჭისებური მორჩები ნეკნებზე და პატარა ნისკარტი, ისინი ამოწყდნენ იურის ბოლოს, მაგრამ დღევანდელობამდე მოაღწია ერთმა სახემ, ახალზელანდიურმა ტუატარამ ანუ ჰატერიამ. პერმის ბოლოს ეოზუქიებს გამოეყო ქერცლიანისნაირთა (Squamata) რიგის წარმომადგენლები - ხვლიკები, რომლებიც ყველაზე მრავალრიცხოვანნი და ნაირფეროვანნი იყვნენ ცარცული პერიოდის დროს; ამ პერიოდის დასასრულს მათგან წარმოიქმნენ გველები; ქერცლოვნებმა ამჟამად, კაინოზოურ ერაში, რიცხოვნების თვალსაზრისით, პირველი ადგილი დაიკავეს ქვეწარმავალთა შორის. რაც შეეხება მეზოზოურ ერაში გაბატონებულ არქოზავრებს, მათ დაპყრობილი ჰქონდათ როგორც ხმელეთი, ასევე წყალი და ჰაერიც; მათი ამოსავალი ჯგუფი, ეოზუქიებიდან გამოცალკევებული თეკოდონტები (Thecodontia) განვითარების კენწეროს აღწევს ტრიასში; მათი სხეულის სიდიდე 15 სმ 5 მ-მდე იყო, მეტწილად გავრცელდა ხმელეთური ფორმები; უკანა კიდურები მათ წინაზე გრძელი ჰქონდათ; ზოგიერთი მათგანი (ორნითოზუქიები, კერძოდ, ეუპარკერია) ხეებზედაც დაძვრებოდა და მეხეური ცხოვრების ნირს მისდევდა; ვარაუდობენ, რომ მათგან წარმოიქმნენ ფრინველები. მეორე ჯგუფი კი საბინადროდ წყალს დაუკავშირდა და ტრიასის ბოლოს მათგან წარმოიქმნენ ნიანგები, რომლებიც ქვეწარმავლებიდან ყველაზე მეტად უახლოვდებიან ფრინველებს; იურასა და ცარცში მათ ნაირგვარი ფორმები წარმოქმნეს. შუა ტრიასში თეკოდონტებს გამოეყო პტეროზავრისნაირთა (Pterosauria) რიგი, იურის დასაწყისში იყვნენ როგორც პატარა - ბეღურისოდენა ფორმები, ისე 7-8 მეტრიანი ფრთების შლილის მქონე

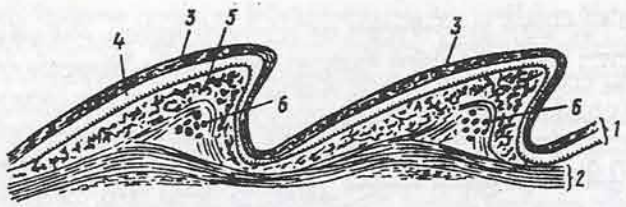
გიგანტებიც (ფრთებს წარმოადგენდა წინა კიდურის ელემენტებს და ტანის გვერდებს შორის დაჭიმული კანი), რომლებშიც, კონვერგენტულად, წარმოიქმნა ფრინველების მსგავსი მორფოლოგიური ნიშნები: მკერდის ძვალი - ტროპით, ძვლების პნევმატურობა, ქალას ძვლების ანკილოსტომოზი, მსხვილი თვალები და სხვ. სახეთა ნაწილს გააჩნდა ნისკარტი, მეორე ნაწილს კი კბილებიც (რომელიც ზოგიერთს რედუცირებული ჰქონდა). ფიქრობენ, რომ პტეროზავრების ნაწილის კანი დაფარული უნდა ყოფილიყო ბალნისებური წარმონაქმნით, რომ მათ უნდა ჰქონოდათ საჰაერო პარკები და სისხლის მიმოქცევის ორი წრე, რის გამოც თბილსისხლიანები უნდა ყოფილიყვნენ. ბინადრობდნენ ზღვისა და დიდი ტბების ნაპირებზე და იკვებებოდნენ თევზითა და მსხვილი უხერხემლოებით. ვარაუდობენ, რომ ისინი კრუხავდნენ კვერცხებს და კვებავდნენ მართველებს ამონანთხევით. იურასა და ცარცის პერიოდებში გავრცელებული პტეროზავრები, მემკვიდრული ფორმების გარეშე ამოწყდნენ ცარცის ბოლოსათვის. ფიქრობენ, რომ მათ ვერ გაუძლეს ამ დროს გამრავლებადი ფრინველების კონკურენციას. ზედა ტრიასში უკანა კიდურებზე მავალი, მტაცებელი ფსევდოზუქიებიდან გამოცალკევდა ორი რიგი: ხვლიკმენჯა დინოზავრებისა (Saurischia) და ფრინველმენჯა დინოზავრებისა (Ornithischia), რომლებიც პარალელურად ვითარდებოდნენ. იურასა და ცარცის განმავლობაში მათ წარმოქმნეს სახეთა დიდი რაოდენობა, რომელთა ზომა მერყეობდა კურდღლისოდენა ფორმებიდან 50-ტონიან გიგანტებამდე, ბინადრობდნენ ხმელეთზე და სანაპირო თავთხელებში. ცარცის ბოლოსათვის ორივე ჯგუფი მემკვიდრული ფორმების გარეშე ამოწყდა. ხვლიკმენჯა დინოზავრების უმეტესობა მტაცებლები იყვნენ. მათ შეეძლოთ სწრაფი გადაადგილება უკანა კიდურებზე (კუდზე დაყრდნობით), დიდი ზომის მიუხედავად; ასეთი იყო 15 მ სიგრძის ცერატოზავრი (Ceratosaurus), რომელსაც ჰქონდა ბასრი ბრჭყალები უკანა კიდურების თითებზე და წვეტიანი, ბასრი კბილები. ხვლიკმენჯა დინოზავრების ნაწილი კი ფიტოფაგი იყო და ოთხად დადიოდა; ამ ჯგუფს მიეკუთვნებიან უდიდესი ცხოველები, რომელთაც კი ოდესმე უცხოვრიათ დედამიწის ზურგზე: 30 მ-იანი, 25 ტ წონის დიპლოდოკი (Diplodocus) და 24 მ-იანი, 50 ტ წონის ბრახიოზავრი (Brachiosaurus). ისინი ბინადრობდნენ წყალსატევების სანაპირო ზოლში და მცენარეულობით ირჩენდნენ თავს. რაც შეეხება ფრინველმენჯა დინოზავრებს, ისინი ფიტოფაგები იყვნენ, უმეტესობა დადიოდა უკანა კიდურებზე (წინა კიდურები, ისევე, როგორც ხვლიკმენჯა დინოზავრებს, მოკლე ან რუდიმენტური ჰქონდათ); მათ შორისაც იყვნენ გიგანტები, მაგ. 15 მ-იანი იგუანოდონი (Iguanodon), რომელსაც წინა კიდურის პირველი თითი, თავდაცვის მიზნით, გადაქცეული ჰქონდა ძლიერ ქიცვად. წყალსატევების ნაპირებზე ბინადრობდნენ იხვნისკარტა დინოზავრები,

რომლებსაც შეეძლოთ ცურვა და მიწაზე სირბილი; მათ გააჩნდათ ბრტყელი, იხვისებური ნისკარტი, შებრტყელებული კბილები, რომლებიც ეხმარებოდა საკვების დაქუცმაცებაში. სხვა ფრინველმენჯა დინოზავრები დაუბრუნდნენ ოთხით სიარულს და გაიჩინეს თავდასაცავი წარმონაქმნები: ასე, სტეგოზავრს (**Stegosaurus**) ზურგზე ჰქონდა ორ რიგად განწყობილი სამკუთხა ძვლოვანი ფირფიტები, ხოლო კუდზე გრძელი, ბასრი ქიცვები; ტრიცერატოფსს (**Triceratops**) კი ცხვირზე და თვალებს ზევით ამოსული ჰქონდა წვეტიანი რქები და კისრის დამცველი ეკლიანი ქალას გაფართოვებული კიდე. ქვეწარმავლების უკანასკნელი ქვეკლასი - თერომორფები, მხეცისმაგვარნი ანუ სინაფსიდები (**Theromorpha s. Synapsida**) გამოცალკევდა კოტილოზავრებიდან კარბონში და ზედა კარბონში მოგვცეს ნაირგვარი განსაკუთრებული ფორმები, რომლებსაც აერთიანებენ პელიკოზავრისნაირთა (**Pelycosauria**) რიგში. მათ ჰქონდათ ამფიცელური ტიპის მალები, ქალა ერთი როკით და ერთი ღრმულით, მუცლისეული ნეკნები; კბილები ჰქონდათ სასაზე. მათი სიგრძე იყო 1 მ-მდე, გარეგნულად წააგავდნენ ხვლიკებს (გამონაკლისის სახით ზოგი აღწევდა 3-4 მ სიგრძეს). მათ შორის იყვნენ როგორც მტაცებლები, ისე ფიტოფაგი ფორმები, მობინადრენი ხმელეთზედაც, წყალშიც და წყალთანაც. პერმის ბოლოს ამოწყდომამდე მათ გამოეყო თერაფსიდისნაირთა ანუ ნადირკბილა ქვეწარმავლების (**Therapsida**) რიგი; მათი ზომა მერყეობდა თაგვისხელა ფორმებიდან დიდი მარტორქას სიდიდემდე. (მტაცებელი ვეებაკბილა ინოსტრანცევია - **Inostrancevia**, მცენარეულობით მკვებავი მოსჰოპსი - **Moschops** და სხვ.). ზოგს ჰქონდა დიდი ზომის მჭრელი კბილები და ვარაუდობენ, რომ ისინი მთხრელი ცხოვრების ნირს ეწეოდნენ. ტრიასის ბოლოსათვის - იურის დასაწყისისათვის არქოზავრებმა განდევნეს თერაფსიდები, მაგრამ ტრიასში წვრილმა, მთხრელმა ფორმებმა დაიკავეს ნოტიო, ხშირმცენარეულობიანი ბიოტოპები, გამოიმუშავეს პროგრესული ორგანიზაცია და დასაბამი მისცეს ძუძუმწოვრებს. ამრიგად, პერმის დასასრულს - ტრიასის დასაწყისში ჩამოყალიბდა ქვეწარმავლების ნაირგვარი ფაუნა, რომელმაც განდევნა მყვარების ჯგუფთა უმრავლესობა; მათი განვითარება - გამრავლება გამოწვეული იყო რიგი არომორფოზების წყალობით; ამან გამოხატულება ჰპოვა ორგანოთა სისტემებზე, რომლებმაც მოაწესრიგეს მოძრაობის ინტენსიურობა, მეტაბოლიზმის ინტენსიფიკაცია და გარემო ფაქტორების მიმართ მეტი მდგრადობა; ქვეწარმავლებმა დაიპყრეს ხმელეთი, მეორეულად დაბრუნდნენ წყალში და იწყეს ჰაერის დაპყრობაც და მთელი მეზოზოური ერის მანძილზე (150 მილიონ წელზე მეტ ხანს) ისინი გაბატონებულნი იყვნენ დედამიწის ზურგზე. ცარცული პერიოდის ბოლოს დაწყებულმა მთათაწარმოქმნის ახალმა მძლავრმა ალპურმა ციკლმა გამოიწვია დედამიწის დიდი ნაწილების რელიეფის გადანაწილება და კლიმატის შეცვლა; ამან განაპირობა მცენარეული საფარის ტიპების შეცვლაც, რამაც დიდი ზეგავლენა მოახდინა ცხოველთა სამყაროზე, მით უმეტეს, რომ ამ დროისათვის უკვე ცხოვრობდნენ თბილსისხლიანი ცხოველები - ფრინველები და ძუძუმწოვრები, რომლებიც გამოირჩეოდნენ მეტი ეკოლოგიური პლასტიურობით, მეტაბოლიზმის უფრო მაღალი დონითა და უფრო რთული ქცევებით, რამაც საშუალება მისცა გაედიდებინათ რიცხოვნობა და გარემო პირობების მიმართ შეგუებულობა, გაედიდებინათ თავისი კონკურენტუნარიანობა - ინერტული ქვეწარმავლების მიმართ. ამჟამად, კაინოზოურ ერაში დედამიწაზე გაბატონებულნი არიან ფრინველები და ძუძუმწოვრები, ქვეწარმავლებს შორის კი შენარჩუნებულია კარგად დაცული (ნიანგები, კუები) და მოძრავი (ხვლიკები, გველები) შედარებით მცირე ზომის ფორმები.

ქვეწარმავლების ანატომია

ბინადრობის ნაირგვარმა პირობებმა, ხმელეთურმა ცხოვრების ნირმა და ლოკომოციის მრავალნაირობამ განაპირობეს ქვეწარმავლების სხეულის ფორმის ნაირგვაროვნება. ძირითადად, გვხვდება სამი ტიპის ფორმა: ხვლიკისებური (ხვლიკები, ნიანგები, ქამელეონები, ჰატერია ანუ ტუატარა), გველისებური (გველები, უფეხო ხვლიკები) და კუსებური (კუები). მყარ ნიადაგზე გადაადგილებას ქვეწარმავლები ახდენენ როგორც ოთხით, ასევე მაუნდულირებელი მოძრაობებით, ხტუნვით, ორ კიდურზე (უკანა კიდურებზე) მოძრაობითა და ჰაერში პლანირებითაც კი (მფრინავი დრაკონი) ან წყალში ცურვით (ნიანგები, წყლის გველები, კუები). ევოლუციის პროცესში მოძრაობის ტიპები სრულყოფილი გახდა, რაც გაპირობებულია ჩონჩხის, კუნთეულობის თავისებურებებით.

ქვეწარმავლების კანი წარმოდგენილია მრავალშრიანი ეპითელიუმით რომლის ზედაპირული შრეები კერატინიზაციის წყალობით გარქოვანებას განიცდიან; გარქოვანებული უჯრედების შრეებქვეშ მდებარეობს მალპიგის შრე, შემდგარი ცოცხალი გამმრავლებადი უჯრედებისაგან. რქოვანი შრის ხარჯზე იქმნება ქერცლები (მათი სახეცვლილებებია - მარცვლები, ბორცვები, ქიცვები, ბრჭყალები), ფარები. ზოგიერთ სახეს რქოვანი ქერცლების ქვეშ გააჩნიათ ძვლოვანი ფირფიტები, რომლებიც კუებში ქმნიან ხერხემალთან შეზრდილ მთლიან ფარს. მალპიგის შრესა და კორიუმის ზედა შრეში მდებარეობენ პიგმენტური უჯრედები. ქვეწარმავლების კანი, ფაქტობრივად, მოკლებულია ჯირკვლებს; ზოგიერთ ხვლიკს გააჩნია ე.წ. ბარძაყის პორები, გველებსა და კუებს დინგსა და სხეულის სხვა ნაწილებზედაც გააჩნიათ ერთეული ჯირკვლები, რომლებიც ფე-

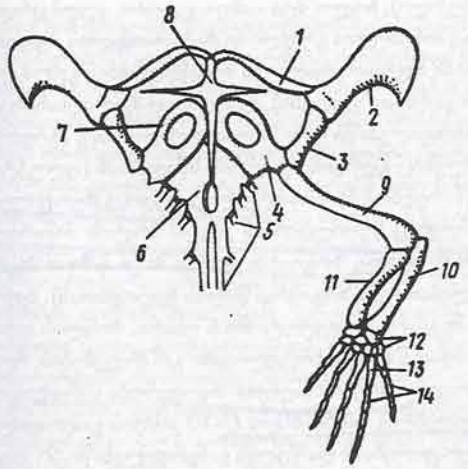


ნახ. 35. ხვლიკის კანის გასწვრივი განაკვეთი:
1 - ეპიდერმისი, 2 - საკუთრივ კანი (კორიუმი), 3 - რქოვანი შრე, 4 - მალპიგის შრე, 5 - პიგმენტური უჯრედები, 6 - კანის გაძვალებები.

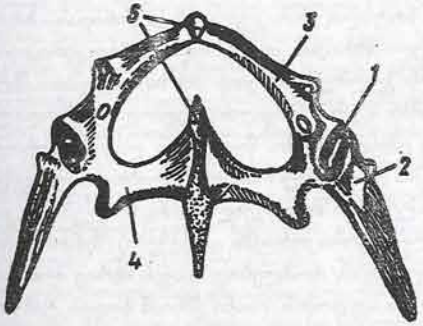
რომონების როლს ასრულებენ: მიანიშნებენ ცხოველთა საბინადრო ტერიტორიას, იზიდავენ განსხვავებული სქესის წარმომადგენლებს. კანი სხეულს იცავს გამოშრობისაგან და დაავადებებისაგან, მაგრამ მას დაკარგული აქვს წყლის აორთქლების (ნიანგებს იგი ნაწილობრივ შენარჩუნებული აქვთ) და მეტაბოლიტების სხეულიდან გამოყოფის ფუნქცია. კანი მჭიდროდ ერწყმის ტანს და განიცდის გაახლებას განგურის (კანცვლის) გზით, რომელიც ან მთლიანია ან ნაწილობრივი (ჩვეულებრივ, წელიწადში ერთხელ).

ქვეწარმავლების კუნთოვანი სისტემა, მყვარებთან შედარებით, გართულებულია. მეტამერია შენარჩუნებულია მხოლოდ მალების დამაკავშირებელი კუნთებისა და, ნაწილობრივ, მუცლის კედლის კუნთეულობის განწყობაში. ქალაზე, სასაფეთქლე ღრმულებში განვითარდა მძლავრი საღეჭი კუნთეულობა; ხერხემლის კისრის განყოფილების გაჩენას მოჰყვა კისრის კუნთეულობის განვითარება; მძლავრი კუნთეულობაა განვითარებული კიდურებზე, განსაკუთრებით მომხრელები და გამშლელები, რომელთა მოქმედება განაპირობებს კიდურების ინტენსიურ მოძრაობას; გაჩნდა კანქვეშა კუნთეულობის სუსტი შრე, რომელიც აპირობებს ქერცლების მდგომარეობის შეცვლას; ჰაერის გარემოში ბინადრობამ აუცილებელი გახადა ფილტვების ინტენსიური მოქმედება, რაშიაც ხელს უწყობენ გულმკერდის ყაფაზის მამოძრავებელი კუნთები; გაძლიერებულია მუცლის პრესის კუნთეულობაც.

ქვეწარმავლების ჩონჩხი განიყოფება საღერძე ჩონჩხად (ხერხემალი), ქალას ჩონჩხად, კიდურების სარტყელებისა და კიდურების ჩონჩხად. ხერხემალი განიყოფება ხუთ განყოფილებად: კისრის, გულმკერდის, წელის, გავისა და კუდის. კისრის განყოფილების მოქნილობა გაპირობებულია პირველი ორი მალის - ატლასისა და ეპისტროფეუსის დიფერენცირებით; ატლასი ბეჭდისებური ფორმისაა, გაყოფილი ძლიერი მყესით ორად: ზედა ხვრელის საშუალებით ერთმანეთს უკავშირდება თავისა და ზურგის ტვინი; ქვედა ხვრელის წინა ნაწილი



ნახ. 36. ხვლიკის წინა კიდური და მხრის სარტყელი:
1 - ლავიწი, 2 - ბეჭსზედა ხრტილი, 3 - ბეჭი, 4 - კორაკოიდი, 5 - ნეკნები, 6 - მკერდის ძვალი, 7 - პროკორაკოიდური ხრტილი, 8 - მკერდზედა ძვალი, 9 - მხარი, 10 - იდაყვის ძვალი, 11 - სხივის ძვალი, 12 - მაჯა, 13 - მტევანი, 14 - თითების ფალანგები.

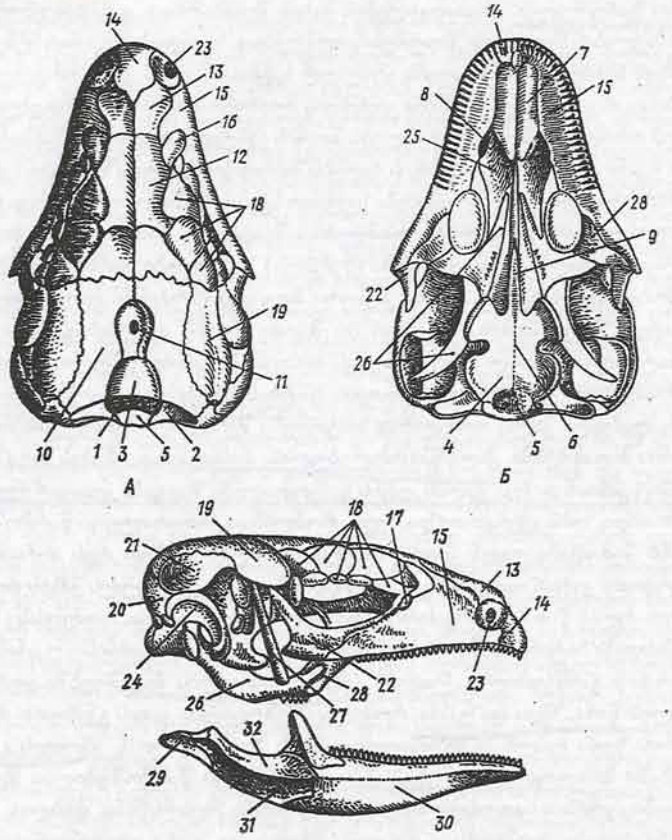


ნახ. 37. ხვლიკის მენჯის სარტყელი:
1 - ბარძაყის ტაბუხის ბუდე, 2 - თეძოს ძვალი, 3 - ბოქვენის ძვალი, 4 - საჯდომი ძვალი, 5 - სიმფიზი.

უკავშირებს ატლასს ქალას როკს, ხოლო უკანა კი ითავსებს ეპისტროფეუსის კბილისებურ მორჩს, რომლის ირგვლივაც თვითონ ტრიალებს; ასეთი კავშირი უზრუნველყოფს რთული მოძრაობების საშუალებას - ჰორიზონტალურსა და ვერტიკალურ სიბრტყეებში. კისრის დანარჩენი მალები განსხვავებული ტიპისაა სხვადასხვა ჯგუფის ცხოველებში: ასე, ტუატარას (ჰატერია) - ისინი ჯერ კიდევ ამფიცელური აქვს (ასევეა ქერცლოვნების უმდაბლეს ფორმებშიც; ქერცლოვნების უმრავლესობას და ნიანგებს მალები პროცელური ტიპისა აქვთ (წინიდან შეზნექილი და უკანიდან ამოზნექილი). კისრის მალების ნაწილზე მოკლე ნეკნებია, რომლებიც ფარულკისრიან კუებში მხოლოდ ჩანასახოვანი სახისაა, სამაგიეროდ კარგადაა განვითარებული გვერდკისერა კუებთან. კუების კისრის რთული მოძრაობის უნარი განპირობებულია მალათა ტიპების სხვადასხვაობით: უკანა მალები პროცელურია, წინა - ოპისტოცელური (წინიდან

ამოზნექილი და უკნიდან შეზნექილი), ხოლო შუა - ამფიცელური. გულმკერდის განყოფილების მალებთან დაკავშირებულია გრძელი ნეკნები, რომელთა მუცლის განყოფილებები უკავშირდებიან მკერდის ძვალს და მონაწილეობენ გულმკერდის ყაფაზის შექმნაში (იგი არ გააჩნიათ გველებს), მკერდისავე ძვალს ესახსრება მხრის სარტყელიც. გავის განყოფილებაში ორი მალაა, რომლებსაც, აგრეთვე, უკავშირდებიან ნეკნები, რომლებიც მკერდის ძვალს არ სწვდებიან (ფლუქტუირებული ნეკნები), მასვე უკავშირდება მენჯის სარტყელიც. კუდის განყოფილება მოიცავს მრავალ მალას, რომლებიც წვრილდებიან კუდის ბოლოს მიმართულებით; კუდი წონასწორობის ორგანოა, ზოგიერთ ფორმაში კი მამოძრავებელიც (ნიანგებთან, წყლის გველებთან და ზოგიერთ წყლის ხვლიკებთან). ხვლიკებს საშიშროების შემთხვევაში გააჩნიათ აუტოტომიის უნარი, რომლის დროსაც მალა შუაზე ტყდება იქ, სადაც წვრილი ხრტილოვანი განშრევებებია, რომლებიც მალას ტანს ორად ჰყოფენ. მალების საერთო რაოდენობა მერყეობა და დამოკიდებულია სახეზე, ჩვეულებრივ, ის 50-80-ია (7-10 კისრის განყოფილებაში, 16-25 გულმკერდის განყოფილებაში და წელის განყოფილებაში, 2- გავის განყოფილებაში და 15-40 კუდის განყოფილებაში); გველებთან და უფეხო ხვლიკებთან მალების რაოდენობა გაზრდილია, ხოლო ხერხემალი განიყოფება მხოლოდ ორ - ტანისა და კუდის განყოფილებებად, ამასთან, ტანის ყველა მალებთან დაკავშირებულია მოძრავი ნეკნები, რომელთა ბოლოები ეყრდნობა მუცლის ფარებს. მათი მალათა რაოდენობა 140-435. ქვეწარმავლების მხრის სარტყელი მსგავსია მყვარების მხრის სარტყლისა, მხოლოდ იგი უფრო მეტი ხარისხითაა გაძვალებული. კორაკოიდისა და ბეჭის შეერთების ადგილზე იქმნება სასახსრე ღრმული მხრის ძვლის თავის მისასახსრებლად. ბეჭთან ზემოდან შეზრდილია ბრტყელი ბეჭსზედა ხრტილი, კორაკოიდთან კი წინიდან - ხრტილოვანი პროკორაკოიდი; თითოეული მხრიდან კორაკოიდი და პროკორაკოიდი შეეზრდებიან კენტ მკერდის ძვალს; გულმკერდის ყაფაზის საშუალებით მხრის სარტყელი ემაგრება საღერძე ჩონჩხს. მკერდის ძვალთან ქვემოდან შეზრდილია მკერდქვეშა მფარავი ძვალი ანუ ეპისტერნუმი. წყვილადი ლავიწი აერთებს მკერდქვეშა ძვალს თითოეული ბეჭის დორსალურ ნაწილს (კუებთან მკერდქვეშა ძვალი და ლავიწები შედიან პლასტრონის შემადგენლობაში; ნიანგებს კი კარგად აქვთ განვითარებული მხოლოდ კორაკოიდები და ბეჭები). მენჯის სარტყელი შედგება ორი უსახელო ძვლისაგან, რომლებიც, თავის მხრივ მოიცავენ სამ-სამ ძვალს: თეძოს, ბოქვენისა და საჯდომის. ისინი ქმნიან ბუდეს ტაბუხის თავის მისაერთებლად. თეძოს ძვლები ესახსრებიან გავის განყოფილების მალების განივ მორჩებს; მარჯვენა და მარცხენა ბოქვენისა და საჯდომი ძვლები უერთდებიან ერთმანეთს ხრტილოვანი ზღუდარებით; ამრიგად, ქვეწარმავლების

მენჯი დახურულია. გადაადგილების საბის შესაბამისად, განსხვავებულია ქვეწარმავლების წყვილადი კიდურები, რომლებიც, ჩვეულებრივ, ინარჩუნებენ ხმელეთის ხერხემლიანებისათვის არსებულ სქემას, მაგრამ ქვეწარმავლებს, მყვარებისაგან განსხვავებით, წინა კიდურის მოძრავი სახსარი განლაგებული აქვთ მაჯის ორრიგად განწყობილ ძვლებს შორის (ინტერკარპალური სახსარია), ხოლო უკანა კიდურისა კი ტერფის ძვლებს შორის (ინტერტარზალური სახსარია). დანარჩენი ნაწილები შეესაბამება საერთო სქემას: წინა კიდური მოიცავს მხრის, იდაყვისა და სხივის ძვლებს, რომლებიც შეადგენენ წინამხარს და მაჯას, ათი ძვლით, რომელსაც მოსდევს ნები (5 ძვალი) და თითები, განსხვავებული რაოდენობის ფალანგებით; უკანა კიდური მოიცავს ბარძაყის ძვალს, რომელსაც მოსდევს წვივი, შემდგარი დიდი და მცირე წვივის ძვლებისაგან და ტერფი წინატერფით, რომლებსაც მოსდევს თითები - განსხვავებული რაოდენობის ფალანგებით. ქვეწარმავლებისათვის დამახასიათებელია თითქმის მთლიანად გაძვალებული ქალა, რომელშიც ხრტილები შერჩენილია თვალებს შორის და სმენის მიდამოებში. ქალა წაგრძელებულია, ძირითადად, ყბების ხარჯზე, რომლებიც ქმნიან დინგს. ქალას კეფის განყოფილება შედგება კეფის 4 ძვლისაგან: ძირითადი, ორი გვერდითი და ზედა, რომლებიც ქონდრალური წარმოშობისაა; ისინი შემოფარგლავენ კეფის ხვრელს, რომლის ქვემოთ ძევს ძირითადი და გვერდითი კეფის ძვლებისაგან შემდგარი როკი. ქალას ფუძეს ქმნის ძირითადი კეფის ძვლის წინ მდებარე ძირითადი სოლისებური ძვალი, რომელსაც წინიდან მიეზრდება პატარა ზომის პარასფენოიდი და წყვილადი სახნისი; უკანასკნელთა გვერდით განწყობილია ჭოანები. სმენის კაფსულის მიდამოებში ყურის სამი ძვალია: წინა, ზედა და უკანა, რომელიც შეზრდილია კეფის გვერდით ძვალთან; ყურის ზედა ძვალი კი შეზრდილია კეფის ზედა ძვალთან. ყნოსვის განყოფილებაში მხოლოდ ხრტილებია. ქალას სარქველი წარმოშობილია წყვილადი ნადები ძვლების საფუძველზე, ესენია: ცხვირის, შუბლსწინა, შუბლის, შუბლსუკანა ძვლები, რომლებსაც მოსდევს თხემის და კენტი თხემთშორისი ძვლები (უკანასკნელს გააჩნია ხვრელი თხემის ორგანოსათვის). ქალას გვერდებს შეადგენენ შემდეგი მფარავი ძვლები: წყვილი ყბათაშორისი (ზოგიერთ სახესთან შერწყმული), წყვილი ზედაყბის, თვალბუდისზედა, ყვრიმალის, კვადრატოყვრიმალის (უკანასკნელი გააჩნია ტუატარას და ნიანგებს, მაგრამ არა აქვთ ხვლიკებს, რომლებსაც აქვთ დიაფსიდური ტიპის ქალა - რედუცირებული ქვედა რკალით) და ქიცვისებური; უკანა ნაწილში არსებული სასა - კვადრატული ხრტილი დასაბამს აძლევს კვადრატულ ძვლებს (ისინი გაძვალებული ქონდრალური წარმონაქმნებია), რომლებიც ზედა ნაწილით უკავშირდებიან ტვინის კოლოფს, ქვედათი კი - ქვედა ყბას. სასა - კვადრატული ძვლის წინა ნაწილი

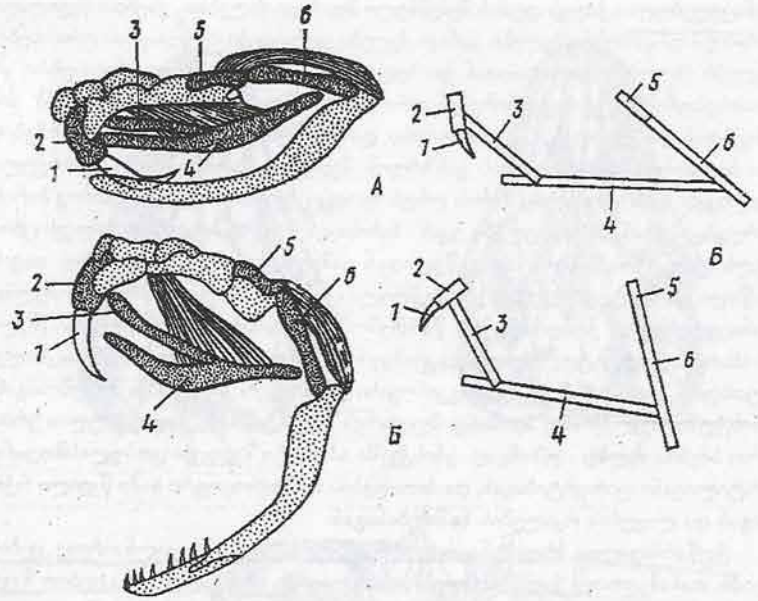


ნახ. 38. ხვლიკის ქალა:

А - ზემოდან, Б - ქვემოდან, С - გვერდიდან: 1 - კეფის განყოფილება, 2 - გვერდითი კეფის ძვალი, 3 - ზედა კეფის ძვალი, 4 - ძირითადი კეფის ძვალი, 5 - კეფის როკი, 6 - ძირითადი სოლისებური ძვალი, 7 - სახნისი, 8 - ჭოანა, 9 - პარასფენოიდი, 10 - თხემის ძვალი, 11 - თხემთშორისი ძვალი - თხემის ორგანოს ხვრელით; 12 - შუბლის ძვალი; 13 - ცხვირის ძვალი, 14 - ყბათაშორისი ძვალი, 15 - ზედაყბის ძვალი, 16 - შუბლსწინა ძვალი, 17 - საცრემლე ძვალი, 18 - თვალბუდისზედა ძვლები, 19 - შუბლსუკანა ძვალი, 20 - ქიცვისებური ძვალი, 21 - საფეთქელსზედა ძვალი, 22 - ყვრიმალის ძვალი, 23 - ნესტო, 24 - კვადრატული ძვალი, 25 - სასის ძვალი, 26 - ფრთისებრი ძვალი, 27 - ფრთისებრზედა ძვალი, 28 - გარდიგარდმო ძვალი, 29 - სასახსრე ძვალი, 30 - საკბილე ძვალი, 31 - კუთხურსზედა ძვალი, 32 - საგვირგვინო ძვალი.

ჩანაცვლებულია ქალას ფუძის შემქმნელი მფარავი ძვლებით, ესენია: წყვილადი სასის და ფრთისებრი ძვლები; განივი ძვლები უერთდებიან ზედაყბის ფრთისებრ ძვლებს (ხოლო ტუატარასთან და ხვლიკებთან კიდევ - ზედაფრთისებრი ან ბოძისებური ძვლები აკავშირებენ ფრთისებრ ძვლებს თხემის ძვლებთან). ნიანგებთან და კუებთან - ყბათაშორისი და ზედაყბის ძვლებს სასის მორჩების და საკუთრივ სასის ძვლების განზრდის შედეგად წარმოიქმნება მეორეული ძვლოვანი სასა, რომელიც პირის ღრუს ჰყოფს ცხვირხახის და საკუთრივ პირის ღრუებად; ქოანები ინაცვლებს უკან - ხახისაკენ, რაც საშუალებას აძლევს ცხოველს ისუნთქოს მაშინაც, თუ წყლიდან გამოყოფილი აქვთ მხოლოდ თავის ნაწილი და ნესტოები. ქვედა ყბა შექმნილია მეკელის ხრტილისაგან, რომელიც ჩანაცვლებულია ქონდრალური წარმოშობის სასახსრე ძვლით, უკანასკნელი ესახსრება კვადრატულ ძვალს და რამდენიმე კანისეული ძვლისაგან: საკბილე, კუთხური, კუთხურსზედა, გვირგვინოვანი და ზოგჯერ კიდევ სხვა ძვლებისაგან. ენისქვეშა რკალის ანუ ჰიომანდიბულარეს ზედა ნაწილი გადაქცეულია ერთერთ სმენის ძვლად - უზანგად. ენისქვეშა აპარატი შედგება კოპულისმაგვარი ხრტილოვანი ფირფიტისაგან, და ჰიოიდების ჰომოლოგიური სამი წყვილი რქისაგან და ლაყუჩის რკალების ნაშთებისაგან.

ქვეწარმავალთა მრავალნაირ ფორმებს შეესაბამება მრავალნაირივე კვების ტიპი. თანამედროვე ქვეწარმავლები, ძირითადად, ცხოველური საკვებით მკვებავნი არიან: უმეტესობა იკვებება ნაირგვარი მწერებით, თევზებით, მყვარებით, თაგვისებრი მღრღნელებით, წყლის უხერხემლოებით; ვიწრო სპეციალიზებული კვება ერთეული სახეებისათვისაა დამახასიათებელი (მაგ. კვერცხიჭამია გველები, თავფეხიანი მოლუსკებით მკვებავი ზღვის გველი **Pelamis platurus** და სხვ.), ხოლო შედარებით მსხვილი ნადავლის მომპოვებელი ფორმები (ნიანგები, მსხვილი ვარანები, მსხვილი გველები) სახეობრივადაც და რიცხოვნობის თვალსაზრისითაც - ცოტაა . ფიტოფაგი ფორმებიც ცოტაა, ესენია: ნაირგვარი კუები, ტროპიკული აგამები და იგუანები. ნადავლს ქვეწარმავლები იჭერენ კბილებით, აღსანიშნავია, რომ ნამდვილი, ალვეოლებში ჩამჯდარი კბილები (თეკოდონტური ტიპის) მხოლოდ ნიანგებისათვისაა დამახასიათებელი, ხოლო სხვებს ყბებზე და სასაზე მიკრული (პლევროდონტური და აკროდონტური ტიპის) კბილები აქვთ. კბილები მონოდონტურია, ერთი ტიპისა და მხოლოდ შხამიან გველებს გააჩნიათ ე.წ. შხამიანი კბილები (ნასვრეტიანი შუაში ან ღარიანი გარედან). კბილების მეშვეობით ქვეწარმავლები იჭერენ ნადავლს და აქუცმაცებენ მის კანს და მის საფარველს, მაგ. მწერების ქიტინოვან საფარველს, ხოლო ნიანგებს და ზოგიერთ კუს ძალუძთ მოაგლიჯონ სამსხვერპლოს ხორცის ნაჭრები, უკბილო კუები კი ყბების მაგარი, რქოვანი ნაპირებით ჭრიან მცენარეულობას. საკვებს,

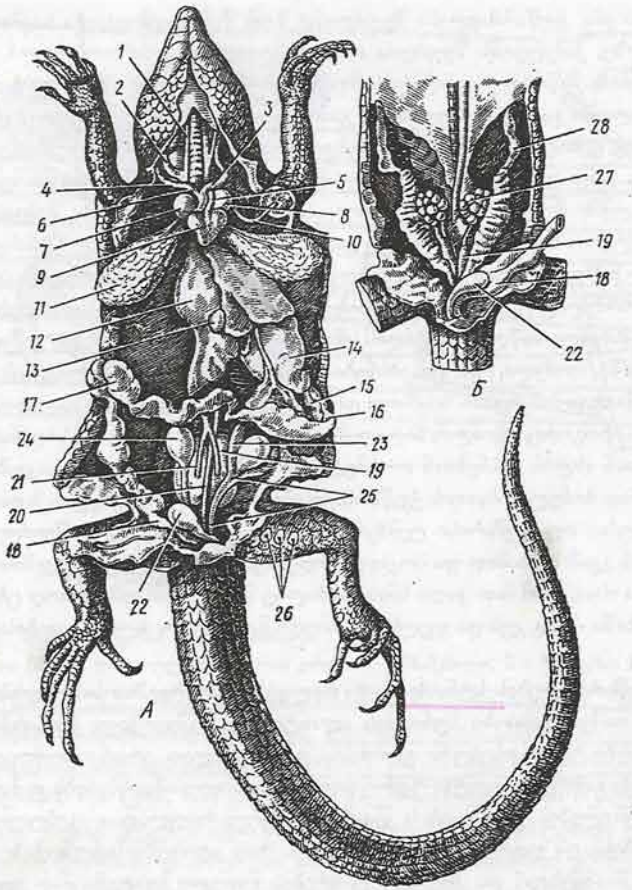


39. შხამიანი გველის პირის აპარატი:

ღია (Б) და დახურული (А) პირის დროს: 1 - შხამკბილი, 2 - ზედაყბის ძვალი, 3 - გარდიგარდმო ძვალი, 4 - ფრთისებრი ძვალი, 5 - ქიცვისებრი ძვალი, 6 - კვადრატული ძვალი

ჩვეულებრივ, მთლიანად ყლაპავენ; გველების ყბის აპარატის აგებულება საშუალებას აძლევს მათ გადაყლაპონ თავის ტანზე უფრო მსხვილი მოცულობის ობიექტი, რის გამოც მათ გაუქრათ საფეთქლის რკალები, ყბის აპარატი კი გადაქცეული აქვთ სახსროვან-ბერკეტოვან სისტემად, რომელიც ზოგიერთ ფორმაში ემსახურება პირის ღრუდან შხამიანი კბილების წინ გამოწევას. პირის ღრუში სანერწყვე ჯირკვლებია, რომლებიც ზოგიერთ შხამიან ფორმაში შხამიან ჯირკვლებად გადაქცეული, საიდანაც შხამი წვეთობით ჩამოედინება შხამკბილებთან - ნასვრეტში ან ღარში. სანერწყვე ჯირკვლების ფუნქციაა დაასველოს საკვები და გაუადვილოს ცხოველს მისი გადაყლაპვა; ჯირკვლების ნაწილი გამოიმუშავებს მომნელებელ ფერმენტებსაც, რომელთა რაოდენობა ქვეწარმავლების ნერწყვში მეტად მცირეა. რაც შეეხება შხამიან ჯირკვლებს, მათი არსებობა უადვილებს ცხოველებს სამსხვერპლოს გაუმოძრავებლობასა და მოკვლას და თავდაცვასაც. პირის ღრუში, მის ფსკერზე ძევს კარგად განვითარებული, კუნთოვანი ენა; ქვეწარმავლებს შეუძლიათ მისი წინ გადმოგდება საკმაოდ დიდ მანძილზე; ქამელეონს შეუძლია თავისი ბოლოზე გაფართოვებული ენის საშუალებით მსწრაფლ დაიჭიროს მფრინავი მწერი. გველებისა და ხვლიკების ენა ბოლოში გაორკაპებულია და გამოიყენება, როგორც შეხებისა და, ნაწილობრივ, გემოვნების ორგანოდ. შემდეგ მოდის ხახა, ძლიერი კუნთეულობით, კარგად განვითარებული, საყლაპავი მილი, რომელიც ეხმარება ცხოველს საკვების კუჭში მოხვედრაში. კუჭი მოიცავს კუნთოვან კედლებს; შემდეგ მოდის თორმეტგოჯა ნაწლავი, რომელიც გადადის წვრილ ნაწლავში, უკანასკნელი კი მსხვილ ნაწლავში; მათ შორის საზღვარზე ვითარდება ჩანასახოვანი ბრმა ნაწლავი, რომელიც უკეთაა განვითარებული მცენარეული საკვებით მკვებავ ფორმებში. მსხვილი ნაწლავი გადადის სწორ ნაწლავში, უკანასკნელი კი ჩაედინება კლოაკაში, რომელიც გარეთ იხსნება კლოაკის ხვრელით. ნაწლავების პირველ ნახევარში ძევს პანკრეასი. საკმაოდ დიდია ღვიძლი, რომელსაც ნაღვლის ბუშტი გააჩნია. როგორც ღვიძლის ნაღვლის სადინარი, ისე პანკრეასის სადინარი ერთმანეთთან ახლოს იხსნებიან თორმეტგოჯა ნაწლავის კედელზე. საკვების ნორმალურად მონელებისათვის ქვეწარმავლებისათვის აუცილებელია მაღალი ტემპერატურა; თუ საკმარისი ტემპერატურა არ არის, ცხოველი შეიძლება მოიწამლოს გვამის შხამით და მოკვდეს კიდევაც. ქვეწარმავლების კვების თავისებურება ისაა, რომ მათ დიდი ხნის მანძილზე შეუძლიათ უსაკვებოდ ცხოვრება; ტყვეობაში - ზოგ კუს და გველს ერთი-ორი წელი უცოცხლია საკვების მიღების გარეშე.

ქვეწარმავლების სუნთქვა ხორციელდება ფილტვების საშუალებით; როგორც ითქვა, ჩანასახი სუნთქავს ალანტოისის მეშვეობით. ქვეწარმავლების ფილტვები ტომსიკისებური ფორმისაა და, მეტწილად, ერთნაირი მოცულობის (გველებს მარჯვენა ფილტვი უფრო დიდი აქვთ, ხოლო ამფისბენებს კი მარცხენა). ქვეწარმავლების ფილტვების კედლები უფრო რთულადაა აგებული, ვიდრე მყვარებისა და უფრო დაფიჭიანებულია, რაც ადიდებს სასუნთქ ზედაპირს, ხოლო ნიანგებთან და კუებთან ტიხრების რთული სისტემა მათ ფილტვებს აძლევს ღრუბლოვან აგებულებას, რაც მოგვაგონებს ფრინველებისა და ძუძუმწოვრების გაცილებით უფრო მაღალ საფეხურზე მყოფსა და სრულყოფილ ფილტვებს. ქამელეონებს, ზოგიერთ გველსა და ხვლიკს ფილტვების უკანა მხარეზე უვითარდებათ თხელი, თითისებური გამონაზარდები, რომლებშიც ჟანგბა არ წარმოებს, ისინი მოგვაგონებენ ფრინველების საჰაერო პარკებს, როგორც ჩანს, ეს გამონაზარდები ეხმარება ცხოველს გაზთა ცვლაში - ყვინთვისა და საკვების საყლაპავ მილში დიდი ხნის განმავლობაში მოძრაობის შემთხვევაში. გაზთა ცვლა ფილტვებში უზრუნველყოფილია გულმკერდის ყაფაზის დახმა-



ნახ. 40. ხვლიკის შინაგანი ორგანოები:

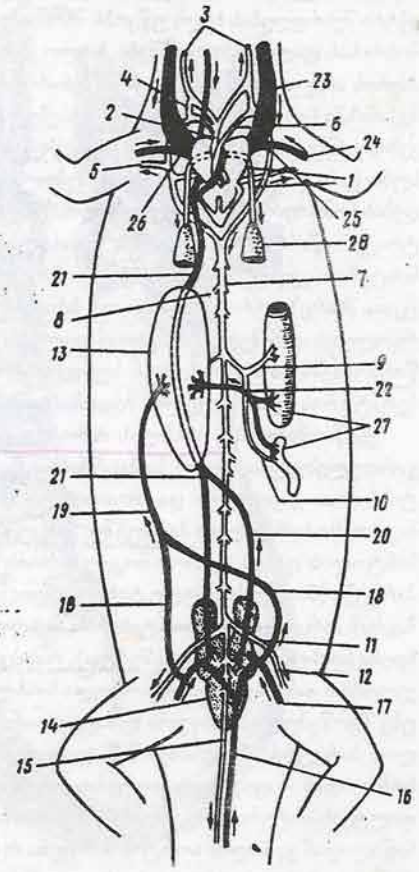
А - მამრი, Б - მდედრი: 1- გარეთა საუღლე ვენა, 2 - შიგნითა საუღლე ვენა, 3 - მარცხენა საძილე არტერია, 4 - მარჯვენა საძილე არტერია, 5 - აორტის მარცხენა რკალი, 6 - აორტის მარჯვენა რკალი, 7 - მარჯვენა წინაგული, 8 - მარცხენა წინაგული, 9 - პარკუჭი, 10 - მარცხენა ლავიწქვეშა არტერია, 11 - ფილტვი, 12 - ღვიძლი, 13 - ნაღვლის ბუშტი, 14 - კუჭი, 15 - პანკრეასი, 16 - თორმეტგოჯა ნაწლავი, 17 - მსხვილი ნაწლავი, 18 - სწორი ნაწლავი, 19 - თირკმელი, 20 - ზურგის აორტა, 21 - თირკმლების გამომტანი ვენები, 22 - შარდის ბუშტი, 23 - სათესლის დანამატი, 24 - სათესლე, 25 - თესლსავალი, 26 - ბარძაყის პორები, 27 - საკვერცხე, 28 - კვერცხსავალი

რებით - მუცლისა და ნეკნთაშორისი კუნთეულობის მეშვეობით; სუნთქვის აქტის შესრულებას ხელს უწყობს მხრისა და მენჯის კუნთეულობაც: კიდურების მოხრისას ფილტვები იკუმშება, ხოლო კიდურების გაშლისას ფილტვები ივსება ჰაერის ახალი ულუფით. კუებში შენარჩუნებულია ჰაერის დაწნეხვის პირხახის მექანიზმი (კუების ფილტვების თავისებური აგებულება უადვილებს მათ ფილტვების ვენტილაციას ჟანგბადის ნაკლებობის დროსაც კი, ხოლო წყლის ფორმების სუნთქვის დამატებითი საშუალებებია საყლაპავისა და კლოაკის გამონაზარდების სიმდიდრე კაპილარული ბადით). სუნთქვის ახალმა ხერხებმა განაპირობეს ტრაქეის წარმოქმნა, რომლის შესასვლელიც შემოფარგლულია ხრტილების სისტემით, კედლები კი ელასტიური ხრტილოვანი რგოლებითაა გამაგრებული; უკანა მხარეზე ტრაქეა იყოფა ორ ბრონქად, რომლებიც აგრეთვე ხრტილოვანი რგოლებისაგან შედგება, შედიან ფილტვებში, სადაც უფრო წვრილ მილაკოვან წარმონაქმნებად იტოტებიან. სუნთქვის რითმი დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურასა და ცხოველის მდგომარეობაზე.

ქვეწარმავლების სისხლის მიმოქცევის სისტემა მყვარებთან შედარებით - გართულებულია. გული სამსაკნიანია: წინაგულები ერთმანეთისაგან სრული ტიხრითაა გაყოფილი და თითოეული წინაგული დამოუკიდებლად იხსნება საკუთარი სარქველით პარკუჭში. პარკუჭს არასრული ტიხარი გააჩნია, მაგრამ სისტოლის დროს ტიხარი მოკლე დროის განმავლობაში შუაზე, ორად ჰყოფს პარკუჭს (ნიანგებს სრული ტიხარი აქვთ: გული, ფაქტობრივად, ოთხსაკნიანია, მაგრამ პარკუჭებს შორის ტიხარში ოვალური ხვრელია, რომლის მეშვეობითაც ხდება სისხლის ნაკადების შერევა), რასაც მნიშვნელობა აქვს სხვადასხვა შემცველობით ჟანგბადით დატვირთული სისხლის ნაკადების გაყოფისათვის. ვენური უბე შერწყმულია მარჯვენა წინაგულთან. არტერიული კონუსი რედუცირებულია. პარკუჭის სხვადასხვა ნაწილიდან გამოდის სამი სისხლძარღვი: მარჯვენა ნაწილიდან - ფილტვის არტერია, რომელიც იყოფა მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის არტერიებად (მათში ვენური სისხლი მიედინება); პარკუჭის მარცხენა ნაწილიდან გამოდის აორტის მარჯვენა რკალი, რომელსაც გამოეყოფა ლავიწქვეშა და საძილე არტერიები, ხოლო პარკუჭის ცენტრიდან გამოდის აორტის მარცხენა რკალი.

აორტის რკალები გარს უვლიან გულს და ერთიანდებიან ზურგის აორტად. როგორც აღინიშნა, ფილტვის არტერიაში ვენური სისხლია, აორტის მარჯვენა რკალში - არტერიული, ხოლო მარცხენა რკალში კი - შერეული სისხლი. ამიტომ ზურგის აორტაში ხვდება შერეული სისხლი, მაგრამ უფრო მეტად არტერიული, რომლითაც მარაგდებიან შინაგანი ორგანოები, ტანის კუნთეულობა და უკანა კიდურები. ვენურმა სისტემამ ნაკლები ცვლილებები

განიცადა. კუდის ვენა მენჯის მიდამოებში იტოტება და იძლევა ორ მენჯის ვენას, რომლებშიც ერთიანდებიან უკანა კიდურების ვენები; მენჯის ვენებიდან გამოცალკევდება თირკმლის კარის ვენები, რის შემდეგაც ისინი ერთიანდებიან მუცლის ვენად; მუცლის ვენა და ღვიძლის კარის ვენა იტოტებიან ღვიძლში კაპილარებად. ღვიძლში წარმოებს როგორც სისხლწარმოქმნა, ისე ცილოვანი პროდუქტების დაშლისას მათი დეტოქსიკაცია, გამოყოფის პროდუქტების სინთეზი და გლიკოგენის დაგროვება. ღვიძლის კარის სისტემის კაპილარები ერთიანდებიან და ქმნიან უკანა ღრუ ვენაში ჩამდინარე ღვიძლის ვენებს. უკანა ღრუ ვენა ჩაედინება მარჯვენა წინაგულში. თავიდან სისხლი მიედინება წყვილადი საუღლე ვენებით, ისინი უერთდებიან მარჯვენა და მარცხენა ლავიწქვეშა ვენებს და ქმნიან წინა ღრუ ვენებს, რომლებიც მარჯვენა წინაგულს უერთდებიან. მარცხენა წინაგულს უერთდება ფილტვის ვენა, რომელიც იქმნება მარჯვენა და მარცხენა



ნახ. 41. ხვლიკის სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა:

1 - ფილტვის არტერია, 2 - აორტის მარჯვენა რკალი, 3 - საძილე არტერია, 4 - საძილე სადინარი, 5 - ლავიწქვეშა არტერია, 6 - აორტის მარცხენა რკალი, 7 - ზურგის აორტა, 8 - მალებშორისი არტერია, 9 - ნაწლავების არტერია, 10 - ჯორჯლის არტერია, 11 - თეძოს არტერია, 12- ბარძაყის არტერია, 13 - ღვიძლი, 14 - თირკმელი, 15 - კუდის არტერია, 16 - კუდის ვენა, 17 - ბარძაყის ვენა, 18 - თეძოს ვენა, 19 - მუცლის ვენა, 20 - თირკმლის ვენა, 21 - უკანა ღრუ ვენა, 22 - ღვიძლის კარის ვენა, 23 - საუღლე ვენა, 25 -26 - მარცხენა და მარჯვენა წინა ღრუ ვენები, 27 - მომნელებელი მილის მონაკვეთი, 28 - ფილტვი

ფილტვების ვენების შერწყმის შედეგად (მასში არტერიული სისხლი მიედინება). სისხლის რაოდენობითა და ჰემოგლობინის შემცველობით ქვეწარმავლების სისხლი დიდად არ განსხვავდება მყვარებისაგან, მხოლოდ მასში მეტია შაქრის შემცველობა (ხვლიკებთან 120-150 მგ%, ნიანგებთან 100 მგ%, კუებთან 75 მგ%, გველებთან 60 მგ%), რომელიც მცირდება ზამთრობით და დიდდება ზაფხულობით; გარდა ამისა, ქვეწარმავლების სისხლი ორჯერ უფრო ბუფერულია ნახშირმჟავის მიმართ. ქვეწარმავლების ენერგეტიკული დონე ჭარბობს მყვარებისას. ქვეწარმავლების სხეულის ტემპერატურა აქტიური მოძრაობის პირობებში შედარებით მუდმივია და დაახლოებით გარემო ტემპერატურას შეესაბამება. ქვეწარმავლები ფართოდ მიმართავენ სხეულის გათბობას მზის სხივებით; ამ დროს ისინი მეტად აქტიურნი ხდებიან, იჭერენ და კარგად ინელებენ საკვებს. მათი უმრავლესობა გავრცელებულია ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში, უფრო ნაკლებია თბილი ჰავის სარტყელში, ხოლო ცივ სარტყელში კი მხოლოდ ერთეული სახეებია; მათი ტემპერატურული ოპტიმუმი განისაზღვრება 20-38° C-ით.

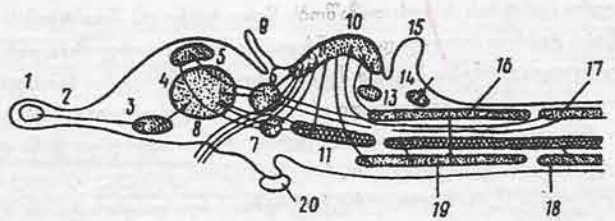
გამომყოფი ორგანოები ქვეწარმავლებში წარმოდგენილია წყვილი მეტანეფრიდული (მენჯისეული) თირკმლით, რაც გამოწვეული იყო ნივთიერებათა ცვლის პროდუქტების შედგენილობის ცვლით - ხმელეთურ ცხოვრების ნირზე გადასვლასთან დაკავშირებით. მისი საბოლოო პროდუქტებია - ამიაკი, შარდმჟავა, კრეატინი, კრეატინინი და სხვ. ქვეწარმავლებისათვის დამახასიათებელია მეტწილად წყალში ნაკლებხსნადი შარდმჟავას გამოყოფა, რომელიც, ხშირად, კრისტალიზებული სახით გამოიყოფა. მხოლოდ წყლის კუებთან ჭარბობს შარდოვანა, გახსნილი წყალში, რაც ორგანიზმს წყლის დიდ ეკონომიას აძლევს (200-ჯერ!). მეტანეფრიდული თირკმელი განლაგებულია მენჯის არეში და განსხვავდება მეზონეფროსისაგან მიკროსტრუქტურითაც: მასში გამარტივებულია გლომერულური აპარატი და გართულებულია ნეფრონების სტრუქტურა, რომლებშიც ხდება წყლისა და ნატრიუმის მარილების რეაბსორბცია და შარდოვანას და შარდმჟავას გამოყოფა, რის გამოც მათი კონცენტრაცია გამოსავალში 20-ჯერ ჭარბობს მათ კონცენტრაციას ცხოველის სისხლში. პირველადი ფილტრატის 90-95% ისევ უბრუნდება ორგანიზმს ცხოველმოქმედებისათვის. ბოლოს შარდი, გამდიდრებული გამოყოფის პროდუქტებით, შარდსაწვეთებით ჩაედინება კლოაკასა და შარდის ბუშტში, სადაც მთავრდება წყლის აწოვა, რის შემდეგაც კონცენტრირებული შარდი გამოიყოფა ორგანიზმიდან. ზღვის კუებს და ზღვის წყლით მოსარგებლე ზოგიერთ სხვა ქვეწარმავალს გააჩნიათ სპეციალური ჯირკვლები ჭარბი მარილის ორგანიზმიდან გამოსაყოფად: ისინი, ჩვეულებრივ, თვალის ორბიტაში არიან განლაგებულნი და მარილები გამოიყოფიან

ნესტოებიდან ჩამონადენი მლაშე წვეთების სახით. რაც შეეხება უდაბნო ადგილებში ბინადართ (მაგ. იგუანას) - მათ კანქვეშ გააჩნიათ წყლის რეზერვუარები ლიმფატური პარკების სახით, რომლებშიც მარაგის შევსება ხდება წვიმების პერიოდში.

ქვეწარმავლების სასქესო სისტემა თავისებურია. ჩვეულებრივ, ეს ცალსქესიანი ცხოველებია, რომლებსაც გააჩნიათ წყვილადი საკვერცხეები და სათესლეები (სამხ. ბრაზილიის კ.კეიმადა-გრანდეზე ბინადრობს გველი ბოთროპსი - **Bothrops insularis** - ერთადერთი ჰერმაფროდიტი ქვეწარმავლებს შორის), რომლებიც ხერხემლის გვერდებზე ძევს. კვერცხსავალები - მიულერის სადინარები იწყებიან მოციმციმე ძაბრებით და ბოლოვდებიან კლოაკაში; თესლგამტარები - ვოლფის სადინარები - იხსნებიან შარდსაწვეთებში, კლოაკაში შეერთების წინ. ტუატარას გარდა, ყველა ქვეწარმავლის მამრს გააჩნია საკოპულაციო ორგანო - კლოაკის უკანა კედლის ამობრუნებადი წარმონაქმნები: ხვლიკებსა და გველებს - ისინი წყვილადი აქვთ, ხოლო კუებსა და ნიანგებს - კენტი. განაყოფიერება ხდება კვერცხსავალის ზედა განყოფილებაში; შუა განყოფილებაში კვერცხი იმოსება ნაირგვარი სისქის ცილოვანი საფარით, ხოლო ქვედა განყოფილებაში კი ნაჭუჭით, რომელიც, ჩვეულებრივ, პერგამენტისებური ან მაგარი, კიროვანია. აღსანიშნავია, რომ კავკასიური კლდის ხვლიკების ნაწილს (სომხური ხვლიკი, როსტომბეგოვის ხვლიკი, დალის ხვლიკი) ახასიათებს პართენოგენეზური გამრავლება და მათი პოპულაციები მამრებს სავსებით მოკლებულია. კვერცხი ტიპობრივი სქემით ვითარდება. დადებულ კვერცხს ქვეწარმავალი ჩაფლავს გრუნტში, ზოგჯერ - სითბოსთვის - ლპობად ფოთლებში ან ჯირკებში. ნიანგები, ვარანები, პითონები და ზოგიერთი სხვა დიდრონი ხვლიკი დარაჯობს კვერცხებს; პითონი შემოეხვევა ხოლმე მათ, ნიანგი გამოჩეკისას გადაყრის ხოლმე გრუნტს და უმსუბუქებს ნაშიერებს გამოჩეკას. ზოგიერთ სახეს ახასიათებს კვერცხცოცხალმშობელობა (ჩვეულებრივი გველგესლა, ცოცხლადმშობი ხვლიკი, ბოხმეჭა, პატარა მახრჩობელები, ზოგიერთი ზღვის გველი, ზოგიერთი ხვლიკი და ანკარა); ზოგი კი - ბუნებრივი პირობების მიხედვით ხან კვერცხებს დებს, ხან კი კვერცხცოცხალმშობელობს. ზოგიერთ ქვეწარმავალს (**Chaleides, Lygosoma, Taliqua** გვარების სცინკებს, ანკარა **Thamnophis sirtalis** და სხვ.) ახასიათებს ნამდვილი ცოცხალმშობელობა, როდესაც ემბრიონის გარსი ერწყმის უშუალოდ მდედრის კვერცხსავალის საშვილოსნოს კედელს და იქიდან ოსმოსური და დიფუზური გზით იღებს ჟანგბადსა და საკვებ ნივთიერებებს; თამნოფისს კი ნამდვილი პლაცენტა უვითარდება. სქესმწიფობა განსხვავებულ ვადებში ვითარდება: ნიანგებში და ზოგიერთ კუში 6-10 წლის ასაკში, გველებში 3-5 წლის ასაკში, ხვლიკებში 2-3 წლის ასაკში (წვრილ ფორმებში 9-10 წლის

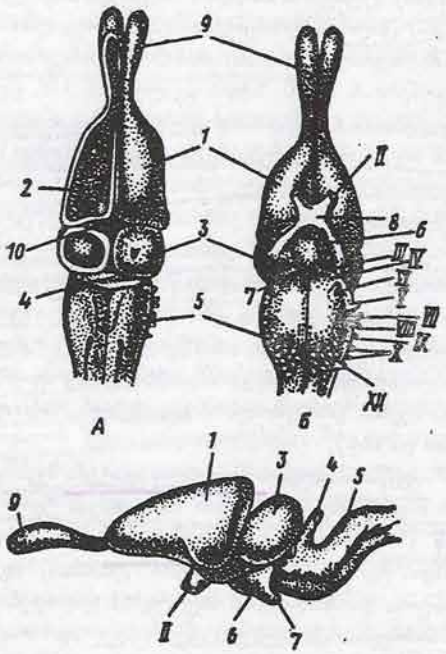
ასაკში), ტუატარა 20 წლის ასაკში და სხვ. კვერცხების რაოდენობაა: კუებთან 2-200 ცალი, ამფისბენებთან 2-6, მრგვალთითა გეკონებთან 1 (წელიწადში რამდენჯერმე), ტუატარასთან 8-15, ნიანგებთან 10-100, ვარანებთან 7-60, ქამელეონებთან 15-80, ზღვის გველებთან 1-8, გველბრუცებთან 2-8, ვიწროპირა გველებთან 4-მდე და სხვ. კვერცხების განვითარებისათვის კუებს ესაჭიროება 1-2 თვე, ქამელეონებს 3-10 თვე, ხვლიკებს 1-9 თვე, ტუატარას 12-15 თვე, ნილოსის ნიანგს 4 თვე, მისისიპის ალიგატორს 63 დღე, ჩვეულებრივ ანკარას 5-8 კვირა, ინდოეთის კობრას 70-90 დღე; ცოცხალმშობელობისა და კვერცხცოცხალმშობელობის დროს კი 3-დან (ჩვეულებრივი გველგესლა) 7 თვემდე (ჩხრიალა გველები) და ერთ წლამდეც კი (ამერიკული წყლის დინგფაროსანი). საინტერესოა, რომ ზოგიერთ ქამელეონს და გველს გააჩნია ორგანიზმში თესლის კონსერვაციის უნარი, რისი წყალობითაც რამდენიმე წლის (2-3) განმავლობაში ცალად დარჩენილ მდედრს გააჩნია განაყოფიერებული კვერცხების დების უნარი (სპილენძა, გომბეშოსებრი გველგესლა, ჩხრიალა გველები, ზოგიერთი ქამელეონი და სხვ.).

ქვეწარმავლების ნერვული სისტემა მყვარებისაზე უფრო განვითარებული და მაღალორგანიზებულია. მათი თავის ტვინი, ისევე, როგორც ფრინველებისა ე.წ. „ზაუროფსიდული" ტიპისაა (მაშინ, როდესაც თევზებისა და მყვარების თავის ტვინი „იხთიოფსიდური" ტიპისაა). იგი უფრო მსხვილია - ტვინოვანი თაღისა და ზოლოვანი სხეულების გადიდების გამო; ჰემისფეროების თაღში განირჩევა არქიპალიუმი ანუ პირველადი თაღი, რომელსაც უმეტესი ადგილი უჭირავს და ნეოპალიუმის ჩანასახი. თანამედროვე ქვეწარმავლებთან ძირითადი



ნახ. 42. ქვეწარმავლების თავის ტვინის ორგანიზაციის სქემა:

1 - ყნოსვის ბოლქვი, 2 - ყნოსვის ტრაქტი, 3 - ბაზალური ბირთვი და ჰიპოპალიუმი, 4 - სტრიატუმი, 5 - ნეოპალიუმი, 6, 7 - მხედველობის ბორცვის დორსალური და ვენტრალური ნაწილები, 8 - მხედველობის ტრაქტი, 9 - ეპიფიზი, 10 - შუა ტვინის მხედველობის ჭერქი, 11, 12 - შუა და მოგრძო ტვინის რეტიკულური ფორმაცია, 13 - შუა ტვინის სასმენი ბირთვი, 14 - მოგრძო ტვინი, 15 - ნათხემი, 16 - მოგრძო ტვინის მგრძნობელობითი ბირთვები, 17 - კანკუნთოვანი ანალიზატორის ბოჭკოების მგრძნობიარე კონები, 18 - ტანის კუნთეულობის მამოძრავებელი ბოჭკოები, 19 - თავის კუნთეულობის მამოძრავებელი ბოჭკოები, 20 - ჰიპოფიზი



ნახ. 43. ხვლიკის თავის ტვინი:

А - ზემოდან, Б - ქვემოდან, С - გვერდიდან: 1 - წინა ტვინი, 2 - ზოლოვანი სხეული, 3 - შუა ტვინი, 4 - ნათხემი, 5 - მოგრძო ტვინი, 6 - ძაბრი, 7 - ჰიპოფიზი, 8 - ჭიაზმა, 9 - ყნოსვის წილანები, 10 - ეპიფიზი, II - XII - თავის ნერვები

ასოციატიური ცენტრის როლს თამაშობს წინა ტვინი და შუა ტვინის ქერქი; ამასთან, წინა ტვინის პირველადი ფუნქცია - ყნოსვითი ინფორმაციის დამუშავება - უცვლელად რჩება, მაგრამ მეორეხარისხოვანი ხდება. ჰემისფეროები ყნოსვის ბოლქვებთან დაკავშირებული არიან ყნოსვის ტრაქტით. ყნოსვის ცენტრი უფრო რთული და დიფერენცირებულია. ქვეწარმავლების წინა ტვინში იქმნებიან ეკრანული სტრუქტურები, რაც მათ გართულებულ ნერვულ მოქმედებაზე მიუთითებს (ეკრანული სტრუქტურებია - ნეირონების ტანის, აქსონებისა და დენდრიტების ფენოვანი განლაგება, რაც მოწმობს ტვინოვანი სტრუქტურების მაღალ მოწესრიგებულობას, უკანასკნელი უზრუნველყოფს ინფორმაციის დამუშავებას, რომელსაც რეცეპტორების გზით იღებს. ეკრანული სტრუქტურები განსაკუთრებით დამახასიათებელია ძუძუმწოვრების ნეოპალიუმისათვის). შუამდებარე ტვინი ზემოდან დაფარულია წინა ტვინის ჰემისფეროებით. მის ზემოთ ძევს ეპიფიზი და თხემის ორგანო, რომელიც ტუატარასთან და ზოგიერთ ხვლიკთან ასრულებს დამატებითი ფოტორეცეპტორის

(მესამე თვალის) როლს; შუამდებარე ტვინის ფუძე მონაწილეობს ენდოკრინული სისტემის მუშაობაში - ჰიპოფიზის ნეიროსეკრეტორული წილის სახით, რომელიც დაკავშირებულია შუამდებარე ტვინის ჰიპოთალამურ ნაწილთან; ამ გზით ჰიპოფიზი იღებს ინფორმაციას გარემო პირობების შესახებ, რომელსაც კრებენ გრძნობათა ორგანოები და ამუშავებენ ტვინის ცენტრები, ეს კი საშუალებას აძლევს მას კოორდინირება გაუკეთოს მთელ ენდოკრინულ სისტემას; კავშირი მყარდება ჰუმორალური სისტემის საშუალებით (სისხლძარღვების კარის სისტემებით, რომლებიც ჰიპოფიზშია - ყველა მის წილაკში) - კოდირებული ქიმიური შენაერთების საშუალებით. შუა ტვინის მხედველობის წილანები უკეთაა განვითარებული, ვიდრე მყვარებში, ასევე უფრო დიდია ნათხემიც. მოგრძო ტვინი ქმნის ყველა ამნიონიანისათვის დამახასიათებელ მოხრილობას - ვერტიკალურ სიბრტყეში, იგი თავის ტვინის წინა ნაწილების კონტროლქვეშ იმყოფება და როგორც უპირობორეფლექტორული მოძრაობის აქტივობის, ისე ძირითადი ვეგეტაციური ფუნქციების (სისხლის მიმოქცევა, სუნთქვა, საჭმლის მონელება და სხვ.) ცენტრია. თავის ტვინიდან გამოდის ნერვების 11 წყვილი. რაც შეეხება ზურგის ტვინს, მასში უფრო მკვეთრადაა გამოყოფილი თეთრი და რუხი ნივთიერება, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ თავის ტვინი უფრო მეტად აკონტროლებს ზურგის ტვინს (მის რეფლექტორულ მექანიზმებს). ვეგეტაციური (სიმპათიკური და პარასიმპათიკური) ნერვული სისტემა წარმოდგენილია წყვილადი ნერვული კვანძების წყებით, რომლებიც ურთიერთშორის და ზურგის ტვინის ფესვებთან დაკავშირებულია შუალედური კომისურებით და ქვეწარმავალთა ორგანიზმის ვეგეტაციური სისტემების მაკოორდინირებელია. ნერვული სისტემის გართულება დაკავშირებულია ქვეწარმავალთა მოძრაობის აქტიურობის გადიდებასთან და ცხოველთა ქცევების გართულებასთან, რაშაც, თავის მხრივ გამოიწვია გრძნობათა ორგანოების განვითარება-გართულება. ქვეწარმავლების მხედველობა მომარჯვებულია ჰაერზე სამოქმედოდ; წყვილი თვალი დაცულია ჭუთუთოებით და სახამხამო აპკით, რაც გველებთან და ზოგიერთ ხვლიკებთან (გეკონები, სცინკები და სხვ.) შეზრდილია და გამჭვირვალე აპკსა ქმნის; ამასთან, მღამიობ ფორმებს თვალის მოცულობა გაზრდილი აქვს და გუგა ვერტიკალური. თვალს გამოშრობისა და ჭუჭყისაგან იცავენ საცრემლე ჯირკვლები (ქამელეონების თვალებს დამოუკიდებლად მოძრაობის უნარი გააჩნიათ). თვით თვალი უფრო რთული და სრულყოფილია, ვიდრე მყვარების თვალი, თანაც, მათგან განსხვავებით, მხედველობითი აღქმის ანალიზს აწარმოებს არა ბადურა, არამედ შუა ტვინის მხედველობითი ქერქი. მხედველობა ფერადია, მაგრამ მისი მგრძნობელობა გადანაცვლებულია სპექტრის მოყვითალო-ნარინჯისფერ ნაწილში. მხედველობას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება

ქვეწარმავლების ორიენტაციასა და ურთიერთობაში. სმენის ორგანო ემსგავსება მყვარებისას: მის შემადგენლობაშია დაფისაპკიანი შუა ყური და სმენის ერთი ძვალი (უზანგი), დაკავშირებული შიგნითა ყურის ოვალურ სარკმელთან; შიგნითა ყურში უკვე იქმნება ლოკოკინა, რომელსაც შედარებით მარტივი აგებულება აქვს (ტომსიკისებური). სმენა ქვეწარმავლების ცხოვრებაში მეორეხარისხოვან როლს ასრულებს, მათი უმრავლესობა აღიქვამს მხოლოდ 60-200 გრამ-ჰერცის ბგერებს (საერთოდ, დიაპაზონია 20-6000 გრამ-ჰერცი), ხოლო გველებს სმენა თითქმის სულ დაკარგული აქვთ და გააჩნიათ მხოლოდ სუბსტრატული ან სეისმური სმენითი ბგერების აღქმის უნარი; ასევე სუსტი სმენა აქვთ კუებსაც. ქვეწარმავლების უმეტესობა მუნჯია, მხოლოდ ნიანგები გამრავლების პერიოდში და საარსებო ტერიტორიის დაცვისას ღრიალებენ, ხოლო გველების სისინი ან საჩხრიალებლების ჩხრიალი ან ქერცლების ჭრიჭინი - გამაფრთხილებელი საშუალებაა. ქვეწარმავლების ყნოსვა უკეთაა განვითარებული, ვიდრე მყვარებისა, მრავალი ხვლიკი ყნოსვით აგნებს საკბილოს ნიადაგის სისქეში, ზოგი აგნებს ფერომონების საშუალებით საწინააღმდეგო სქესის წარმომადგენელს გამრავლების პერიოდში ან მონიშნავს თავის საარსებო ტერიტორიას. იაკობსონის ორგანო კი ქვეწარმავლებს მის პირში არსებული საკვების ან ენით ნიადაგიდან აკრეფილი ნივთიერების ან საგნის სუნის შეგრძნების საშუალებას აძლევს. მკაფიოდაა გამოხატული შეხების გრძნობა, რასაც ხელს უწყობს ზოგიერთი ხვლიკის მგრძნობიარე „ბუსუსები", რომლებიც კანის გარქოვანებული ნაწილაკებია და მოთავსებულნი არიან ქერცლების კიდეებზე. ღრმულთავიან გველებს (Crotalidae), პითონებსა და აფრიკულ გველგესლა-ბიტისებს გააჩნიათ თავისებური გრძნობათა ორგანოები - თერმორეცეპტორები, თერმოლოკატორები, რომლებიც მოთავსებულია თვალებსა და ნესტოებს შორის; ამ წარმონაქმნების საშუალებით გველებს შეუძლიათ სიბნელეში მიაგნონ ინფრაწითელი სხივების გამომცემ ცხოველს, მაგ. მღრღნელს; ვარაუდობენ, რომ თერმოლოკატორებს ძალუძთ გრადუსის მეათასედის ტემპერატურული ცვლილების აღქმა. თერმოლოკატორი პატარა ღრმულია, დაფარული გამჭვირვალე აპკით, რომელიც უფრო მცირე ზომის ფოსოს ეფარება; ეს უკანასკნელი დაყოფილია უწვრილესი ტიხრებით (15 მკმ)- მემბრანით, რომელსაც აინერვირებს სამწვერა ნერვის ტოტი. ქვეწარმავლების ნერვული მოქმედება გაცილებით უფრო რთულია, ვიდრე მყვარებისა, თუმცა, ქვეწარმავლებშიც მის საფუძველს ქმნიან უპირობო რეფლექსები, რომლებიც კომპლექსებად გაერთიანებისას წარმოქმნიან რთულ ინსტიქტებს, უკანასკნელნი უზრუნველყოფენ ცალკეული ინდივიდებისა და პოპულაციის სიცოცხლეს და ცხოველმოქმედებას; უფრო რთულია ქვეწარმავლების პოპულაციების ორგანიზაციაც: მათი უმ-

რავლესობა ეწევა ცალად ცხოვრების ნირს, რაც არ გამორიცხავს მეზობლებთან მუდმივ ურთიერთობას, რის საფუძველზედაც იქმნება ჯგუფური კავშირები და ტერიტორიის გამოყენების მოწესრიგებულობა, რაც მტკიცე არ არის, თუმცა რიგი სახეები გამრავლების პერიოდში მტკიცედ იცავენ საბინადრო (გასამრავლებელ და საკვებ) ტერიტორიას, უშვებენ აქ მხოლოდ სიმპატრიკული სახის მდედრებს და მამრებს კი არ აჭაჭანებენ. მკაფიო საბინადრო ტერიტორია ახასიათებს ნიანგებს, რომლებიც იჭერენ 20-40 ჰა მოცულობის ტერიტორიას, სადაც 2-3 მდედრი ბინადრობს, მამრი კი ტერიტორიას გარს უვლის ბღავილით, იცავს მდედრებს და ახალგაზრდა თაობას მომხდურებისაგან. ქვეწარმავლების წლიური ბიოლოგიური ციკლები ესადაგება წლის თბილსა და ცივ პერიოდებს: თბილთან დაკავშირებულია გამრავლება, ახალგაზრდა თაობის ზრდა და განსახლება, ცხიმის დაგროვება და სხვ.; ცივთან კი - ზამთრის ძილი, ძილქუში. ეს ციკლები მკვეთრადაა გამოხატული ზომიერი სარტყლების მობინადრეებთან, უფრო ნაკლებად სუბტროპიკულ სარტყლებში მცხოვრებლებთან და შეუმჩნეველია ტროპიკებში მცხოვრებლებთან. ბიოლოგიური ციკლები განსხვავებულია არა მარტო სხვადასხვა სახეებთან, არამედ ერთი და იმავე სახის განსხვავებულ პოპულაციებშიც კი, რაც დამოკიდებულია ტემპერატურისა და ჰავის ცვლილებებზე და საკვების რაოდენობაზე. ქვეწარმავლები ზამთარს ატარებენ ცალად, ზოგიერთები კი ჯგუფურად - მღრღნელთა სოროებში, ბუნებრივ თავშესაფარებში. წლიური ბიოლოგიური ციკლის ერთ-ერთი შემადგენელი ელემენტია სეზონური მიგრაციები, რომლებიც, ჩვეულებრივ, მოკლე მანძილზე გადაცოცვით მთავრდება, მაგრამ ზღვის კუები და გველები ყოველწლიურად აწარმოებენ მრავალკილომეტრიან მიგრაციებს, მაგ. მწვანე კუ ბრაზილიიდან 200-მდე კმ-ით დაცილებულ ამაღლების კუნძულზე მიცურავს ხოლმე.

ქვეწარმავლების კლასის წარმომადგენლები გავრცელებულნი არიან მთელს დედამიწის ზურგზე, გარდა უკიდურესი ცივი სარტყლებისა (ანტარქტიდა, ისლანდია, გრელანდია); პოლარულ წრეს იქით სცილდება მხოლოდ ორი სახის ჩვეულებრივი გველგესლა და ცოცხლადმშობი ხვლიკის არეალები.

ქვეწარმავლების სიცოცხლის ხანგრძლივობა განსაზღვრულია და ზოგ. სახესთან რეკორდულ მაჩვენებლებს აღწევს; ასე: „გინესის რეკორდების წიგნის" მიხედვით, ერთი ნიანგის მაქსიმალურმა წლოვანებამ მიაღწია 66 წელს, ხოლო იმავე სახის (მისისიპის ალიგატორი) მეორე წარმომადგენელმა იცხოვრა 65 წელს. მარიონის კუსათვის მაქსიმალური წლოვანება განისაზღვრება 152 წლით, ხოლო ხმელთაშუაზღვისეული კუსათვის კი 116 წლით. გველებიდან ყველაზე დღეგრძელად ითვლება ჩვეულებრივი მახრჩობელა, რომლის წლოვანებამ შეადგინა 40 წელზე მეტი. საერთოდ, ითვლება, რომ ბუნებრივ პირობებში კუებს

შეუძლიათ ცხოვრება 200 წლამდე, ნიანგებს 100 წლამდე, ამდენივე ტუატარას. მრავალ გველს შეუძლია ცხოვრება რამდენიმე ათეული წელი.

ქვეწარმავლების მნიშვნელობა ადამიანისათვის საკმარისად დიდია: დადებითია ის, რომ მრავალი მათგანი ანადგურებს მღრღნელებს, რითაც გარკვეული სარგებლობა მოაქვს; ფართოდ გამოყენებულია გველის შხამი, რომლისგანაც ძვირფას სამკურნალო საშუალებებს ამზადებენ (ვიპრატოქსი, ვიპერაზინი, ლახეზისი და სხვ.); მრავალ ქვეწარმავალს საჭმელად იყენებენ; მრეწველობაში გამოიყენება ქვეწარმავლების ლამაზი კანი. უარყოფითია ის, რომ ყოველწლიურად რამდენიმე ათასი ადამიანი იღუპება გველის ნაკბენისაგან; ზოგიერთი სახის კუ ვნებს საბოსტნე ნაკვეთებს, ანკარა გველები კი სატბორო მეურნეობებს; გარდა ამისა, ზოგიერთი ქვეწარმავალი ტკიპებისა და სხვა მავნებლების გადამტანი შეიძლება იყოს.

ქვეწარმავლების სისტემატიკა

კლასი - ქვეწარმავლები ანუ რეპტილიები - **Reptilia**

ქვეკლასი - ანაფსიდა - **Anapsida**

+ რიგი - სეიმურიამორფისნაირნი - Seymuriomorpha
+ რიგი - კოტილოზავრისნაირნი - Cotylosauria

რიგი - კუსნაირნი - Chelonia s. Testudines

+ ქვეკლასი - პროგანოზავრები - **Proganosauria**
  + რიგი - მეზოზავრისნაირნი - Mesosauria

+ ქვეკლასი - იხთიოპტერიგიები - **Ichthyopterygia**
  + რიგი - იხთიოზავრისნაირნი - Ichthyosauria

+ ქვეკლასი - სინაპტოზავრები - **Synaptosauria**
  + რიგი - პროტოზავრისნაირნი - Protosauria
  + რიგი - ზაუროპტერიგიისნაირნი - Sauropterygia

+ ქვეკლასი - ლეპიდოზავრები - **Lepidosauria**
  + რიგი - ეოზუქიისნაირნი - Eosuchia

რიგი - ნისკარტთავიანისნაირნი - Rhynchocephalia

რიგი - ქერცლოვნისნაირნი - Squamata

+ ქვეკლასი - არქოზავრები - **Archosauria**
  + რიგი - თეკოდონტისნაირნი (ფსევდოზუქიისნაირნი) - Thecodontia

რიგი - ნიანგისნაირნი - Crocodilia

+ რიგი - პტეროზავრისნაირნი (მფრინავი ვირხვლიკისნაირნი) - Pterosauria
+ რიგი - ხვლიკმენჯა დინოზავრისნაირნი - Saurischia
+ რიგი - ფრინველმენჯა დინოზავრისნაირნი - Ornithischia

+ ქვეკლასი - სინაფსიდები ანუ ნადირისმაგვარნი - **Synapsida s. Theromorpha**
  + რიგი - პელიკოზავრისნაირნი - Pelycosauria
  + რიგი - თერაფსიდისნაირნი - Therapsida

რიგი - კუსნაირნი

ამჟამად, მცხოვრები კუები გაერთიანებულნი არიან 4 ქვერიგსა და 12 ოჯახში; სულ 200-მდე სახეა გავრცელებული ცხელსა და ზომიერ სარტყლებში; ბინადრობენ ზღვებსა და ოკეანეებში, მდინარეებსა და ტბებში, ჭაობებსა და ხმელეთზე (მათ შორის უდაბნოებშიც). კუების სხეული შეჯავშნულია ბაკნით, რომლის ზედა ნაწილს კარაპაქსი, ხოლო ქვედას კი პლასტრონი ეწოდება; ისინი ურთიერთს უკავშირდებიან ან ძვლოვანი ზღუდარით ან მყესებით. კარაპაქსი შედგენილია კანოვანი წარმოშობის ძვლოვანი ფირფიტებისაგან, რომლებთანაც შეზრდილია ნეკნები და ხერხემლის ტანის განყოფილება, ხოლო პლასტრონი შედგენილია ლავიწისა და მუცლის ნეკნების ჰომოლოგიური ძვლოვანი ფირფიტებისაგან. ჯავშანი დაფარულია ან რბილი კანით ან რქოვანი ფარებით, ამასთან, ხმელეთურ ფორმებში იგი გუმბათისებურია, ხოლო წყლის ფორმებთან კი შებრტყელებული. ხერხემლის კისრისა და კუდის განყოფილებები მოძრავია, ხოლო დანარჩენი ნაწილები კი შეზრდილია კარაპაქსთან; თავისუფალია ლავიწები და კორაკოიდები. ყბები უკბილოა, მაგრამ დაფარულნი არიან ბასრი რქოვანი საფარველით. კუნთეულობიდან განსაკუთრებით კარგად განვითარებულია კისრისა და კიდურების კუნთები, ხოლო ტანისეული კუნთები დეგრადირებულია. გააჩნიათ კარგად განვითარებული, ტევადი, რთული აგებულების ფილტვები; სუნთქვის დამატებითი ორგანოებია - წყლის კუებთან - ხახის გამონაზარდები, რომლებიც დაფარულნი არიან ხშირი კაპილარული ბადით და ანალური ბუშტები ანუ კლოაკის გამონაზარდები. კარგადა აქვთ

განვითარებული მხედველობა და ყნოსვა, სმენა უფრო სუსტად.

ყველაზე დიდი ქვერიგია ფარულკისრიანი კუების ქვერიგი (Cryptodira), რომელიც 142 სახეს მოიცავს; ქვერიგში გაერთიანებულია როგორც ხმელეთური, ასევე წყლის ფორმები. კისრის შეწევისას ვერტიკალურ სიბრტყეში მას ლათინური ასო S-ისებურად ღუნავენ. მტკნარწყლიან კუსებრთა ოჯახი (Emydidae) მოიცავს 31 გვარში გაერთიანებულ 85 სახეს, მათ შორის ყველაზე მსხვილ მტკნარწყლიან კუს - ბატაგურს (Batagur basca), გავრცელებულს ინდოსტანსა და კ. სუმატრაზე; მისი ჯავშნის სიგრძეა 75 სმ. თებერვალ-მარტში მდედრი მდინარის ნაპირზე თხრის ორმოს და დებს შიგ 10-20 კვერცხს (თვენახევრის განმავლობაში სამ ასეთ ნაყარს აკეთებს), რომელთა სიგრძეა 7 სმ, ხოლო წონა 90 გ. ადგილობრივი მოსახლეობა კვერცხებს კრეფდა საჭმელად. ამჟამად რიცხოვნობა მკვეთრად დაეცა; სახე შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". საქართველოში ამ ოჯახიდან გვხვდება კასპიური კუ (Mauremys caspica) და ჭაობის კუ (Emys orbicularis), რომელთა ზომა არ აღემატება 22-25 სმ. ხმელეთის კუსებრთა ოჯახი (Testudinidae) მოიცავს 10 გვარში გაერთიანებულ 37 სახეს, მათ შორის უდიდეს კუს - გალაპაგოსის სპილოსებრ კუს (Geochelone elephantopus), რომლის ჯავშნის სიგრძეა 110 სმ, სიმაღლე კი 60 სმ; ასეთი გოლიათების წონა აღწევს 100-400 კგ. წინათ მრავალრიცხოვანი ეს სახე ამჟამად შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". საქართველოში ამ ოჯახიდან საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული ხმელთაშუაზღვისეული კუ (Testudo graeca), რომელსაც საკვებადაც იყენებენ. ამავე ოჯახიდან აშშ სამხრეთსა და მექსიკაში ბინადრობს კუ-გოფერი (Gopherus polyphemus), გავრცელებული მშრალ ქვიშნარებში, დიუნებზე, ქვიშიან უდაბნოებში და მეჩხერ ფიჭვნარში ქვიშნარებზე. ზაფხულის განმავლობაში მდედრი დებს 5-7 კვერცხს. ადგილობრივი მცხოვრებლები ჭამენ როგორც კვერცხებს, ისე კუს ხორცსაც.

ზღვის კუების ქვერიგი (Chelonoiodei) მოიცავს მხოლოდ ერთ ოჯახს და 4 გვარში გაერთიანებულ 6 სახეს, რომელთაგან აღსანიშნავია მწვანე, ანუ სასუპე კუ (Chelonia mydas), რომელიც მთელ მსოფლიოშია ცნობილი თავისი ნაზი, გემრიელი ხორცით და მისგან მომზადებული საუკეთესო კუს წვნიანის წყალობით; მისი ჯავშნის სიგრძეა 100-140 სმ, წონა კი 200-400 კგ. ატლანტის ოკეანეში მწვანე კუ გავრცელებულია აშშ ჩრდილოეთიდან არგენტინამდე, ინგლისიდან, ბელგიიდან და ნიდერლანდებიდან სამხრეთ აფრიკამდე და ავსტრალიის ნაპირებამდე. გამრავლების წინ ახდენენ შორეულ მიგრაციებს? მაგ. ბრაზილიის ნაპირებიდან ამაღლების კუნძულამდე). 70-200 კვერცხს მდედრი დებს თავისივე ამოთხრილ ორმოში. ამავე ქვერიგშია გაერთიანებული ბისსა (Eretmochelys imbricata), ლოგერხედი ანუ ზღვის თავკომბალა კუ (Caretta caretta)

და სხვ. რომლებსაც წინათ მრავლად მოიპოვებდნენ ხორცისა და ლამაზი რქოვანი ფირფიტებისათვის, რომლებიც ფარავენ ბაკანს.

რბილკანიანი ანუ რბილტანიანი კუების ქვერიგი (Trionychoidea) მოიცავს ორ ოჯახში გაერთიანებულ 25 სახეს, გავრცელებულთ აღმ. აზიის, აფრიკისა და ჩრდ. ამერიკის მტკნარ წყლებში. იკვებებიან თევზებით, მოლუსკებით, უხერხემლოებით. აღსანიშნავია ინდური ლაპოტა-კუ (Lissemys punctata), სხვადასხვა ტრიონიქსები (Trionyx) და სხვ., რომლებსაც საკვებად იყენებენ.

გვერდკისერა კუების ქვერიგში (Pleurodira) გაერთიანებულია სხვა კუებისაგან მკვეთრად განსხვავებული ფორმები და პირველ რიგში განსხვავება გამოიხატება კისრის შეწევის ფორმაში, რომელსაც კუ ღუნავს და ასე გვერდულად მალავს ბაკანქვეშ. გარდა ამისა, ამ კუების მენჯის ძვლები შეზრდილია ზურგისა და მუცლის ფარებთან, ხოლო პლასტრონი დაფარულია 13 რქოვანი ფარით. ამ ქვერიგიდან აღსანიშნავია აფრიკული პელომედუზა (Pelomedusa subrufa), რომლის ჯავშნის სიგრძეა 25 სმ; იგი ბინადრობს მთელი აფრიკის ტერიტორიაზე საჰარიდან სამხრეთისაკენ და მადაგასკარზე; გვალვიან პერიოდში, როდესაც წყალსატევები ამოშრება ხოლმე, პელომედუზა ეფლობა ქვიშაში, ლიოსში და ძილქუშს ეძლევა. იკვებება წვრილი უხერხემლოებით, თავკომბალებით, პატარა ბაყაყებით, მცენარეული საკვებით; ზოგან ამ კუს უშვებენ სასმელი წყლის აუზებში, რადგანაც იგი სპობს ყვითელი ციებ-ცხელების გამომწვევი კოღოების ლარვებს. ამავე ქვერიგში გაერთიანებულია საერთაშორისო „წითელ წიგნში" შეტანილი არაუ ანუ ტარტარუგა (Podocnemis expansa), თერეკაი ანუ თრაკაკსა (Podocnemis unifilis) და სხვ. სულ 45 სახე, რომელთა შორის უჩვეულო გარეგნობით გამოირჩევა მატამატა (Chelus fimbriatus), გავრცელებული ბრაზილიაში, ვენესუელაში, გაიანაში, სურინამსა და გვიანაში; მისი ჯავშანი წაწვეტებულია ნაპირებზე, ზემოდან კი სამი დაკბილული წიბო აქვს, შედგენილი თითოეულ ფარზე არსებული ბასრი კონუსისებური ბორცვებით. ჯავშნის სიგრძეა 40 სმ. თავი და კისერი დართულია ფესტონისებური კანოვანი ნაფლეთებით, ბრტყელი თავი სამკუთხოვანია, ხოლო პირის ნაპრალი ყურებამდე აღწევს. ფსკერზე შენიღბული იგი წაადგავს ლპობად კუნძს. იკვებება თევზებით, ბაყაყებით, თავკომბალებით და სხვ.

უფარო კუების ქვერიგი (Athecae) მოიცავს ერთადერთ ოჯახს, გვარსა და სახეს - კანოსან კუს (Dermochelis coriacea), რომლის სიგრძე აღწევს 2 მ და წონა 600 კგ. ბინადრობს ოკეანეების ტროპიკულ ნაკვეთებში, ჰოლფსტრიმის დინებას ხანდახან მოაქვს ევროპის ნაპირებისაკენ. მათი ჯავშანი არ არის დაკავშირებული ჩონჩხთან და შედგება მრავალკუთხა ძვლოვანი ფირფიტებისაგან, რომლებიც ერთმანეთშია შეერთებული; რქოვანი საფარველი არ გააჩნიათ და

ტანი დაფარულია კანით, რომელიც ახალგაზრდა ფორმებში დაფარულია უამრავი წვრილი რქოვანი ფარუკებით, ხოლო ზრდასრულ ფორმებში კი გლუვი და სწორი ხდება. ზაფხულში მდედრი დებს თავისავე ამოთხრილ ღრმა ორმოში (1 მ- მდე სიღრმის) 30-130 კვერცხს. შემდეგ აყრის მათ მიწას და ტკეპნის. ადგილობრივი მცხოვრებლები იყენებენ საკვებად ხორცსაც და კვერცხებსაც (თუკი მიაგნეს!). სახე შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში".

რიგი - ნისკარტთავიანისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ერთადერთი ამჟამად მცხოვრები სახე - ტუატარა (ჰატერია) (**Sphenodon punctatus**) გავრცელებული ახალი ზელანდიის რამდენიმე წვრილ კუნძულზე. ამ ქვეწარმავლისათვის, რომელიც უძველესია კლასის სხვა წარმომადგენელთა შორის, დამახასიათებელია დიაფსიდური ტიპის ქალა, სასისა და სახნისის კბილები, ამფიცელიური ტიპის მალები, თხემის ორგანო (მესამე „თვალი"), მუცლისეული ნეკნები, ფენური უბე. სხეულის სიგრძე აღწევს 75 სმ. არ გააჩნიათ დაფის აპკი, შუა ყურის ღრუ ამოვსებულია ცხიმოვანი ქსოვილით; გუგა ვერტიკალურია. ქალაში შეიმჩნევა საინტერესო თავისებურება: ზედა ყბა, სასა და ქალას სახურავი მოძრავია არიან ტვინის კოლოფის მიმართ. არ გააჩნია საკოპულაციო ორგანო. სქესმწიფობას აღწევს 20 წლის ასაკში (ცხოვრობს 100 და მეტ წელს). შეწყვილება ხდება იანვარში; ოქტომბრიდან დეკემბრამდე მდედრი დებს 8-15 კვერცხს (3 სმ დიამეტრში), რომლებსაც ჩაფლავს ქვიშაში - პატარა კამერებში; ინკუბაცია გრძელდება 12-15 თვეს. იკვებება უხერხემლოებით, ზოგჯერ ჭამს წვრილ ფრინველებსა და მათ კვერცხებს. ხმელეთზე მოძრაობს ნელა, ტანის თრევით, ხოხვით, მაგრამ შეშინებული ტანს წამოსწევს ხოლმე და სწრაფად გარბის; კარგად ცურავს წყალში. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში".

რიგი - ქერცლოვნისნაირნი

ამ ფრიად განსხვავებული ცხოველების გამაერთიანებელ რიგში ოთხი ქვერიგია, რომლებშიც 6100-მდე სახეა გაერთიანებული.

ქვერიგ ქამელეონებში (**Chameleontes**) 90 სახეა გაერთიანებული; ეს მეხეური ცხოველები ბინადრობენ აფრიკაში, მადაგასკარზე, რამდენიმე სახე კი ინდოეთში, შრი-ლანკაზე, წინა აზიაში; ერთი სახე ბინადრობს ესპანეთში. გააჩნიათ მოსაჭიდებელი ტიპის ხვეული კუდი, „გაზისებური" - ურთიერთასაპირისპიროდ განწყობილი თითები; კანი დაფარულია წვრილი რქოვანი ქერცლებითა და მარცვლებით; პატარა, დამოუკიდებლად მოძრავი თვალები დაფარულია რგოლური, ქერცლით დაფარული ქუთუთოებით, საიდანაც მხოლოდ გუგა მოჩანს;

შეუძლიათ ენის გადმოსროლა სხეულის სიგრძეზე და მოძრავი სამსხვერპლოს დაჭერა; გააჩნიათ სწრაფი მიმიკრიის უნარი, რაც უზრუნველყოფილია კანის ქრომატული და სხივგარდამტეხი აპარატებით; იკვებებიან მწერებითა და სხვა უხერხემლოებით; ნადირობენ დადარაჯებით. ბინადრობენ ტყეებში, მოძრაობენ ნელა. უმრავლესობა ქამელეონებისა კვერცხმდებელია, ზოგი კვერცხცოცხალმშობია. აღსანიშნავია, ჩვეულებრივი ქამელეონი (**Chamaeleo chamaeleon**), რომელიც ბინადრობს აფრიკაში, ესპანეთში, სამხ. თურქეთში, სირიაში, არაბეთის ნახ. კ - ზე, ინდოეთსა და შრი-ლანკაში; ამ სახის ორი ეგზემპლარი მოპოვებული იყო ბათუმისა და ფოთის მიდამოებში; როგორც ჩანს, ისინი გემებს ჩამოჰყვნენ საკვებ პროდუქტებთან ერთად. ამჟამად ინახებიან ბათუმის სახელმწიფო მუზეუმში. საინტერესოა დასავლეთ აფრიკაში ბინადარი ოთხრქიანი ქამელეონი (**Chameleo quadricornis**), რომელსაც დინგზე გააჩნია წინ წარმართული მოკლე რგოლოვანი რქის წყვილი, მის უკან კი უფრო მომცრო რქების მეორე წყვილია - ცოტა განზე მიმართული. კენიაში მობინადრე ჯექსონის ქამელეონს კი (**Chamaeleo jacksoni**) ერთი რქა დინგის წვერზე აქვს, კიდევ ორი კი მის პარალელურად - თვალებს შუა ძევს.

ყველაზე მრავალფეროვანია ხვლიკების ქვერიგი (**Sauria**), რომელშიც 3300-მდე სახეა გაერთიანებული. მათი გარეგნული შესახედაობა მეტად განსხვავებულია: ზოგიერთს ტანი მომრგვალო აქვს, ზოგს შებრტყელებული, ზოგს გვერდებიდან შეჭერილი, ზოგს ცილინდრული, ზოგს მოკლე და ზოგსაც წაგრძელებული. უმეტესობისათვის დამახასიათებელია ორი წყვილი ხუთთითიანი კიდური, მაგრამ ზოგს შერჩენილი აქვს მხოლოდ წინა ან უკანა კიდურები, რაც შეეხება თითების რაოდენობას, ისინი შეიძლება შემცირდნენ ოთხამდე, სამამდე, ორამდე, ერთამდეც და ზოგს კი საერთოდ არ გააჩნდეს თითები. კბილები, როგორც წესი მონოდონტურია და ზოგს განვითარებული აქვს პლევროდონტურად (ყბის შიგნითა ნაწილზე) ან აკროდონტურად (გარედან); უკანასკნელნი იცვითებიან წლოვანების შესაბამისად და აღარ იცვლებიან, მაშინ, როდესაც პლევროდონტური კბილები განახლებას განიცდიან. რიგ ფორმას კბილები დიფერენცირებული აქვს ცრუ ეშვებად, მჭრელებად და ძირითად კბილებად. მეტად განსხვავებულია ენის ფორმა - ხორკოვან ფართოდან - ვიწრო, გრძელ ორკაპამდე. კანი დაფარულია განსხვავებული ფორმისა და განწყობის რქოვანი ქერცლით და ფარებით; ზოგჯერ თავსა და ტანზე არის რქოვანი მეჭეჭები, ქიცვები, ქედები, რქები და მისთ. ზოგიერთ ფორმას კანქვეშ გააჩნია ძვლოვანი ფირფიტები - ოსტეოდერმები, რომლებიც ერთმანეთთან შერწყმისას მთლიან ძვლოვან ჯავშანს წარმოქმნიან. კანი განიცდის პერიოდულ განგურს. მრავალ ფორმას აქვს კუდის ავტოტომიის უნარი. კანი მშრალია და მოკლებულია ჯირკვ-

ლებს (ზოგ მრგვალთავას ზურგზე გაურკვეველი დანიშნულების ნამდვილი კანის ჯირკვლები გააჩნია, ხოლო ზოგს კი აქვს ბარძაყისა და ანალური პორები, რომლებიც გამოყოფენ ფერომონებს - განსხვავებული სქესის წარმომადგენლის საპოვნელად და საბინადრო ტერიტორიის პირობითი საზღვრების მისანიშნებლად). ზომები ვარირებს სახისდა მიხედვით 3 სმ-დან 4 მ-მდე (წონა 150 კგ). კარგადა აქვთ განვითარებული მხედველობა (განსაკუთრებით დღის ფორმებს; უშეტესობას განვითარებული აქვს თხემის ფოტორეცეპტორი („თვალი"). ზოგიერთს ახასიათებს ფერადი მხედველობა. სმენაც კარგი აქვთ: შუა ყურთან დართულია დაფის აპკი. შეუძლიათ აწარმოონ მრავალნაირი ლოკომოცია - ხეებზე ძრომისა და პლანირებიდან დაწყებული (მფრინავი დრაკონი), ცურვით (ზღვის იგუანა), კედლებსა და კლდეებზე ძრომით (გეკონები) და მოძრავ ქვიშაზე სირბილით დამთავრებული. ქვეწარმავლების უმრავლესობას შეუძლია სისინი, გეკონებს კი ჭყივილი, ჭიკჭიკი და ყიყინი; ჭყივილი შეუძლიათ მექვიშია-ხვლიკებსაც. ვერტიკალურად ვრცელდებიან 5000 მ-მდე ზღვის დონიდან. იკვებებიან მწერებით, ობობებით, ჭიებით, მოლუსკებით და სხვა უხერხემლოებით, უფრო მოზრდილები - მღრღნელებით, ბაყაყებით, სხვა ხვლიკებითა და გველებით, მძორით; მცირე რაოდენობა ფიტოფაგია: ჭამენ ნაყოფს, კენკრას, თესლებს და მცენარეთა წვენოვან ნაწილებს (ზოგიერთ სახეს ახასიათებს კანიბალიზმიც). წყალს სვამენ ენის ლოკვით ან ქვედა ყბით - ამოკვრით. უდაბნოს ფორმები კმაყოფილდებიან მსხვერპლის სხეულში არსებული ტენით, ზოგს კი გააჩნია მუცლის მხარეზე არსებული პარკუჭები. გეკონისებრთა (Gekkonidae) ოჯახი მოიცავს 80 გვარში გაერთიანებულ 600-მდე სახეს, გავრცელებულს ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში. მღამიობი ფორმებია. თითებზე გააჩნიათ ვერტიკალურ ზედაპირზე (კლდეები, შენობების კედლები) შეჩერება-გადაადგილების უნარის მქონე სამარჯვები: თითების ქვედა მხარე დაფარული აქვთ გაფართოვებული ფარუკებით - მიკროსკოპული მრავალწვერიანი ბუსუსებისაგან (სიგრძით 80-90 მიკრონმეტრი) შემდგარი ფუნჯების გარდიგარდმო რიგებით. ასე, ველის გეკონის (Tarentola mauritanica) ერთ თითზე 200 მილიონი ასეთი ფუნჯია. 900-ჯერ გადიდებამ გვიჩვენა, რომ თითოეული ბუსუსი ორადაა გაყოფილი და მათი ბოლოები დაძენძილია, ხოლო 4500-ჯერ გადიდებაზე კი ნათლად გამოჩნდა, რომ ამ დაძენძილი ბოჭკოების ბოლოებზე პაწაწინა მისაწოვრებია; თითოეული მისაწოვრის დიამეტრია 2000 მკმ. უფრო დიდმა გადიდებამ კი (35000-ჯერ) ცხადყო, რომ თითოეული მისაწოვარიც ორადაა განაკვთული და შეუძლია მოეჭიდოს უმცირეს უსწორობასაც კი, ე.ი. აქ საქმე სულ არა გვაქვს მიწოვასთან, არამედ მიკვრასთან, რომელიც ხორციელდება სპეციალური კუნთებისა და მყესების საშუალებით. უმრავლესობა კვერცხმდებელია, თითოეული

დებს 1-2 კვერცხს (ზოგიერთ ფორმაში რამდენიმე მდედრი დებს კვერცხებს ერთ ადგილას. გეკონებიდან ერთი - კასპიური შიშველთითა გეკონი (Cyrtodactylus caspius) რამდენჯერმე იქნა მოპოვებული თბილისში, სადაც შემოყავთ აზერბაიჯანიდან ჩამოსულ ხახვის გამყიდველებს. იგუანისებრთა ოჯახი (Iguanidae) აერთიანებს 50 გვარში გაერთიანებულ 700-მდე სახეს, გავრცელებულს დას. ნახევარსფეროზე - სამხ. კანადიდან სამხ. არგენტინამდე. ქვერიგში გაერთიანებული ცხოველები გარეგნულად და ცხოვრების ნირით მეტად ნაირგვარნი არიან; აქ გვხვდებიან როგორც ტყის, ბუჩქნარის, მთის, კლდის, ისე უდაბნოს, ველის და ნახევრადწყლის ფორმები. მათთვის დამახასიათებელია პლევროდონტური კბილები, რომლებიც განსხვავებულია საკვების ტიპის შესაბამისად: მათში არიან ცხოველური და მცენარეული საკვებით მკვებავი ფორმები. კბილები მოცვეთას და განახლებას განიცდიან მთელი სიცოცხლის მანძილზე. განსხვავებულნი არიან ზომაშიც: ყველაზე დიდი - სამხრეთამერიკული იგუანა (Iguana iguana) სიგრძეში 2 მ აღწევს, მაშინ, როცა ჩრდილოამერიკული იგუანა უმა (Umainornata) ზომით მხოლოდ 10-12 სმ-ია. იგუანების თავი დაფარულია მრავალი უსწორმასწორო ფარით, ზურგი მრავალნაირი ქერცლით, რომელიც ხშირად გარდაქმნილია სხვადასხვა რქოვან ქიცვებად, კბილაკებად, ბორცვებად და მისთ. მრავალს გააჩნია ღია ფერის ყელის პარკი ან ზურგზე ქედი. ფეხები გრძელია, ხუთთითია. იგუანები ნაირგვარად არიან შეფერილნი. მრავლდებიან კვერცხდებით (1-2-დან 35-მდე და მეტი), მცირერიცხოვანი ფორმები კვერცხცოცხლადმშობები არიან. ადგილობრივი მოსახლეობა საკვებად იყენებს მათ ხორცს და კვერცხებს. კანს გამოიყენებენ მრეწველობაში (ჩანთები, საგასაღებეები, საფულეები, პორტფელები, ქამრები და სხვა). ზოგი იგუანას რიცხოვნობა მკვეთრად დაეცა, ისინი შეტანილნი არიან სხვადასხვა ქვეყნის ეროვნულ „წითელ წიგნებში". საინტერესოა 80 სმ სიგრძის მეხეური ბასილისკუსი (Basiliscus basiliscus), რომელიც პანამასა და კოსტარიკაში ბინადრობს: იგი მშვენივრად დარბის და ცურავს, აქვს იშვიათი უნარი წყლის ზედაპირზე სირბილისა. ძლიერ თავისებური შესახედაობა აქვს ტექასურ გომბეშოსებრ ხვლიკს ანუ ფრინოსომას (Phrynosoma coronatum), რომელსაც ქიცვიანი სხეული და თავზე რქები აქვს; გაბრაზებისას მას მკვეთრად ეწევა წნევა, სკდებიან თვალისირგვლივი კაპილარები და ცხოველი „სისხლის ცრემლებით" ტირის, ამასთან, შეუძლია ამ „ცრემლების" გამოფრქვევა 1 მ მანძილზე. გალაპაგოსის კუნძულებზე კი ბინადრობს 140 სმ სიგრძის ზღვის იგუანები (Amblyrhynchus cristatus), რომლებიც იკვებებიან წყალმცენარეებითა და მათ მოსაპოვებლად მოხდენილად ყვინთავენ; ჭარბი მარილი გამოიყოფა ორგანიზმიდან საცხვირე ჯირკვლებით - ცხვირის ღრუდან. ჯოჯოსებრთა ანუ აგამისებრთა ოჯახში (Agamidae) გაერთიანებულია 34 გვარში

შეყვანილი 300-მდე სახე, რომლებიც გავრცელებულნი არიან ევრაზიაში, აფრიკაში და ინდოეთის ოკეანის ზოგიერთ კუნძულებზე. ბინადრობენ ტყეში - ხეებზე, კლდეებზე, ველებსა და უდაბნოებში. იგუანებისაგან განსხვავებით, მათი კბილები აკროდონტულია და დიფერენცირებული ცრუ ეშვებად, მჭრელებად და ძირითად კბილებად. კბილები ცვლადი არ არის და ცხოველის სიბერისას ცვდებიან. მათი ტანი დაფარულია ნაირგვარი გლუვი და ბორცვიანი ქერცლით, თავზე ხშირად გააჩნიათ სხვადასხვა გასქელებები, ამონაბორცვები, ქიცვები და სხვ. განსხვავებულია მათი სხეულის ზომა: 1 მ-დან (აფროსანი ხვლიკი - Hydrosaurus) 8 სმ-მდე (ზოგიერთი მრგვალთავა). ამ ოჯახის საინტერესო წარმომადგენელია მფრინავი დრაკონი (Draco volans), მეხეური ქვეწარმავალი, რომელსაც სხეულის გვერდებზე არსებული კანის ფართო ნაკეცების გამო, შეუძლია პლანირებით ჩამოფრენა ტოტიდან ტოტზე. საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული კავკასიური ჯოჯო (Agama caucasica), რომელიც ყველაზე მრავალრიცხოვანია უფლისციხესა და დავით-გარეჯას მიდამოებში. სცინკისებრთა ოჯახში (Scincidae) გაერთიანებულია 50 გვარის 700-მდე სახის ქვეწარმავალი, გავრცელებული აზიაში, აფრიკაში, სამხ. ევროპაში, ავსტრალიაში და წყნარი და ინდოეთის ოკეანეების კუნძულებზე; რამდენიმე სახე ბინადრობს ამერიკაშიც. სცინკების უმრავლესობისათვის დამახასიათებელია წაწვეტებული თავი, ცილინდრული ან რამდენადმე შებრტყელებული სხეული, გრძელი, თანდათანობით შევიწროებული კუდი, მომრგვალო ან რომბოიდული, თევზისებური ქერცლები, რომლებიც ერთმანეთზეა კიდეებით დაწოლილი, კარგად განვითარებული თვალები და ქუთუთოები; ზოგიერთ სახეს სახამხამო აპკში სარკმელი აქვს, რაც საშუალებას აძლევს დაინახოს დახუჭული თვალის დროსაც, ხოლო აბლეფარუსებს ანუ შიშველთვალიანებს ქუთუთოები შეზრდილი აქვს გველისებურად და თვალი არ ეხუჭებათ. ზოგ ნიადაგურ ფორმას შემცირებული აქვს თვალის ზომა, რედუქციას განიცდის სმენის ორგანო, კიდურები. გააჩნიათ კუდის აუტოტომიის უნარი. გვარ ოფიომორუსის (Ophiomorus) წარმომადგენლებს აქვთ წაგრძელებული, გველისებური სხეული სუსტად განვითარებული კიდურებით ან სულაც კიდურებს მოკლებული. საინტერესოა საჰარაში და მცირეამული ზღვის აფრიკის სანაპიროს უდაბნო ადგილებში მობინადრე სააფთიაქო ანუ ჩვეულებრივი სცინკი (Scincus scincus), რომელმაც მიიღო ასეთი უცნაური სახელწოდება იმიტომ, რომ ძველ დროში მისგან ამზადებდნენ ნაირგვარ სამკურნალო საშუალებებს არაბული მედიცინისათვის; არაბები მის ხორცს ახლაც ჭამენ. ეთიოპიაში, არაბეთში, ხმელთაშუა ზღვის კუნძულებზე, წინა აზიაში, შუა აზიაში და აღმ. ამიერკავკასიაში გვხვდება ძალზე ლამაზი ოქროსფერი მაბუია (Mabuya aurata), რომელიც კვერცხცოცხლადმშობია (ივლისში

შობს 65-68 მმ სიგრძის 3-5 ნაშიერს). ნამდვილ ხვლიკისებრთა (Lacertidae) ოჯახში 26 გვარის 180 სახეა გაერთიანებული, რომლებიც გავრცელებულნი არიან ევრაზიასა და აფრიკაში. მათთვის დამახასიათებელია წაგრძელებული, მოხდენილი სხეული, კარგად გამოხატული კისერი, ხუთთითიანი კიდურები და გრძელი კუდი, რომელსაც აუტოტომიის უნარი ახასიათებს. თავი დაფარულია დიდრონი სწორად განლაგებული ფარებით. ზურგისა და მუცლის მფარავი ქერცლები განსხვავებულია. კბილები პლევროდონტური ტიპისაა. ზომა სახისდა მიხედვით მერყეობს 13 სმ-დან (წვრილი ფსვენები) - 80 სმ-მდე (შემკობილი ხვლიკი - Lacerta lepida). უმრავლესობა კვერცხმდებელია (2-4, 18-მდე კვერცხი), ხოლო 4 სახე კვერცხცოცხლადმშობია; რიგ კლდის ხვლიკს ახასიათებს პართენოგენეზური გამრავლება. საქართველოში ხვლიკისებრთა ოჯახიდან ბინადრობენ: დერიუგინისეული ანუ ართვინული ხვლიკი (Lacerta derjugini), საშუალო, სამზოლიანი ხვლიკი (L. media, L. trilineata), მარდი ხვლიკი (L. agilis), მინდვრის ხვლიკი (L. praticola), ზოლიანი ხვლიკი (L.strigata), რამდენიმე სახის კლდის ხვლიკი - ქართული ხვლიკი (L. rudis), კავკასიური ხვლიკი (L.caucasica), კლდიური ხვლიკი (L.saxicola), აჭარული ხვლიკი (L.mixta), სომხური ხვლიკი (L. armeniaca), დალისეული ხვლიკი (L.Dahly), ვალენტინისეული ხვლიკი (L.valentini), წითელმუცელა ხვლიკი (L.parvula), პორჩინსკისეული ანუ მტკვრის ხვლიკი (L.portschinskii); სომხეთის საზღვართან და აზერბაიჯანის საზღვართან იშვიათია როსტომბეგოვისეული ხვლიკი (L. rostombekovi) და რადესეული ანუ აზერბაიჯანული ხვლიკი (L.raddei); თურქეთის საზღვართან მოიპოვება თურქული ხვლიკი (L. clarcorum). ბოხმეჭისებრთა ოჯახი (Anguiidae) მოიცავს ნორმალური კიდურების მქონე და სრულიად უკიდურო 80 სახის ცხოველს, რომლებიც გავრცელებულნი არიან ევრაზიაში, ჩრდ. აფრიკაში, ჩრდ. ამერიკაში (სამხრეთში), სამხ. ამერიკაში. ბევრი ნიშნით გვანან სცინკებს. მათი კბილები პლევროდონტური ტიპისაა, ცვლადი; ენა ორადაა განაკვთული; აქვთ თხემის ხვრელები; თვალები დაცულია მოძრავი ქუთუთოებით. სხეულის სიგრძეა 50-115 სმ. საქართველოში ამ ოჯახიდან გვხვდებიან საკმაოდ ფართოდ გავრცელებულები - ბოხმეჭა (Anguis fragilis) და გველხოკერა ანუ ყრუანჩელა (Ophisaurus apodus). ვარანისებრთა ოჯახში (Varanidae) მხოლოდ ერთი გვარია, მასში გაერთიანებული 30 სახით. გავრცელებულნი არიან აფრიკაში, სამხ. და შუა აზიაში, მალაის არქიპელაგზე და ავსტრალიაში. ეს ყველაზე მაღალორგანიზებული და მსხვილი წარმომადგენლებია ქვერიგიდან. მათი ტანი დაფარულია მრგვალი ან ოვალური ქერცლებით;. ზოგიერთ სახეს ქერცლებქვეშ გააჩნია ძვლოვანი ფირფიტები; ყურის ნაპრალი ღიაა; გააჩნიათ გრძელი, ძლიერი, გვერდებიდან შებრტყელებული კუდი; კბილები პლევროდონტური ტიპისაა,

ცვლადი. ყველაზე დიდი წარმომადგენელია კომოდოს ვარანი (**Varanuc komodoensis**), რომლის სიგრძე 3-4 მ, წონა 150 კგ. ჩრდ. აფრიკაში, სამხ.-დას. აზიაში, შუა აზიაში ბინადრობს რუხი ვარანი (**V.griseus**) - 1,5 მ სხეულის სიგრძისა და 2,5-3 კგ წონის ცხოველი, რომელიც იკვებება უხერხემლოებით, მღრღნელებით, ფრინველებით, ქვეწარმავლებით (მათ შორის შხამიანი გველებითაც!). შხამკბილასებრთა ოჯახი (**Helodermatidae**) შეიცავს მხოლოდ ორ შხამიან სახეს: ჟილა-ტიეს ანუ „გილა მონსტრს“ (**Heloderma suspectum**) და ესკორპიონს ანუ ტოლა-ხინის (**H.horridum**) - მათი ქვედა ყბის სანერწყვე ჯირკვალი გამოიმუშავებს ძლიერ შხამს. იკვებებიან უხერხემლო და წვრილი ხერხემლიანი ცხოველებით, ფრინველებისა და ქვეწარმავლების კვერცხებით. კვერცხმდებლებია (3-12), კვერცხებს ფლავენ 7-12 სმ სიღრმეზე. გამოიყენება მათი ლამაზი ტყავი. უყურო ვარანისებრთა ოჯახში (**Lanthanotidae**) მხოლოდ ერთი სახეა, რომელიც კ. კალიმანტანზე ბინადრობს. ამ ოჯახს გარდამავალი ადგილი უჭირავს ხვლიკებსა და გველებს შორის; ვარაუდობენ, რომ ეს იმ ჯგუფის ნაშთია, რომლიდანაც თავის დროზე გველები უნდა წარმოშობილიყვნენ. უყურო ვარანი (**Lanthanotus borneensis**) 43 სმ სიგრძისაა, რომელიც მღამიობ ცხოვრების ნირს ეწევა. მისი ბიოლოგია თითქმის შეუსწავლელია.

ამფისბენების ქვერიგში (**Amphisbaenia**) გაერთიანებულია 140 სახე; მათი ჭიისებური ფორმის სხეული დაფარულია საერთო რქოვანი შალითით რომელსაც აქვს ვიწრო გარდიგარდმო ღარებით გადასერილი რგოლების სახე. უფეხოებია (მხოლოდ რამდენიმე სახეს გააჩნია წინა კიდურების რუდიმენტები). თავი მთხრელი ტიპისაა, აქვს თავისებური ფორმა და დაფარულია მაგარი რქოვანი ფარებით. სხეულის უკანა ნაწილი მთავრდება ბლაგვად მომრგვალებული კუდით, რომელიც ძალიან წააგავს თავის ბოლოს; ამ გარემოების გამო ზოგიერთი ქვეყნის ბინადრები ამფისბენებს ორთავა გველებს ეძახის. კბილები პლევროდონტური (უფრო ი'შვიათად აკროდონტური) ტიპისა მხოლოდ ყბების წინა ნაწილშია. გააჩნიათ მხოლოდ მარცხენა ფილტვი (ზოგიერთ გველს მხოლოდ მარჯვენა ფილტვი გააჩნია) თვალები კანითაა დაფარული და ფაქტობრივად ფოტორეცეპტორის როლს ასრულებენ; სამაგიეროდ მათ გააჩნია მახვილი ყნოსვა, გემოვნება და შეხების გრძნობა. ცხოვრობენ მიწისქვეშ, ნიადაგში; გარეთ ი'შვიათად ამოდიან. უმეტესობა კვერცხმდებელია (2-6 კვერცხი), ხოლო რამდენიმე სახე - კვერცხკოცხლადმშობია. კვერცხებს დებენ სოროებში ან ჭიანჭველების „ქალაქში“; აღწერილია კვერცხების დადება სოროში, რომელშიც მდედრიც იმყოფება, რაც გვაფიქრებინებს, რომ შეიძლება ხდებოდეს ერთგვარი შთამომავლობაზე ზრუნვა. გავრცელებულნი არიან სამხ. ამერიკაში, მექსიკაში, აფრიკასა და დას. აზიაში; თითო სახე აღრიცხულია აშშ სამხ. - აღმოსავლეთსა

და სამხ. ევროპაში. დამახასიათებელი სახეა - სამხ. ამერიკაში ბინადარი იბიჟარა ანუ თეთრი ამფისბენა (**Amphisbaena alba**), 50 სმ სიგრძის მოყვითალო-მურა ან მოყავისფრო ცხოველი, ქვემოდან თეთრი ფერისაა (დაარქვეს თეთრი იმიტომ, რომ აღმწერი მეცნიერის ხელში აღმოჩნდა ძველი, სპირტისაგან გაუფერულებული ეგზემპლარი).

გველების (**Serpentes s.ophidia**) ქვერიგში გაერთიანებულია კიდურებს მოკლებული, გრძელი სხეულის მქონე, თავისებური ლოკომოციის უნარის მქონე ცხოველები. სხეული დაფარულია ქერცლით, რომელიც ზურგისა და მუცლის მხარეზე განსხვავებულია. შეუძლიათ მსხვილი ნადავლის გადაყლაპვა - რაც ქალას აგებულებითაა განპირობებული: ქალას სახის ძვლები ერთმანეთში მოძრავად არიან დაკავშირებულნი, ხოლო ქვედა ყბა ჩამოკიდებულია ქალაზე ძლიერ გამჭიმვად მყესებზე; ელასტიური მყესითაა დაკავშირებული ქვედა ყბის მარჯვენა და მარცხენა ნახევრები; თვალთაშორისი ტიხარი განვითარებული არ არის. კბილები მომარჯვებულია სამსხვერპლოს კბენისა, შეკავებისა და საყლაპავი მილისაკენ გადაადგილებისათვის, ისინი შედარებით წვრილი ან ვიწროა და უკან მოხრილი; მრავალ გველს კბილები, გარდა ყბებისა, გააჩნიათ სასის, ფრთისებრ და ყბათაშორის ძვლებზედაც. შხამიან გველებს გააჩნიათ წაგრძელებული ღარიანი ან ნასვრეტიანი შხამიანი კბილები, დამაგრებულნი შემობრუნების უნარის მქონე ყბაზე, რის გამოც, პირის დახურვის დროს შხამიანი კბილები თავსდებიან დაკეცილ მდგომარეობაში ყბის გასწვრივ - წვეტით უკან, მაგრამ პირის გაღებისას ვერტიკალურად წამოიმართებიან ხოლმე და პერპენდიკულარულ მდგომარეობას იღებენ. გველებს არ გააჩნიათ წინა კიდურების სარტყელი, უკანა კიდურების სარტყელიდან კი უნარჩუნდებათ მენჯის ძვლების რუდიმენტები (ზოგიერთს შენარჩუნებული აქვთ უკანა კიდურების რუდიმენტები - ანალური ხვრელის გვერდებზე მდებარე წყვილი ბრჭყალის სახით); ხერხემალი წაგრძელებულია და მოიცავს 141-დან 435-მდე მალას. ამასთან, მასში განყოფილებების გარჩევა ძნელია. მკერდის ძვალი არ არის, რის გამოც, დიდი ზომის საკვების გადაყლაპვის შემთხვევაში, ნეკნებს უნარი აქვთ ძლიერ გაშლისა. შინაგანი ორგანოები წაგრძელებულია, ასიმეტრიულად არიან განწყობილნი და წყვილადმა ორგანოებმა კი შესაძლოა ცალი დაკარგონ: მაგ. უმრავლესობას არ გააჩნია მარცხენა ფილტვი, თუ აქვთ, იგი მეტად შემცირებულია. საყლაპავი მილი შეიცავს ძლიერ კუნთებს; კუჭი წაგრძელებულია; ნაწლავები კი შემოკლებული; არ გააჩნიათ შარდის ბუშტი, თვით თირკმელები კი წაგრძელებულია. სათესლეები წაგრძელებულია, გააჩნიათ კლოაკის კედელში შებრუნებადი წყვილადი საკოპულაციო ორგანო. ზურგის ტვინი გრძელი და ძლიერია, თავის ტვინი კი პატარა ზომისაა. უმთავრესი გრძნობათა ორგანოა ენა და იაკობსინის

ორგანო (ქიმიური ანალიზატორი). თვალები დაფარულია თხელი, გამჭვირვალე აპკით, რომელთანაც შეზრდილია გველების ქუთუთოები და „არ იხუჭება“, მხედველობა ბინოკულარულია, მღამიობი ფორმების გუგა ვერტიკალურია; კარგადაა განვითარებული ყნოსვა, სამაგიეროდ შესუსტებულია სმენა: არ გააჩნიათ გარეთა ყური, შიგნითა კი გამარტივებულია რის გამოც გველებს თითქმის არაფერი ესმით. კანი იცვლება განგურის გზით - მთლიანად. სულ ქვერიგი მოიცავს 12 ოჯახში გაერთიანებულ 2500 სახეს. გველბრუცისებრთა (**Typhlopidae**) ოჯახში 170-მდე სახეა გაერთიანებული, რომლებიც გავრცელებულნი არიან სამხ. აზიაში, სამხ. აფრიკაში, ცენტრალურსა და სამხ. ამერიკაში, ავსტრალიასა და ინდოეთის ოკეანის კ-ებზე. გველბრუცა (**Typhlops vermicularis**) ბინადრობს ბალკანეთში, მცირე აზიაში, ეგვიპტეში, ახლო აღმოსავლეთში ავღანეთამდე და პაკისტანამდე, შუა აზიასა და ამიერკავკასიაში. გვხვდება საქართველოშიაც. მას აქვს ცილინდრული სხეული მკვეთრად გაუმიჯნავი თავით; ეწევა მთხრელი ტიპის ცხოვრების ნირს. მისი სხეული ორივე მხარეზე ერთნაირი ტიპის ქერცლითაა დაფარული; ქვედა ყბაზე კბილები არა აქვს. სხეულის სიგრძე აღწევს 30-35სმ. იკვებება ჭიანჭველებით, მათი ლარვებითა და ჭუპრებით. კვერცხმდებელია (დებს 2-8 კვერცხს). ზამთარს ძილში ატარებს, ღრმად ჩაფლული ნიადაგში. ხანმოკლე ყოფნა მზეზე იწვევს ცხოველის დაღუპვას. ცრუფეხა გველისებრთა (**Boidae**) ოჯახში გაერთიანებულია 23 გვარში შემავალი 80-მდე სახე, გავრცელებული ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში. მათი სხეულის სიგრძე სახის მიხედვით 50 სმ-დან 10 მ-მდეა. მსხვილი პითონები თავის კვერცხებს „კრუხავენ“ სხეულის შემოხვევის გზით, ამ დროს მათი სხეული 12-15°-ით აღემატება გარემოს ტემპერატურას და მდედრის სხეულის ტემპერატურა 6-7°-ით მეტია ვიდრე მამრისა. ვარაუდობენ, რომ ეს დაკავშირებულია სხეულის კუნთეულობის მიკროშეკუმშვასთან. მგუდავები მრავლდებიან კვერცხცოცხლადმშობელობით. ცრუფეხა გველებისათვის დამახასიათებელია უკანა კიდურების რუდიმენტების არსებობა (ანალური ხვრელის გვერდებზე ორი ბრჭყალის სახით), გააჩნიათ ორივე ფილტვი, ვერტიკალური გუგა და მეტად ძლიერი სხეულის კუნთეულობა (სამსხვერპლოს ახრჩობენ, გუდავენ). ამ ოჯახიდან აღსანიშნავია ბადებრივი პითონი (**Python reticulatus**), 10 მ-ის სიგრძის ვეება გველი, გავრცელებული სამხ. ბირმიდან, მთელი სამხ.-აღმ. აზიის გაყოლებით სამხ. ფილიპინებამდე, მოლუკის და ნაწილობრივ ზონდის კ-ებამდე. ბინადრობს ხშირ ტყეებში, მდინარეთა ნაპირებზე, ადამიანის საბოსახლოსთან ახლოსაც; კარგად მოძრაობს როგორც მიწაზე; ისე ხეებზე და წყალში. ადამიანს ერიდება. კვერცხმდებელია (დებს 10-50 კვერცხს). ამ გველს ხშირად ინახავენ ზოოპარკებში. ტროპიკული სამხ. ამერიკის ბინადარია მეორე უგრძესი გველი - ანაკონდა

(**Eunectes murinus**), რომელიც, აგრეთვე, სიგრძით 10 მ (და გადმოცემით მეტსაც) აღწევს. იგი წყლის გველია: ბინადრობს მდინარეთა წყნარ შენაკადებში, ჭაობნარში - მდინარეების ამაზონისა და ორინოკოს აუზებში. დადარაჯებით ნადირობს წყლის დასალევად მოსულ ძუძუმწოვრებზე (აგუტი, პაკა, პეკარი, შინაური ძაღლები, ღორები), ფრინველებზე და ქვეწარმავლებზედაც (კუები, ახალგაზრდა კაიმანები). შესანიშნავად ცურავს და შეუძლია ხანგრძლივი დროის მანძილზე ყვინთვა (ამ დროს ნესტოები იხურება სპეციალური სარქველებით). ძლიერი გვალვების დროს ანაკონდა ეფლობა ლიოსში და ეძლევა ძილქუშს. კვერცხცოცხლადმშობია, შობს ხოლმე 28-43 ნაშიერს. ამ ოჯახის პატარა ზომის წარმომადგენელი - დასავლური მახრჩობელა (**Eryx jaculus**) იშვიათად გვხვდება საქართველოშიაც. ბინადრობს ველებსა და ნახევრად უდაბნოებში, იკვებება მღრღნელებით და წვრილი ხვლიკებით. კვერცხცოცხლადმშობია (შობს 10-20 ნაშიერს). მისი სხეულის სიგრძე არ აღემატება 80 სმ. გველებს შორის ყველაზე დიდია ანკარასებრთა ოჯახი (**Colubridae**), რომელშიც 1700 სახეა გაერთიანებული; აქ არიან პატარა ზომის (10-15 სმ) წარმომადგენლებიც და დიდრონი ფორმებიც (3,5 მ); მათთვის დამახასიათებელია უკანა კიდურების სარტყლისა და რუდიმენტების სრული გაქრობა, მხოლოდ მარჯვენა ფილტვის არსებობა; გრძელი ზედაყბის ძვალი ჰორიზონტალურად ძევს. არ გააჩნიათ მოძრავი კბილები. მათი კბილები განლაგებულია ზედაყბის, საკბილე, ფრთისებრ და სასის ძვლებზე, ზოგჯერ ყბებზე განლაგებულ კბილებს შორის არსებობს დიასთემა, ზოგს სახსროვანი კბილები გააჩნია; ზოგი შხამიანია, მაგრამ ადამიანისათვის მათი შხამი უსაფრთხოა. მათი ზურგის ნაწილი დაფარულია ქერცლით, მუცლისა კი განივად წაგრძელებული ფარებით. თვალებს გააჩნია მრგვალი, ოვალური ანდა ვერტიკალური გუგა. ნაირგვარია შეფერილობა. განსხვავებულია მათი საბინადრო პირობები: ზოგი დაკავშირებულია წყალთან, კარგად ცურავს და ყვინთავს, სხვები ბინადრობენ ნახევრადუდაბნოებსა და უდაბნოებში და სულაც უწყლოდ ძლებენ, ზოგნი შეეგუენ მეხეურ ცხოვრებას ან ნიადაგში მთხრელი ტიპის ცხოვრების ნირს. იკვებებიან ჭიებით, მოლუსკებით, კიბოსნაირებით, მწერებით,თევზებით, მყვარებით, ქვეწარმავლებით, ფრინველებითა და ძუძუმწოვრებით. სამსხვერპლოს ახრჩობენ ან ყლაპავენ ცოცხლად, ანდა გესლავენ შხამით; მცირე ჯგუფი იკვებება მხოლოდ ფრინველების კვერცხებით. კვერცხმდებლები და კვერცხცოცხლადმშობებია. ზოგი სახე კვერცხების ნაყარს იცავს გამოჩეკამდე. გავრცელებულნი არიან ყველა კონტინენტზე გარდა უკიდურესი ცივი სარტყლებისა და მთამაღალასი. რამდენიმე სახე ბინადრობს საქართველოშიც, მათ შორის: ჩვეულებრივი ანკარა (**Natrix natrix**), წყლის ანკარა (**N.tesselata**), ყვითელმუცელა მცურავი (**Coluber jugularis**), წენგოსფერი მცურავი

(C. najadum), გრძელი მცურავი ანუ ესკულაპის გველი (Elaphe longissima), ოთხზოლიანი მცურავი (E. quatuorlineata), ამიერკავკასიური მცურავი (E. hohenackeri), ჩვეულებრივი სპილენძა (Coronella austriaca), საყელოიანი ეირენისი (Eirenis collaris), წყნარი ეირენისი (E.modestus), კატის გველი (Telescopus fallax). ანკარასებრთ მიეკუთვნება მრავალი შხამიანი გველიც, რომელთა შორის ცნობილია სამხ. და სამხ.-დას. აფრიკაში მობინადრე მეხეური 2 მეტრიანი მწვანე მეტად შხამიანი აფრიკული ბუმსლანგი ანუ ტელოტორნისი (Dispholidus typus), რომლის შხამიანობა კობრისას უთანაბრდება. ასპიდისებრთა ოჯახში (Elapidae) 200 სახეა გაერთიანებული, რომელიც 41-50 გვარს განეკუთვნებიან. ყველა შხამიანია. გავრცელებულნი არიან ყველა მატერიკის (ევროპის გარდა) ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში. შხამკბილების წყვილი მოთავსებულია შემოკლებული ზედაყბის ძვლის წინა კიდესთან. არა აქვთ მარცხენა ფილტვი და უკანა კიდურების რუდიმენტები; თავი დაფარულია მსხვილი ფარებით. გარეგნულად წააგვანან ანკარისებრ გველებს (გერმანელები მათ შხამიან ანკარებს უწოდებენ). ხმელეთური გველებია, მაგრამ არიან მთხრელებიც; ნამდვილი მეხეური ფორმებია მამბა და მეხეური კობრები. ყველაზე საშიშნი არიან: ავსტრალიასა და ახალ გვინეაში მობინადრე ტაიპანი (Oxyuranus scutellatus), რომლის სიგრძეა 3,5 მ-ი; მისი ნაკბენისაგან ცხენი 5 წუთში იღუპება; შხამი ნერვულ-ტოქსიკური და ჰემოლიზური ხასიათისაა, იგი ბევრია (ერთ ულუფაში 0,5 ჩაის კოვზი!). მეტად აგრესიული გველია. სამეფო კობრა, გამადრიადა ანუ ჰანნახი (Ophiphagus hannah) ბინადრობს სამხ.-აღმ. აზიაში, სიგრძით აღწევს 4 მ (5,58 მ-მდე) მოყვითალო-მომწვანო ფერისაა შავი გარდიგარდმო რგოლებით; საბინადროდ ირჩევს ტყის მასივებს ხშირი ქვეტყით, ზოგჯერ გვხვდება ანტროპომორფულ ლანდშაპტშიც. კვერცხმდებელია: ბუდეში დებს 20-40 კვერცხს, რომლებსაც მდედრი დარაჯობს. მისი შხამი ძლიერია (ადამიანს კლავს 0,5 საათში). დაგესლილი სპილო კვდება 3-4 საათის შემდეგ. საინტერესოა ინდური მფურთხავი კობრა (Naja naja sputatrix), რომელიც ბინადრობს იავაზე, სულავესიზე და მცირე ზონდის კ-ბზე. მას შეუძლია მიაფურთხოს შხამი 2 მ მანძილიდან: უმიზნებს პირდაპირ თვალში; ცხოველი შეიძლება დაბრმავდეს. სენეგალიდან სომალიმდე და ეთიოპიიდან სამხ.-დას. აფრიკამდე გავრცელებულია შავი მამბა (Dendroaspis polylepis); ამ მეტად შხამიანი მეხეური გველის სიგრძეა 4 მ. ზღვის გველისებრთა ოჯახში (Hydrophiidae) 16 გვარის 50-ზედ მეტი სახეა გაერთიანებული, რომლებიც გავრცელებულნი არიან წყნარი და ინდოეთის ოკეანეების ტროპიკულ რაიონებში. მათთვის დამახასიათებელია პატარა თავი და გვერდებიდან შებრტყელებული გრძელი სხეული, რომლებიც ბოლოვდება ფართო ბრტყელი კუდით. ზღვის გველების შხამი რამდენჯერმე უფ-

რო ძლიერია, ვიდრე ნებისმიერი ხმელეთური გველისა. იკვებებიან, ძირითადად თევზებით. პირის ღრუს ლორწოვანი გარსი მდიდარია კაპილარებით და შეუძლია ჟანგბადის შეთვისება უშუალოდ წყლიდან. მრავლდებიან როგორც კვერცხდებით ისე კვერცხცოცხლადმშობელობით (მეტწილად), ზოგიერთ სახეს გააჩნია პრიმიტიული პლაცენტა, რომელიც აკავშირებს ჩანასახს დედისეულ ორგანიზმთან. ზოგიერთი სახე საერთოდ არ გამოდის ხმელეთზე, ზოგი კი გამრავლებისათვის გამოდის. რეპროდუქციის უნარი მეტად დაბალია: 1-2 ნაშიერი წლის განმავლობაში. ტიპობრივი წარმომადგენელია 2 მ-იანი დიდი ბრტყელკუდა (Laticauda semifassciata), რომელსაც იაპონელები საჭმელად იყენებენ და სხვადასხვა ნაკეთობისათვის იყენებენ მის ტყავს. გველგესლისებრთა ოჯახში (Viperidae) გაერთიანებულია ევროპაში, აფრიკასა და აზიაში მობინადრე 10 გვარის 60 სახე. ყველა შხამიანია; გააჩნიათ სრულყოფილი შხამიანი აპარატი: ზედაყბის ძვალი შემოკლებულია (მისი სიგრძე ნაკლებია სიმაღლეზე), მასზედ მოთავსებულია გრძელი, ეშვისებური შხამკბილების წყვილი; აღსანიშნავია, რომ ამ ძვალს შეუძლია თავისი ღერძის ირგვლივ შემობრუნება 90°-ით, იგი უკანა მხრიდან მოძრავადაა დაკავშირებული გარდიგარდმო ძვალთან, წინიდან კი შუბლწინა ძვალთან. მოსვენებულ მდგომარეობაში შხამკბილები ჰორიზონტალურადაა ჩაკეცილი, ხოლო კბენის წინ გარდიგარდმო ძვალი წამოიწევა წინ და უბიძგებს ზედაყბის ძვალს, ამ დროს იგი შემობრუნდება, შხამკბილები შემოწერენ რკალს და ვერტიკალურ მდგომარეობას იღებენ. შხამკბილებს გააჩნიათ ნასვრეტი, რომელიც კბილის წვერზე იხსნება. მათი თავი სამკუთხა ფორმისაა, ზემოდან დაფარული წვრილი ფარებით; თვალები პატარაა, გუგა ვერტიკალური. შეფერილობა ნაირგვარია სახისდა მიხედვით. ხანტი ცხოველებია, რომლებიც დღე მზის სხივებზე თბებიან და აქტიურ მოძრაობას და ნადირობას იწყებენ შებინდებისას; ჭამენ მღრღნელებს, ჩიტებს, ხვლიკებს, ბაყაყებსა და გომბეშოებს, მწერებსა და სხვა უხერხემლოებს. აღსანიშნავია ამ ოჯახის ტიპობრივი, ფართოდ გავრცელებული ჩვეულებრივი გველგესლა (Vipera berus). საქართველოში ბინადრობენ: კავკასიური ანუ კაზნაკოვის გველგესლა (V. Kaznakowi), ცხვირრქოსანი გველგესლა (V.ammodytes), გიურზა (V.lebetina). ღრმულთავა გველისებრთა (Crotalidae) ოჯახში 6 გვარის 140 სახეა გაერთიანებული, ისინი ძლიერ ემსგავსებიან გველგესლებს და ზოგიერთი მკვლევარი მათ ერთ ოჯახში აერთიანებს. მათ თავზე - ნესტოებსა და თვალებს შუა გააჩნიათ თავისებური, დამახასიათებელი გრძნობის ორგანო, რომელსაც ერთგვარი ფოსოს, ღრმულის სახე აქვს, რამაც მისცა სახელწოდება ოჯახს. ეს წყვილადი ორგანო - თერმოლოკატორებია, რომლებსაც უდიდესი როლი ენიჭებათ ამ ცხოველებისათვის, რადგანაც მისი წყალობით მათ შეუძლიათ გაჭცეული და-

გესლილი სამსხვერპლოს პოვნა, მინაბული ცხოველის მიგნება და სხვ. თერმოლოკატორები ძალიან მგრძნობიარენი არიან, მათ შეუძლიათ აღიქვან ტემპერატურის ცვალებადობა 0,2° C-ის ფარგლებში. ამ ოჯახში გაერთიანებული გველებისათვის კიდევ ერთი მორფოლოგიური თავისებურებაა დამახასიათებელი: ოჯახში შემავალი ორი ამერიკული გვარის - **Sistrurus** და **Crotalus** წარმომადგენლებს კუდზე გააჩნიათ ჩხრიალა (აქედან მეორე სახელწოდება - ჩხრიალა გველები), იგი შედგება რამდენიმე მაგარი კანოვანი შალითა-ზარუკისაგან, რომლებიც, ხშირად, ერთმანეთზეა წამოცმული; თითოეული მომდევნო სეგმენტი წარმოიქმნება გველის მორიგი განგურის დროს. ახლადგამოჩეკილ გველის ნაშიერს კუდზე მხოლოდ ერთი პატარა მომრგავალო ფარი გააჩნია, შემდეგ კუდის ბოლო სქელდება, ბოლქვის სახეს იღებს და მეორე განგურის შემდეგ კი ძველი კანი კუდის ბოლოზე რჩება მიმაგრებული; შემდგომი განგურისას იგი უკვე ორმაგი ხდება და ა.შ. რადგანაც ეს გველები განგურს განიცდიან წელიწადში 3-4-ჯერ, შესაძლებელია ჩხრიალას მიხედვით მისი წლოვანების განსაზღვრა, თუმცა, ბუნებაში იგი ყოველთვის კარგავს სეგმენტების ნაწილს. როცა გველი შეშინებული ან გაბრაზებულია, იგი გორგოლავდება, კუდის ბოლოს კი მაღლა წევს და იწყებს მის ვიბრირებას, რაც ისმის დაახლოებით 30 მ მანძილიდან (მის მიერ გამოცემულ ბგერებს ადარებენ ვიწროფირიანი კინოპროექტორის ხმაურს). ოჯახში შემავალი გველებიდან ყველაზე მსხვილია ხაბუ **(Trimeresurus flavoviridis)**, რომელიც ბინადრობს კუნძულებზე: ოკინავა და ამამი; მისი ძირითადი საკვები ვირთაგვებია, თუმცა ჭამს ფრინველებს, ბაყაყებსა და გველებსაც. ბრაზილიაში ბინადრობს ჩვეულებრივი ჟარარაკა **(Bothrops jararaca)** - სამხ. ამერიკის ერთ-ერთი ყველაზე მრავალრიცხოვანი შხამიანი გველი; მის მიერ დაგესლილი ადამიანები ბრაზილიაში საერთო დაგესლილთა 90%-მდეა. მსოფლიოში გველის შხამის მომპოვებელ უდიდეს სერპენტარიუმში - ბრაზილიის ქ. სან-პაულუს ბუტანტანში - ჟარარაკა სხვა სახის გველებს შორის უმრავლესობას შეადგენს (წლის განმავლობაში იძლევა 300-500 გ მშრალ შხამს). ამერიკის შხამიან გველთა შორის ყველაზე დიდია ბუშმეისტერი ანუ სურურუკუ **(Lachesis mutus)**, რომლის სიგრძე აღწევს 3,6 მ-ს; იგი ბინადრობს ტენიან ტყეებში წყალთან ახლოს, შებინდებისას ბადირობს ძუძუმწოვრებსა და ფრინველებზე. კვერცხმდებელია (დებს 10-20 კვერცხს). ძლიერ შხამიანია, მისი შხამკბილების სიგრძე აღწევს 2,5 სმ. იშვიათი სახეა. ამ ოჯახიდან ერთ - ჩვეულებრივი ანუ პალასის დინგფაროსანი **(Agkistrodon halys)** ბინადრობს ჩვენს მეზობელ აზერბაიჯანში (ფართო არეალის მქონე გველია), მისი სიგრძე 70 სმ-მდეა; ბინადრობს მთის ტყეებსა და მაღალმთიან ველებზე, იკვებება მღრღნელებით, ფრინველებით, ხვლიკებით, კალიებით და სხვ. მღამიობი ფორმაა. კვერცხკოცხ-

ლადმშობია (2-12 ნაშიერს ყრის). ნიანგისნაირთა რიგში **(Crocodilia)** დიდი ზომის ცხოველებია გაერთიანებული (1,5-6 მ სიგრძის); ისინი დაჯგუფებულნი არიან 3 ოჯახში. სახეთა რაოდენობა შეადგენს 22. მათი სხეულის ფორმა ხვლიკისებურია, უკანა კიდურებს შორის საცურავი აპკია, კუდი გვერდებიდან შებრტყელებულია; ნესტოები ბორკვებზე იხსნება და თვალები დინგის ზემოთაა აშოწეული, რაც საშუალებას აძლევს ცხოველს წყალქვეშ განაბულს უდარაჯოს გარემოს. ნიანგების ტანი დაფარულია მსხვილი რქოვანი ფარებით, რომელთა ქვეშ ძევს ძვლოვანი ფირფიტები (ოსტეოდერმები); თავზე და ანალურ ხვრელთან გააჩნიათ სუნოვანი ჯირკვლები, რომლებითაც ცხოველები ნიშნავენ თავის საბანადრო ტერიტორიას. ქალა დიაფსიდური ტიპისაა; განვითარებული აქვთ მეორადი სასა; კბილები ჩამჯდარია ალვეოლებში. გული ოთხსაკნიანია, მაგრამ სისხლის ნაწილობრივი შერევა მაინც ხდება ოვალური სარკმლის გზით, რომელიც პარკუჭებს შორის ტიხარშია. ტანის უკანა 2-5 მალასთან დაკავშირებული არ არის ნეკნები, რის გამოც მათ ზოგჯერ განიხილავენ როგორც წელის განყოფილებას; მუცელი დაცულია 7-8 წყვილი მუცლის ნეკნით. ხერხემალი შედგება 9 - კისრის, 15-16 - ტანის, 2 - გავის და 40-მდე კუდის მალისაგან. არ გააჩნიათ ლავიწები; არ გააჩნიათ ეპიფიზი და „თხემის თვალი“, სანერწყვე ჯირკვლები. კუჭში ქვების დიდი რაოდენობაა (სხეულის მასისი 1%), რომლებიც ეხმარებიან ცხოველებს საკვების გადამუშავებაში და წყალში ცურვისას წონასწორობის დამყარებაში. გრძნობათა ორგანოები სრულყოფილია. შარდის ბუშტი არა აქვთ; მამრებს გააჩნიათ კენტი საკოპულაციო ორგანო. ბინადრობენ მტკნარწყლიან წყალსატევებში, ზოგიერთი კი მომლაშო წყალსატევებში და ესტუარიებში; მხოლოდ ქედიანი ნიანგი შეადწევს ხოლმე ღია ზღვაში (ნაპირიდან 600-მდე მ-ზე). დღეღამის მეტ ნაწილს ატარებენ წყალში, დილით და საღამოსკენ გამოდიან წყლიდან და მზეში თბებიან. ნადირობენ ღამით, იკვებებიან: მწერებით, მოლუსკებით, ჰიებით; უფრო მსხვილები - თევზით, მყვარებით, ქვეწარმავლებით, წყალთანა ფრინველებით და ძუძუმწოვრებითაც (ზოგიერთ სახესთან აღინიშნება კანიბალიზმიც); ჭამენ ლეშსაც. ზოგიერთი ნადავლის ნაწილს ინახავს და მოგვიანებით შეექცევა. წყალში მოძრაობენ კუდის საშუალებით, ხმელეთზე მოძრაობენ ნელა, ზანტად (ახალგაზრდა ფორმებს შეუძლია სწრაფი სირბილი 12 კმ/სთ სიჩქარით). კვერცხმდებლებია, დებენ 10-100 კვერცხს, რომლებსაც მდედრი დარაჯობს და გამოჩეკისას ეხმარება ნაშიერებს, რომლებიც გამოჩეკის წინ თავისებური ყიყინით ატყობინებენ მზადყოფნას გამოსაჩეკად. სქესმწიფობას აღწევენ 8-10 წლის ასაკში, ცხოვრობენ 80-100 წელს. ალიგატორისებრთა ოჯახი **(Alligatoridae)** მოიცავს 8 სახეს, რომლებიც ამერიკის ბინადრებია და მხოლოდ 1 სახე - ჩინური ალიგატორი ბინადრობს

აზიაში. ტიპობრივი ფორმაა მისისიპის ალიგატორი (Alligator mississippiensis) 4,5-5,8 მ სხეულის სიგრძის ცხოველი, ბინადრობს მდინარეებში, ტბებსა და ჭაობებში; ბოლო დროს მისი რიცხოვნობა მკვეთრად დაეცა, იგი შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. შავი კაიმანი (Melanosuchus niger) - მდ. ამაზონის აუზის ბინადარია; მისი სიგრძე 4,5 მ აღწევს. საშიშია ადამიანისათვის. კვერცხმდებელია (დებს 35-50 კვერცხს), ნაყარს დარაჯობს. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. ნამდვილ ნიანგისებრთა ოჯახი (Crocodylidae) მოიცავს აზიის, აფრიკისა და ამერიკის, ავსტრალიის, ვესტ-ინდოეთის, ინდო-მალაის არქიპელაგისა და ოკეანიის ბინადარ 3 გვარის 14 სახეს. ტიპობრივია ნილოსის ნიანგი (Crocodylus niloticus), რომლის სიგრძე აღწევს 6 მ, წონა კი 600 კგ. ზოგ ადგილას საშიშია ადამიანისათვის. ძველ ეგვიპტეში ნიანგი - საღვთო ცხოველად ითვლებოდა; ამჟამად მისი რიცხოვნობა კატასტროფულად ეცემა. გავიალისებრთა ოჯახში (Gavialidae) ერთადერთი გვარია ერთადერთი სახით - გავიალით (Gavialis gangeticus), რომლის სიგრძე აღწევს 6,6 მ. მისთვის დამახასიათებელია ვიწრო, წაგრძელებული დინგი, გრძელი და ბასრი კბილები. ბინადრობს ინდოეთში, ბირმაში - მდინარეების ინდის, განგის, ბრაჰმაპუტრას, მახანადის და კოლოდანის სისტემებში. კვერცხმდებელია (დებს 16-90 კვერცხს). იკვებება ძირითადად თევზით; ზოგჯერ ფრინველებით, წვრილი ძუძუმწოვრებით და ადამიანის გვამებით, რომლებსაც საღვთო მდ. განგში უშვებენ. ცოცხალი ადამიანებისათვის უვნებელია. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“.

კლასი - ფრინველები - **Aves**

ფრინველები - ამნიონიანი ცხოველების პირველი თბილსისხლიანი ჯგუფია. ჰომოიოთერმულობა ანუ თბილსისხლიანობა წარმოიქმნა ნივთიერებათა ცვლის დონის გადიდების გამო, რაც განპირობებული იყო საშვლის მონელების, სუნთქვის, სისხლის მიმოქცევის, გამოყოფის ინტენსიფიკაციით და თბომაიზოლირებელი მფარავი მორფოლოგიური საფუძვლის (ბუმბულები) თანაპოვნიერების წყალობით; სითბო ნაწილდება ორგანიზმის სხვადასხვა ნაწილებს შორის და გადადის გარემოში. სითბური ენერგიის განთავისუფლება ხდება ორგანიზმის ყველა ჟანგვითი პროცესის მიმდინარეობისას. ფრინველების და მათი მომდევნო კლასის - ძუძუმწოვრების წარმომადგენლები ენდოთერმულნი არიან, რადგანაც ყველა სხვა (ეგზოთერმული) ცხოველებისაგან განსხვავებით მათი სხეულის ტემპერატურა, მისი გარკვეული დონე, უზრუნველყოფილია შინაგანი ფიზიოლოგიურ-ბიოქიმიური პროცესების ხარჯზე; ამასთან, სხეულის

მასის შემცირებისას, მისი შეფარდებითი ზედაპირი დიდდება, სითბური დანაკარგები იზრდება, ამიტომაც, ერთნაირ პირობებში - წვრილი ფრინველები (და ძუძუმწოვრები) უფრო მეტ ენერგიას ხარჯავენ სხეულის ტემპერატურის შესანარჩუნებლად და მეტ საკვებს და ჟანგბადს საჭიროებენ ვიდრე დიდები. სწორედ თბილსისხლიანობამ, უმაღლესმა ნერვულმა მოქმედებამ, შთამომავლობაზე ზრუნვის ნაირგვარმა ფორმებმა, საკვების მრავალფეროვნებამ საშუალება მისცეს ფრინველებს და ძუძუმწოვრებს განსახლებულიყვნენ პრაქტიკულად მთელ დედამიწაზე, რის გამოც თანამედროვე - კაინოზოურ ერას - ფრინველებისა და ძუძუმწოვრების ერას უწოდებენ. ფრინველთა კლასისათვის დამახასიათებელია ის, რომ მათი სხეული დაფარულია ბუმბულით, ხოლო წინა კიდურები გარდაქმნილია ლოკომოციის განსაკუთრებული ფორმის - ფრენის განსახორციელებლად - ფრთებად; ფრინველთა უმრავლესობა ფრენს, ხოლო იმ სახეებს, რომლებიც არ ფრენენ, ფრთები ან განუვითარებელი ან შემცირებული აქვთ. ნიადაგზე გადასაადგილებლად ფრინველებს გააჩნიათ უკანა კიდურები - ფეხები; ამრიგად, ფრინველები ორფეხა ცხოველებია. ბუმბული ასრულებს თბოიზოლაციის ფუნქციას, ანიჭებს სხეულს გარშემომდინებადობას, ამსუბუქებენ სხეულის ხვედრით წონას, ფრენისას ქმნიან მატარებელ სიბრტყეებს - ფრთებსა და კუდს. წინა კიდურების ფრთებად გადაქცევამ გამოიწვია წინა კიდურის და მისი სარტყელის ჩონჩხისა და კუნთეულობის გარდაქმნა; ამავე დროს გარდაიქმნა მკერდის ძვალი და მასთან დაკავშირებული ელემენტები, მენჯის სარტყელი უკანა კიდურითურთ და მათი კუნთეულობა. ძვლების პნევმატიზირებამ გაზარდა მათი სიმტკიცე. მალების ჰეტეროცელურმა ტიპმა გაზარდა თავისა და კისრის მოძრაობის შესაძლებლობები. ფრინველების ქალა დიაფსიდური ტიპისაა - რედუცირებული ზედა რკალით, გააჩნია კეფის ერთი როკი. კიდურებში ინტერკაპილარული და ინტერტარზალური შესახსრებებია. ნეკნებს გააჩნიათ კაუჭისებური მორჩები. გული ოთხსაკნიანია: არტერიული და ვენური სისხლის მიმოქცევა გამიჯნულია ერთმანეთისაგან, არტერიული სისხლი გულიდან გამოდის მარჯვენა აორტის რკალით. მხედველობისა და სმენის ინტენსიფიკაციამ, თავის ტვინის პროგრესულმა განვითარებამ გააფართოვეს ფრინველთა სივრცობრივი ორიენტაციის საშუალებები, სრულყვეს მათი რთული მოქმედების კოორდინაცია. ნისკარტის წარმოქმნამ გაადიდა კვებითი სპეციალიზაციის სპექტრი, ხოლო კუჭის ორად გაყოფამ, კუნთოვანი კუჭის წარმოქმნამ და ნაწლავების გაგრძელებამ გაადიდეს საკვების მონელების ხარისხი. საჰაერო პარკების წარმოქმნამ სრულყო სუნთქვა. სრულყოფილმა სუნთქვამ, სისხლის მიმოქცევამ და საშვლის მონელებამ განაპირობეს ნივთიერებათა ცვლის ინტენსიფიკაცია, მისი დონის ამაღლება, რამაც. ბუმბულოვან საფარ-

თან კომპლექსში მიიყვანა ფრინველის ორგანიზმი ჰომიოთერმულობის წარმოქმნამდე, წარმოიქმნა ორგანიზმის მდგრადობა გარემო პირობების მიმართ, გაიზარდა განსახლების საშუალებები. მაგრამ ფრენამ განაპირობა კვერცხის ორგანიზმიდან სწრაფად მოცილების აუცილებლობა, რომელიც მის ხვედრით წონას მნიშვნელოვნად გაზრდიდა; ხელს შეუშლიდა ფრენაში; ამან კი თავის მხრივ განაპირობა კრუხობის და მართვეების გამოკვების აუცილებლობა, რამაც შეამცირა ფრინველების ახალგაზრდა თაობის ემბრიონული და პოსტემბრიონული სიკვდილიანობა. ფრინველთა კლასის ღრმა სპეციალიზაციამ ფრენის მიმართ შეასუსტა მისი ადაპტური რადიაციის დონე; ამან გამოიწვია მათი ცხოვრების ნირის ერთგვარი მსგავსება; არ არის დიდი განსხვავება მათ ზომებშიც. ფრინველები მომარჯვებულნი არიან ხმელეთზე ან წყალ-ხმელეთურ ცხოვრების ნირთან; მათ შორის არ არის არც წმინდა წყლის ან მიწისქვეშა ბინადრები. ყოველივე ზემოთქმულმა განაპირობა მათი ფართო განსახლება დედამიწის ზურგზე - ზღვის დონიდან უმაღლეს მწვერვალებამდე და პრაქტიკულად ყველა ბიოტოპში - სასიცოცხლო ფორმების შესაბამისად.

ფრინველთა ფილოგენია

როგორც უკვე აღინიშნა ქვეწარმავლების ფილოგენიის განხილვისას, არქოზავრებისაგან გამოცალკევებულმა თეკოდონტებმა ანუ ფსევდოზუქიებმა (Thecodontia s. Pseudosuchia) განვითარება იწყეს ზედა პერმში და ყველაზე მეტად ტრიასში გავრცელდნენ; შესახედავად ისინი ხვლიკებს გვანდნენ, ხმელეთური ფორმები იყვნენ, მაგრამ სახეთა ნაწილს უკანა კიდურები წინაზე გრძელი ჰქონდათ და სწრაფად სირბილის დროს, სავარაუდოა, რომ ხშირად მხოლოდ უკანა ფეხებზე დარბოდნენ. ამ დროს მათი ქალას, მენჯისა და კიდურების აგებულებაში შეიმჩნევა მსგავსება ფრინველებთან. ვარაუდობენ, რომ ფსევდოზუქიების ნაწილი, კერძოდ კი შტო - ეუპარკერია (Euparkeria) იწყებს გადასვლას მეხეური ცხოვრების ნირზე. სხეულის გვერდებზე არსებული ქერცლების წაგრძელებამ ამ ცხოველებს საშუალება მისცა გაედიდებინათ ტოტიდან ტოტზე შესრულებული ნახტომის სიდიდე, ხოლო მომდევნო შერჩევამ და სპეციალიზაციამ მიიყვანა ბუმბულის წარმოქმნამდე და ჩონჩხოვან-კუნთოვანი სისტემების თავისებურებათა ფორმირებამდე, რაც აუცილებელი იყო ჯერ პლანირებისათვის, შემდეგ კი ლივლივისა და ფრენისათვის. შებუმბლვა, შესაძლოა, თავდაპირველად მხოლოდ თერმოიზოლაციის ფუნქციის მატარებელი იყო. რიგი ფსევდოზუქიების ქერცლები დართული იყო გასწვრივი ქედით და განივი ხიდაკებით,

რომლებიდანაც - მათი დანაწევრების გზით - შემდგომში განვითარდა ბუმბული. ფრინველთა პალეონტოლოგიური მასალა მეტად ღარიბია, ჯერ ნაპოვნი არ არის ქვეწარმავლებისაგან მათი გამოყოფის პირველადი და ფსევდოზუქიებისა და ფრინველებს შორის გარდამავალი ფორმები. ვარაუდობენ, რომ ფრინველების გამოცალკევება ქვეწარმავლებისაგან განხორციელდა ტრიასის ბოლოს - იურის დასაწყისში (190-170 მილიონი წლის წინ). ჯერ-ჯერობით უძველეს ფრინველად (ზოგიერთი მკვლევარი თვლის მას ჯერ კიდევ ქვეწარმავლად, რომელსაც პლანირების უნარი გააჩნდა) ითვლება არქეოპტერიქსი (Archaeopteryx lithographica) მოპოვებული 1860 წ. ბავარიის (გერმანია) ზედა იურულ ნალექებში; ჯერ ნაპოვნი იყო ერთი ბუმბული, 1861 წ. კი ჩონჩხის პირველი ანაბეჭდი. ამჟამად ნაპოვნია 5 ასეთი ანაბეჭდი, რომელთაგან 2 აღმოჩენილი იყო ნიდერლანდებისა და გერმანიის მუზეუმებში, სადაც ისინი ინახებოდნენ, როგორც პტეროზავრისა და დინოზავრის ჩონჩხები.* არქეოპტერიქსი კაჭკაჭისოდენა ზომისა იყო, მის აგებულებაში შერწყმულია როგორც ქვეწარმავლების (ქალა 2 სასაფეთქლე როკით, კბილები ჩამჯდარი ალვეოლებში, რეპტილური ტიპის მცირე ზომის თავის ტვინი, სამუცლე ნეკნები, ამფიცელური მალები, გრძელი - დაახლოებით 20 მალისაგან შემდგარი - კუდი, რქოვან შალითას მოკლებული ნისკარტი და სხვ.), ისე ფრინველებისათვის დამახასიათებელი ნიშნები (ბუმბულით დაფარული ტანი, მსხვილი მომქნევი ბუმბულები, ასიმეტრიული აგებულება; კიდურების ძვლების ნაწილობრივი პნევმატიზაცია). არქეოპტერიქსს არ შეეძლო თავისუფლად ფრენა, არამედ მას შეეძლო მხოლოდ ხიდან ხეზე გადაფრენა; ხეებზე გადაადგილებისას, შესაძლოა, იყენებდა საძრომად ფრთების თითებსაც. განსხვავებული თვალსაზრისით, არქეოპტერიქსი - ნიადაგური ფორმა იყო, რომელსაც გააჩნდა მარბენალი ტიპის ცხოვრების ნირი და საჭიროების შემთხვევაში შეეძლო მოკლე მანძილებზე გადაფრენა, ფრთებს კი თავდაპირველად იყენებდა მწერების დასაჭერად. არქეოპტერიქსის სხეულის აგებულება ნათლად მეტყველებს ფრინველების და ქვეწარმავლების გენეტიკურ ურთიერთობაზე, მას მიაკუთვნებენ ხვლიკკუდა ფრინველების ქვეკლასს (Archaeornithes), მაშინ, როცა ყველა დანარჩენ ფრინველებს აერთიანებენ მარაოკუდიანი ანუ ნამდვილი ფრინველების ქვეკლასში (Neornithes), რომლებსაც ხერხემლის კუდის განყოფილება შემოკლებული აქვთ, ხოლო ბოლოთა მალები შერწყმულია ერთ კუდუსუნის ძვალში - პიგოსტილში; ამ ძვალზე

* რამდენიმე წლის წინ ტეხასში (აშშ) ნაპოვნი იყო ყვავისოდენა უძველესი ფრინველის ნაშთები:იგი არქეოპტერიქსზე 75 მილიონი წლით ადრე ცხოვრობდა და მეტად ემსგავსებოდა ფრინველებს, ვიდრე არქეოპტერიქსი (გააჩნდა ყურები, შეეძლო მოკლე მანძილზე გადაფრენა და სხვ.). მას პროტოავისი შეარქვეს.

მაგრდებიან კუდის ბუმბულები (საჭის ბუმბულები). იქმნება ფრთისათვის დამახასიათებელი ჩონჩხი და კუნთეულობა, მკერდის ძვალზე წარმოიქმნება ტროპი, ყალიბდება გალო, ქრება სამუცლე ნეკნები. ასეთი ფრინველების ნაშთები ჯერჯერობით არ არის ნაპოვნი; უძველესი მონაპოვრები მიეკუთვნება ცარცულ პერიოდს (80-90 მილიონი წელი), ეს პრიმიტიული მარაოკუდიანი ფრინველების გვერდითი სპეციალიზირებული ტოტებია, მიკუთვნებული ორ ზერიგს - ჰესპეროორნისებს (**Hesperornithes**) და იხთიორნისებს (**Ichthyornithes**); პირველნი იყვნენ მსხვილი ფრინველები, დაახლოებით 1 მ სიგრძისა, რომლებიც კარგად ცურავდნენ და ყვინთავდნენ, მათ დაკარგული ჰქონდათ ფრენის უნარი, წინა კიდურები და სარტყელი რედუცირებული ჰქონდათ, მკერდის ძვალი უტროპოდ; გარეგნულად წააგავდნენ თანამედროვე კოკონებს. რაც შეეხება იხთიორნისებს, ეს მტრედისოდენა ზომის ფრინველები კარგად ფრენდნენ, მათი ფრთა ტიპიური ფრინველის ფრთა იყო, მკერდის ძვალზე ტროპი ჰქონდათ; თანამედროვე ფრინველებისაგან განსხვავებით ჰქონდათ პატარა თავის ტვინი, ხოლო ყბებზე კი კბილები. ცარცული პერიოდის დასასრულს - კაინოზოური ერის მესამე პერიოდში 70-40 მილიონი წლის წინ დაიწყო მარაოკუდიანი ფრინველების ინტენსიური ადაპტური რადიაცია და წარმოიქმნა თანამედროვე რიგების უმრავლესობა, რაც დაკავშირებულია ფარულთესლოვანი მცენარეების და მწერების ევოლუციასთან, საკვები ბაზის ასეთმა ინტენსიფიკაციამ და მისი არჩევის შესაძლებლობებმა გამოიწვიეს ახალი კვებითი ურთიერთობების ჩამოყალიბება და უზრუნველჰყვეს ფრინველთა სახეთა წარმომქმნელი მექანიზმების ინტენსიფიკაცია.

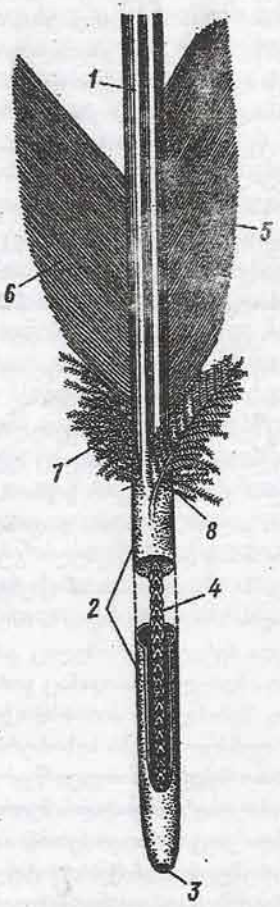
ფრინველთა ანატომია

ფრენისადმი შეგუებამ გამოიწვია ფრინველთა სხეულის შედარებითი მსგავსება: მათთვის დამახასიათებელია მომრგვალო ფორმის ტანი, პატარა თავითა და გრძელი, მოძრავი კისრით; წინა კიდურები - ფრთები - უმოძრაობის დროს დაკეცილია და მიკრული სხეულის გვერდებზე. მეტად განსხვავებულია სახისდა მიხედვით - კვებითი სპეციფიკისა და საცხოვრებელი გარემოს გათვალისწინებით - ნისკარტის, ფეხების, კისრის, ფრთებისა და კუდის ფორმა, ზომა, მოყვანილობა და შეფერილობა. ფრინველების ზომები მეტად განსხვავებულია: უმცირესებია კოლიბრები, რომელთა წონა არ აღემატება 1,6-2 გ-ს, უდიდესებია - უტროპოებს შორის - აფრიკული სირაქლემა, 100 კგ-მდე წონისა; ტროპიანებს შორის - სვავები, გედები, სავათები - 16 კგ-მდე წონისა; ფრთების შლილში - ალბატროსები - 3,22 მ-მდე, კონდორი - 3 მ-მდე.

ფრინველების მშრალი, თხელი კანი მოკლებულია ჯირკვლებს. ერთადერთი ჯირკვალი, რომელიც ფრინველების კანზეა და ისიც, ყველას არ გააჩნია - ესაა ზანდაროზის ანუ კუდუსუნის ჯირკვალი, რომელიც კუდის განყოფილების მალებზე ძევს.* კანის ეპითელიური შრეები განიცდიან გარქვოვანებას, ხოლო მის ქვეშ მდებარეობს საკუთრივ კანი - კორიუმი, კუტისი, რომელშიც გადის სისხლძარღვები, დამაგრებულია ბუმბულის ღეროები და მათი მამოძრავებელი გლუვკუნთოვანი ბოჭკოები; მის ქვეშ ფაშარი შემაერთებელი შრეა, რომელიც უშუალო შეხებაშია კუნთეულობასთან, აქვე ხდება ცხიმის დაგროვება. ზანდაროზის ჯირკვლის სეკრეტს ფრინველი ნისკარტის საშუალებით იცხებს ბუმბულზე, რითაც იცავს მას დასველებისაგან, მოცვეთისაგან და ვიტამინიზაციას უკეთებს ბუმბულს. მზის სინათლეზე ბუმბულზე წასმული ზანდაროზის ჯირკვლის სეკრეტი იქცევა ვიტამინ D -დ, რომელსაც ფრინველი ბუმბულის წმენდის პროცესში ყლაპავს. კანის დერივატებია ფრინველების ნისკარტის მფარავი - რამფოთეკა და ფეხების მფარავი - პოდოთეკა; ფრინველების ბრჭყალები, კაზუარის თავზე არსებული კორძი, მარაბუს მკერდზე ჩამოშვებული „პონჩო“ და სხვ. ბუმბულიც განსხვავებული ტიპისა და აგებულებისაა. ძირითადია კონტურული ბუმბული, რომელიც შედგება ღეროსა და მარაოსაგან; მარაო ასიმეტრიულია: გარეთა უფრო ვიწროა, შიგნითა ფართო. ღეროს თავისუფალი ნაწილია კალამი, მარაოთი დაფარული - ღეპეპი, განივ განაკვეთში ის ოთხკუთხა ფორმისაა და ამოვსებულია გულგულით, მაშინ, როცა კალამის ნაწილი განივკვეთში მრგვალია და ამოვსებულია გამხმარი დვრილების წყებით, რომლებიც ზრდის პროცესში კალამში რჩებიან და მას წიპწიპა ჰქვია. კალამი ბოლოვდება ქვედა ხვრელით, რომელიც კანშია ჩამჯდარი; მარაოს დასაწყისში არსებობს ზედა ხვრელიც, საიდანაც ვითარდება ხოლმე დამატებითი ღერო, რომელიც რიგ შემთხვევაში ძირითადი ღეროს ტოლფასოვანია (ნანდუ, ემუ, კაზუარი) ან ფუნქციონირებს სეზონურად (ზამთარში ვითარდება, გაზაფხულზე არა). მარაო შედგება პირველი წყების წიწვნა წვერებისაგან, რომლებზედაც დიქოტომიურად განწყობილია მეორე წყების წვერუკები ანუ სხივები, ისინი მიკოსკოპული კაუჭით მთავრდებიან. ასეთი აგებულება ბუმბულს მტკიცე, გაუმჭოლავ სტრუქტურას ანიჭებს. კონტურული ბუმბული ნაირგვარი ფორმისა არის - მიმაგრების ადგილისდა მიხედვით; ძირითადია - მომქნევი და საჭის ბუმბულები; ფრთაზე არსებული მომქნევი ბუმბულების დახმარებით ფრინველი ფრენს;

* რამდენიმე წლის წინ ახალი გვინეის ტროპიკულ ტყეებში ბინადარი ფრინველის - პ ი ტ ო უ ი ს (**Pitta versicolor** ხომ არა?) ბუმბული შხამ-ბატრაქოტოქსინის შემცველი აღმოჩნდა. სავარაუდოა მისი გამომუშავება ზანდაროზის ჯირკვალში და შემდეგ ბუმბულზე წაცხება.

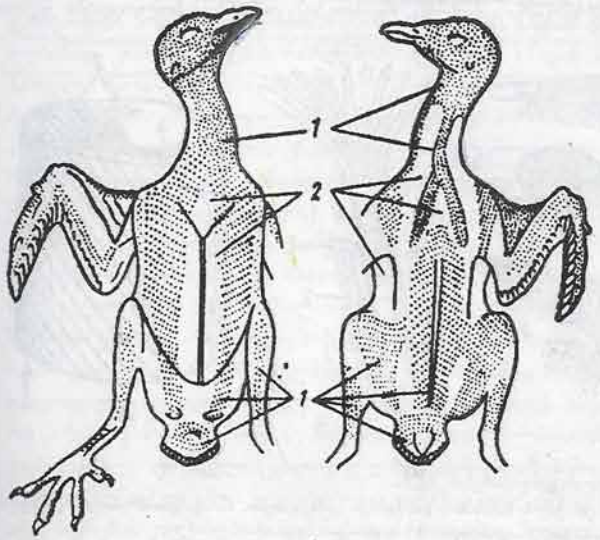
არჩევენ პირველი წყების მომქნევ ბუმბულებს, რომლებიც თითებთან არიან მიმაგრებულნი და მეორე წყების მომქნევ ბუმბულებს, რომლებიც წინამხარზეა (იდაყვის ძვალზე) დამაგრებული; თითოეულ ბუმბულს გააჩნია ზედა და ქვედა მფარავი ბუმბულების წყება; ასევეა აგებული საჭის - კუდის კონტურული ბუმბულებიც. გარდა ამისა, არის კიდევ ჭოჭრის ბუმბულები, ყურისა და იღლიის ბუმბულები. გარდა კონტურული ბუმბულისა, ფრინველებს გააჩნიათ ყურთუკი ანუ გერმა, ნაზი წარმონაქმნები ურთიერთდაუკავშირებელი წვერუკებით, ღინღლი - შემოკლებული ღერძით, რომელშიც წვერუკები წვეროდან ეწყება, ფქვილისებური ბუმბული ანუ პუდრეტი, რომლის წვერუკები ადვილად წყდებიან მიმაგრების ადგილს (ეს ბუმბული იმ ფრინველებს აქვთ, ვისაც არ გააჩნია ზანდაროზის ჯირკვალი, ფრინველები მას ტანზე იცხებენ; იგი ერთგვარად ცვლის ზანდაროზის ჯირკვლის ფუნქციას), არის ფუნჯისებრი ბუმბული, რომელშიც წვერუკები ფუნჯისებურად გამოდიან ერთი ადგილიდან, ასეთი ბუმბული მიმაგრებულია ზანდაროზის ჯირკვლის ირგვლივ და ადვილად იპოხება მისი სეკრეტით; გარდა ამისა, არის კიდევ ჯაგრისებრი ბუმბული, განვითარებული მწერიჭამია ფრინველების პირის კუთხეებში, იგი ზრდის პირის „დამჭერ ზედაპირს". ბუმბულები ტანზე



ნახ. 44. კონტურული ბუმბული (ხედი ქვემო მხრიდან):

1 - ღერო, 2 - კალამი, 3 - ქვედა ხვრელი, 4 - წიპწიპა, 5 - გარეთა მარაო, 6 - შიგნითა მარაო, 7 - მარაოს ღინღლოვანი ნაწილი, 8 - დამატებითი ღერო.

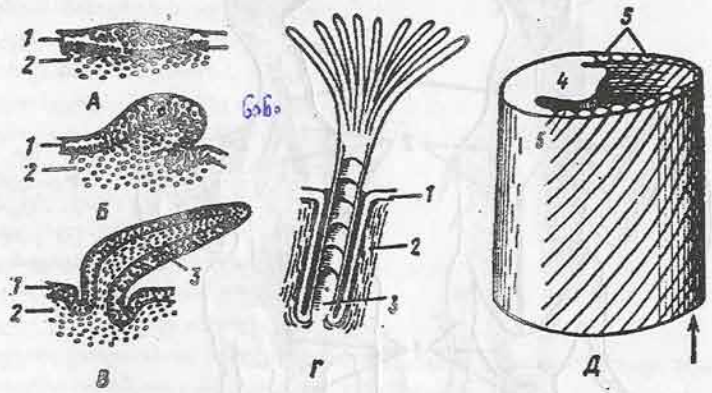
თანაბარზომიერად არაა განლაგებული: არის ბუმბულით დაფარული უბნები - პტერილები და შიშველი (ან მეჩხერბუმბულიანი) ადგილები - აპტერიები. მაგრამ ზოგიერთი ფრინველის სხეული თანაბარზომიერადაა დაფარული ბუმბულით, ასეთია, მაგალითად, პინგვინები. ბუმბულის შეფერილობა დამოკიდებულია კანის პიგმენტებზე, რომლებიც იყოფიან მელანინებად და ლიპოქრომებად (ლიპოპროტეინებად), პირველნი აძლევენ ფრინველს შავ, მუქა, რუხ შეფერილობას, მეორენი კი წითელს, ყვითელსა და მწვანეს; თეთრ შეფერვას იძლევა ცარიელი ჰაერით ამოვსებული ბუმბულის რქოვანი მასა, ხოლო მაირიზირებელ შეფერილობას კი სინათლის სხივის ინტერფერენცია რქოვანი უჯრედების გარეთა შრეებში (ბუმბულის მიკროსტრუქტურის გამო). სრულიად განსაკუთრებული ბუმბულები გააჩნიათ ბუსნაირ ფრინველებს და ბოლოკარკაზებს (ანუ უფეხურებს), მათ ვიბრისები ჰქვია და ისინი ეხმარებიან ფრინველს ლოკაციასა და ექოლოკაციაში - სიბნელეში. გარკვეული დროის განმავლობაში ბუმბულები განიცდიან მოცვეთას და განახლებას მოითხოვენ, რის გამოც ხდება ბუმბულცვლა - განგური. არსებობს განგურის რამდენიმე სახე, მათ შორის გამრავლების შემდეგ, ზაფხულის ბოლოსათვის ხდება სრული განგური, რომლის დროსაც იცვლება ყველა ბუმბული; ზოგ ფრინველს ბუმბულები რიგ-რიგობით ამოუვარდებათ ხოლმე, რაც არ უშლის ფრენაში, ზოგს კი ყველა მომქნევი ბუმბული ერთბაშად ეცვლება (ღერღეტები, იხვები, გედები



ნახ. 45. პტერილების (1) და აპტერიების (2) განლაგება მტრედის კანზე.

და სხვ.), რის გამოც ისინი გარკვეული დროის მანძილზე ფრენის უნარს მოკლებულნი არიან. არის კიდევ საგაზაფხულო განგური, საქორწინო, ბუდის შემდგომი და სხვ. ჩვეულებრივ, მობინადრე ფრინველებს, რომლებიც ზამთარშიც ადგილზე რჩებიან, ზამთარში მეტი და უფრო ხშირი ბუმბული აქვთ, რომელსაც ისინი გაზაფხულზე იცვლიან და უფრო „მსუბუქად“ იმოსებიან. მაგ. ჭივჭავს ზამთარში აქვს 2100-2400 ცალი ბუმბული, ზაფხულში კი 1500-მდე.

ფრინველები, ქვეწარმავლებთან შედარებით, გაცილებით მეტს მოძრაობენ, თანაც, მათ სხვადასხვა მოძრაობის ჩატარება შეუძლიათ; ამან განაპირობა მათი კუნთოვანი სისტემის მეტი მასა და დიფერენცირება; უკეთაა განვითარებული მყესებიც. რთულია კისრის კუნთეულობა: ფრინველს როგორც მოსვენებულ მდგომარეობაში, ისე ფრენისას, უხდება რთული ორიენტაციის შესრულება საშიშროების თავიდან ასაცილებლად, საჭმლის მოსაპოვებლად, საურთიერთოდ და სხვ. კიდურების კუნთეულობიდან აღნიშვნის ღირსია რამდენიმე კუნთი. წინა კიდურიდან ლავიწქვეშა კუნთი, რომელიც ფრთას ზემოთ წევს (აიქნევს); მკერდის კუნთები: დიდი - ფრთის დამქნევი და პატარა, მდებარე დიდის ქვეშ - ერთ სიბრტყეში - ფრთის ამქნევი; ორივე ეს კუნთი სიდიდით ფრინველის საერთო წონის 25%-მდეა. უკანა კიდურის მოძრაობაში 30-მდე კუნთი იღებს მონაწილეობას, მათ შორის აღსანიშნავია თითების ღრმა მომხრელი კუნთი; იგი წარმოქმნის მყესებს, რომლებიც თითებში ბოლოვდება ქვედა

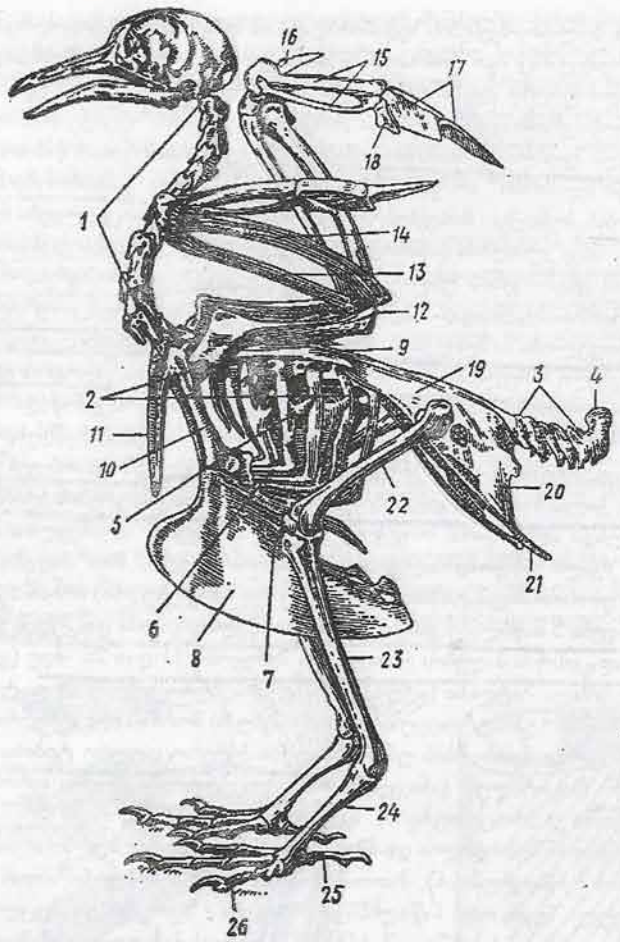


ნახ. 46. ბუმბულის განვითარების სქემა:

А - Б და В - ბუმბულის ჩანასახის გასწვრივი განაკვეთები, Г - განვითარებადი ბუმბულის განაკვეთი: 1 - ეპიდერმისი, 2 - კორიუმი, 3 - ბუმბულის დვრილი.

მხრიდან; ბოლოთა მყესების ზედაპირზე და იმ შემაერთებელქსოვილოვან შალითაში, რომელშიც იგი მოძრაობს - არის გარდიგარდმო ნაოჭიანობა. როცა ფრინველი ტოტზე ჯდება და თითებს შემოაჭდობს მას, მყესის და შალითის ნაოჭიანობა ერთმანეთში ჯდება და „ჩამკეტი მექანიზმის“ ფუნქციას ასრულებს: ფრინველს შეუძლია კუნთის მოდუნება. შესვენება: სანამ იგი არ წამოიმართება, „ჩამკეტი მექანიზმი“ არ გაიხსნება. რამდენიმე კუნთი განაპირობებს კუდის მოძრაობას. სუნთქვა - მოსვენებულ მდგომარეობაში - ხორციელდება ნეკნთშორისი და სხვა კუნთების დახმარებით. ფრინველების კუნთებს გააჩნიათ მიოგლობინის დაგროვების უნარი, რაც უქმნით ჟანგბადის რეზერვს, რომელიც უფრო ჭარბია მყვინთავ და მაღალმთიან ფორმებში. დიფერენცირებული რთული კუნთეულობა საშუალებას აძლევს ფრინველებს განახორციელოს მისთვის აუცილებელი რთული მოძრაობები - ფრენის, სიარულის, ცურვისა და ყვინთვის დროს. ფრინველთა ფრენა არის აქტიური (საჰაერმცემო) და პასიური (დინამიური ლივლივი); ამასთან არჩევენ აქტიური ფრენის რამდენიმე ტიპს.

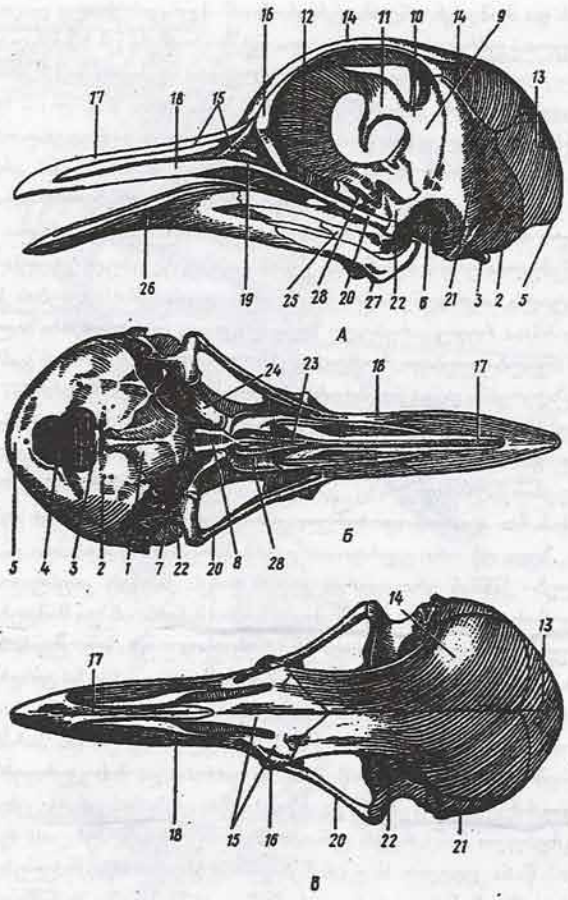
ისევე, როგორც სხვა ხერხემლიანებში, ფრინველებშიც არჩევენ საღერძე ჩონჩხს, ჭალას ჩონჩხს, კიდურების სარტყლებისა და კიდურების ჩონჩხს. თავიდანვე უნდა აღინიშნოს, რომ წარმოშობის მიხედვით, ფრინველთა თითქმის ყველა ძვალი ეპიქონდრალურადაა განვითარებული, მათ ნადები ძვლები ჰქვიათ და ისინი პნევმატიზირებულნი (ჰაერით ამოვსებულნი) არიან. ხერხემალი განიყოფება 5 ნაწილად: კისრის, მკერდის, წელის, გავისა და კუდის განყოფილებებად. კისრის მალების რაოდენობა მერყეობს 11-დან 25 -მდე (გედებში); პირველი მალა - ატლასი (ატლანტი) - ბეჭდისებური ფორმისაა და ტრიალებს მეორე მალის - ეპისტროფეუსის - კბილისებური მორჩის ირგვლივ, რაც ქალას ანიჭებს კარგი მოძრაობის უნარს. მალები ჰეტეროცელური ტიპისაა, უნაგირისებრი (საგიტალურ განაკვეთში ოპისტოცელურები, ხოლო ფრონტალურ განაკვეთში კი პროცელურები). მკერდის (გულმკერდის) მალა 3-10-ია, ისინი ერთმანეთთან შეზრდილია და მჭიდრო სახსრით შეერთებულნი არიან რთულ გავასთან (სინსაკრუმთან); მათთან მოძრავად შეერთებულნი არიან ნეკნები. თითოეული ნეკნი ორი ნაწილისაგან შედგება - ზურგისა და მუცლის, ისინი მოძრავი კუთხით არიან შეკავშირებულნი. ზურგის განყოფილების ზედა ბოლო მოძრავად უკავშირდება გულმკერდის მალის განივ მორჩს, ხოლო მუცლის განყოფილების ქვედა ბოლო კი - მკერდის ძვლის კიდეს. ასეთი მოძრავი კავშირი კარგად განვითარებულ ნეკნთაშორის კუნთეულობასთან კავშირში საშუალებას აძლევს ფრინველს ცვალოს გულმკერდის ყაფაზის მოცულობა, ე.ი. შეასრულოს სუნთქვის აქტი. გულმკერდის ყაფაზის სიმტკიცისათვის მნიშვნელობა აქვს ნეკნების კაუჭისებურ მორჩებსაც, რომლებიც ზურგის განყოფილებებზე



ნახ. 47. მტრედის ჩონჩხი:

1 - კისრის მალები, 2 - მკერდის მალები, 3 - კუდის მალები, 4 - პიგოსტილი, 5 - ნეკნის ზურგის განყოფილება კაუჭისებრი მორჩით, 6 - ნეკნის მუცლის განყოფილება, 7 - მკერდის ძვალი, 8 - მკერდის ძვლის ტროპი, 9 - ბეჭი, 10 - კორაკოიდი, 11 - ლავიწი, 12 - მხარი, 13 - სხივის ძვალი, 14 - იდაყვის ძვალი, 15 - მაჯა-მტევნის ძვალი, 16 - პირველი თითი, 17 - მეორე თითი, 18 - მესამე თითი, 19 - თეძოს ძვალი, 20 - საჯდომის ძვალი, 21 - ბოქვენის ძვალი, 22 - ბარძაყი, 23 - წვივის ძვალი, 24 - გალო, 25 - პირველი თითი, 26 - მეოთხე თითი.

იმყოფებიან და მომდევნო ნეკნს ეყრდნობიან. მკერდის ძვალი დიდია და ფართო, ფრინველთა უმრავლესობას (გარდა უტროპოებისა) მასზე მაღალი ტროპი გააჩნია, რაც დამატებით ფართობს ქმნის დიდი მკერდის კუნთების დასაძაგრებლად. ყველა წელის, გავის (2) და კუდის მალების ნაწილი - შეზრდილნი არიან და ქმნიან რთულ გავას (სინსაკრუმს), რომლის შემადგენლობაში, საერთო ჯამში, შედის 10-22 მალა. რთულ გავასთან შეზრდილნი არიან მენჯის სარტყლის ძვლები, რაც მტკიცე საყრდენს ქმნის უკანა კიდურებისათვის. კუდის თავისუფალი მალების რიცხვი შეადგენს 5-9, ხოლო უკანასკნელი 4-8 კუდის მალა შერწყმულია ერთმანეთში და ქმნის გაბრტყელებულ კუდუსუნის ძვალს ანუ პიგოსტილს, საყრდენს საჭის ბუმბულისათვის. ფრინველების ქალა დიაფსიდური ტიპისაა, რედუცირებული ზედა რკალით; იგი ტროპიბაზალური ტიპისაა: დიდი თვალბუდეებით, რომლებიც წინა ტვინის წინ არიან განწყობილნი. ძვლების საზღვრების დადგენა შესაძლებელია მხოლოდ ახალგაზრდა ფორმებში, ხოლო ზრდასრულებში კი ისინი ანკილოსთომოზებს ქმნიან. ქვეწარმავლებთან შედარებით გაზრდილია ტვინის კოლოფი, ყბები უკბილოა; კეფის ხვრელის გადაადგილებამ ქალას ფსკერზე - გაზარდა თავის ძოქნილობის უნარი - კისრისა და ტანის მიმართ. კეფის დიდი ხვრელი გარშემორტყმულია ოთხი კეფის ძვლით: ძირითადი, ზედა და ორი გვერდითი კეფის ძვლებით. ძირითადი და გვერდითი კეფის ძვლები ქმნიან ერთადერთ კეფის როკს. სმენის კაფსულის ირგვლივ მდებარე ყურის ძვლები (3) შერწყმულია ერთმანეთთან და მიმდებარე ძვლებთან; შუა ყურის ღრუში მხოლოდ ერთი ძვალია - უზანგი. ტვინის კოლოფის სახურავსა და გვერდებს ქმნიან წყვილად მფარავი ძვლები: ქიცვისებრი, თხემის, შუბლის და გვერდითი სოლისებური. ფსკერს ქმნის ძირითადი სოლისებური ძვალი, რომელსაც ფარავს ძირითადი საფეთქლის ძვალი და პარასფენოიდის ნისკარტისებრი მორჩი; წინა ნაწილში კი სახნისი და მის გვერდებზე მდებარე ქოანები. წაგრძელებული ყბისწინა ძვლები ქმნიან ზენისკარტს; ცხვირის ძვლებით გამაგრებული ნისკარტის ტროპი შეერთებულია შუბლის ძვლებთან და თვალბუდის წინა კედელთან; უკანასკნელი შექმნილია წაგრძელებული ყნოსვის ძვლის ხარჯზე; ზენისკარტის უკანა ნაწილის შექმნაში მონაწილე ზედაყბის ძვლები ერწყმიან სასის ძვლებს. ზედაყბის ძვლის გარეთა კიდესთან დაკავშირებულია ვიწრო ტიხარი, შემდგარი ორი - ყვრიმალისა და კვადრატო-ყვრიმალის შერწყმული ძვლებისაგან: ეს დიაფსიდური ქალას ტიპობრივი ქვედა რკალია, რომელიც ქვემოდან შემოსაზღვრავს თვალბუდესა და სასაფეთქლე ღრმეულს. კვადრატო-ყვრიმალის ძვალი ესახსრება კვადრატულ ძვალს, რომლის ქვედა ბოლო ქმნის სახსარს ქვედა ყბის შესასახსრებლად. წაგრძელებული ზედა კიდე კი ესახსრება ქიცვისებურ და ყურსწინა ძვლებს. სასის ძვლები ბოლოებით



ნახ. 48. მტრედის ხუნდის ქალა:

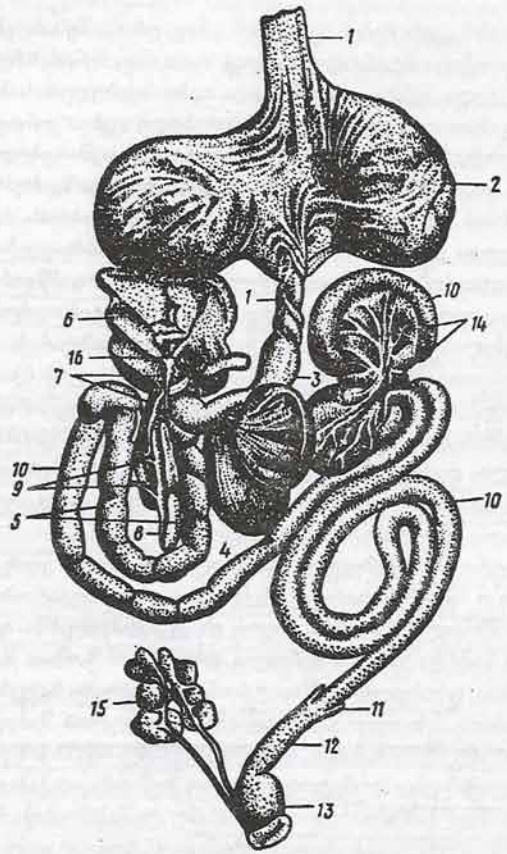
А - გვერდიდან, Б - ქვემოდან, В - ზემოდან: 1 - ძირითადი კეფის ძვალი, 2 - გვერდითი კეფის ძვალი, 3 - კეფის როკი, 4 - კეფის დიდი ხვრელი, 5 - ზედა კეფის ძვალი, 6 - გარეთა სასმენი არხი. 7 - ძირითადი საფეთქლის ძვალი, 8 - ნისკარტისებრი მორჩი, 9 - დიდი სოლისებრი ძვალი. 10 - თვალბუდე-სოლისებრი ძვალი, 11 - თვალბუდეთშორისი ტიხარი, 12 - შუა ყნოსვის ძვალი. 13 - თხემის ძვალი, 14 - შუბლის ძვალი, 15 - ცხვირის ძვალი, 16 - შუბლსწინა ძვალი, 17 - ყბისწინა ძვალი. 18 - ზედაყბის ძვალი. 19 - ყვრიმალის ძვალი. 20 - კვადრატო-ყვრიმალის ძვალი. 21 - ჭიცვისებური ძვალი, 22 - კვადრატული ძვალი. 23 - სახნისი, 24 - ფრთისებრი ძვალი, 25 - სასახსრე ძვალი. 26 - საკბილე ძვალი. 27 - კუთხური ძვალი. 28 - სასის ძვალი.

აწვებიან პარასფენოიდის ნისკარტისებურ მორჩს და ესახსრებიან წყვილად ფრთისებურ ძვლებს, რომლებიც, თავის მხრივ, ესახსრებიან კვადრატულ ძვლებს. ძვლოვანი სასის ასეთი აგებულება კინეტიზმს ანიჭებს ფრინველთა ქალას ზედაყბას. კვადრატული ძვლის თვალის გამონაზარდის და თვალბუდის კედლის შემაერთებელი კუნთების შეკუმშვისას, კვადრატული ძვლის ქვედა ბოლო გადაინაცვლებს წინ და გადასწევს სასისა და ფრთისებრ ძვლებს, ასევე კვადრატო-ყვრიმალისა და ყვრიმალის ძვლებსაც. ამ ძვლოვანი ხიდაკებით წნევა გადაეცემა ზენისკარტის საფუძველს და „საცხვირეს“ მიდამოებში ძვლების გადაღუნვის გამო - ზენისკარტის წვერი გადაიწევა ზემოთკენ. ზენისკარტის გადაღუნვის ადგილას ძვლები თხელია, ზოგიერთ სახესთან კი აქ სახსარი იქმნება (ღერღეტები და სხვ.). ქალას ქვედა ყბასთან შემაერთებელი კუნთების შეკუმშვისას ნისკარტის კენწერო იწევს ქვემოთკენ. სასის ასეთი მოძრავი ფორმა, საღეჭი კუნთების მოქმედებასთან ერთად, უზრუნველყოფს ნისკარტის ნაირგვარ, რთულ და დიფერენცირებულ მოძრაობას სხვადასხვა საქმიანობის დროს (ბუმბულის წმენდა, საკვების მოპოვება, ბუდის შენება, მართვების გამოკვება და სხვ.). როგორც ჩანს, ნისკარტისა და კისრის ასეთმა მოქნილობამ გაუადვილა ფრინველებს წინა კიდურების გადაქცევა ფრთებად, რადგანაც ნისკარტმა აიღო თავის თავზე ხელის (პინცეტის) ფუნქცია. ქვენისკარტი იქმნება რამდენიმე ძვლის შერწყმის შედეგად, რომელთა შორისაა საკბილე, სასახსრე და კუთხური ძვლები. ყბის სახსრის ფორმირებაში მონაწილეობენ სასახსრე და კვადრატული ძვლები. საღეჭი კუნთეულობის დახმარებით ზენისკარტისა და ქვენისკარტის მოძრაობები კოორდინირებულად წარიმართება. ენისქვეშა აპარატი შედგება წაგრძელებული სხეულისაგან, რომელიც წარმოადგენს საყრდენს ენისათვის და გრძელი რქებისათვის (კოდალებში მეტად გრძელი რქები გარს უვლიან ქალას); ენისქვეშა კუნთეულობის შეკუმშვისას ენა წინ გამოიწევა და ნისკარტიდან გარეთ გამოიყოფა. ძლიერ შეცვლილია ფრინველების ფრთად გადაქცეული წინა კიდურის ჩონჩხი. მხრის ძვლის შებრტყელებული თავი ზღუდავს ბრუნვით მოძრაობებს მხრის სახსარში, უზრუნველყოფს ფრენისას ფრთის მდგრადობას. მხრის ძვლის დისტალურ ბოლოსთან შეერთებულია ორი - იდაყვისა და სხივის ძვლები, რომლებიც წინამხარს ქმნიან; იდაყვის ძვალზე ჩანს ანასთომოზები - მომქნევი ბუმბულების მიმაგრების ადგილებში. მტევნის პროქსიმალური ელემენტებიდან შენარჩუნებულია ორი პატარა ძვალი, შეერთებული მყესებით წინამხართან. მაჯის დისტალური რიგის და ნების ძვლები შერწყმულია ერთ - მაჯანების ძვლად. რედუცირებულია თითების ჩონჩხიც, რომელთაგან კარგადაა განვითარებული მეორე თითის ფალანგები (ორი), ხოლო პირველი და მესამე თითი წარმოდგენილია თითო ფალანგით. მომქნევი პირვე-

ლი წყების ბუმბული ემაგრება მაჯანების ძვალსა და მეორე თითის ფალანგებს, ხოლო პირველი თითის ფალანგას კი ემაგრება ფთეს შემქმნელი რამდენიმე ბუმბული. სხვადასხვა ჯგუფის ფრინველებისათვის დამახასიათებელი ფრთის ფორმა განპირობებულია ჩონჩხოვანი ელემენტების და მომქნელი ბუმბულების სიგრძეზე და სხვა თავისებურებებზე. ფრენასთან შეგუებამ განაპირობა მხრის სარტყლის აგებულების თავისებურებაც: მკერდის ძვლის წინა კიდესთან ნაკლებადძოძრავი სახსრებით დაკავშირებულია ძლიერი კორაკოიდები; ვიწრო, ხმლისებურად წაგრძელებული ბეჭები შეზრდილნი არიან კორაკოიდების თავისუფალ ბოლოებთან და ქმნიან ღრმა ჩანაჭდევს - მხრის თავის მისასახსრებლად. ღავიწები შეზრდილია ავ.ქაშად, ისინი განწყობილნი არიან კორაკოიდის თავისუფალ ბოლოებს შორის და ასრულებენ ფრთის მოძრაობისას წარმოქმნილი ბიძგების ამორტიზატორის როლს. თავისებურია უკანა კიდურები და მენჯის სარტყელიც, რომლებზედაც მოდის ფრინველის ხმელეთზე მოძრაობის ძირითადი დატვირთვა. გრძელი ბარძაყი მომრგვალო ტაბუხით დაკავშირებულია მენჯის სარტყელთან - ტაბუხის ბუდის მეშვეობით, ხოლო ძისი დისტალური ბოლო წვივის ძვლებთან ერთად, კვირისტავის დართვით, ქმნის მუხლის სახსარს. მკირე წვივის ძვალი ძლიერ რედუცირებულია, შემცირებული და შეზრდილია დიდი წვივის ძვალთან; მასთანვე შეზრდილია წინატერფის პროქსიმალური ელემენტებიც, რის გამოც მას წვივ-ტერფის ძვალს უწოდებენ. შემდეგი, მხოლოდ ფრინველებისათვის დამახასიათებელი, ძვალია - გალოს, რომელიც ტერფის ძვლების და წინატერფის დისტალური ელემენტების შეზრდის შედეგია. რადგანაც მოძრავი სახსარი ძდებარეობს წინატერფის ელემენტების ორ რიგს შორის, მას ინტერტარზალურ სახსარს უწოდებენ. გალოს დისტალურ ბოლოსთან დაკავშირებულია თითების ფალანგები, ჩვეულებრივ ისინი ოთხია (აფრიკულ სირაქლემასთან ორი, სამთითებთან სამი; სამი თითი გააჩნიათ ემუს, ნანდუს, კაზუარს). ფრინველთა უმრავლესობას გააჩნია ფეხის ანიზოდაქტილური ტიპი, როდესაც სამი თითი მიმართულია წინ, ერთი კი უკან; ზოგს კი ზიგოდაქტილური ტიპის ფეხი აქვს: მისი ორი თითი მიმართულია წინ და ორიკი უკან (თუთიყუშები, კოდალები, გუგული და სხვ.). ასევე, როგორც ყველა ხმელეთის ხერხემლიანის, ასევე ფრინველების მენჯის სარტყელი წარმოქმნილია ერთმანეთში შეზრდილი სამი წყვილი ძვლებისაგან: თეძოს ძვალი მთელ სიგრძეზე შეზრდილია რთულ გაფასთან; შეიარებით ღიაა საკუთარი ძვლები და ძვირფასი ბეწვეულის ძვლები, თეძოს ძვლის შუაგულში მიეკარებოდა ტაბუხის ბუდე, რომლის კედლების შექმნაში მონაწილეობენ ბიბეწვისა და საკუთარი ძვლებიც. აღსანიშნავია, რომ მენჯის ორი სახეობარი ფუნქციურად არ უკრომიანია, იქმნება ღია ტიპის მენჯი, დამახასიათებელი ფრინველებისათვის,

დაკავშირებული დიდი ზომის კვერცხების დებასთან. ამავე დროს, შესაძლებელია, ხელს უწყობდეს სუნთქვის ინტენსიფიკაციასაც, რადგანაც მენჯის არეში არ ფარგლავს მუცლის კედელს. მენჯის სარტყლის და ფეხის აგებულება საშუალებას იძლევა კარგად განვითარებული, დიფერენცირებული ფეხის კუნთეულობის სრულყოფილად მიმაგრებისა და მოქმედებისა, რაც დაკავშირებულია ფრინველების რთულ და დიფერენცირებულ მოძრაობასთან ხმელეთზე მოძრაობის დროს, ხეებზე ძრომისას, ცურვის პროცესში, ბუდის მშენებლობისას, თავდაცვისას და სხვ. ფრინველთა ქალა ერთნაირი არ არის, ისინი განსხვავდებიან სასის ძვლების, სახნისის, ფრთისებური, ზედაყბის ძვლების ურთიერთგანწყობის, შეერთების ფორმისა და სიდიდის მიხედვით; განარჩევენ ქალას ოთხ ტიპს: დრომეოგნათურს (დამახასიათებელია სირაქლემასთვის, ნანდუს, ემუს, კაზუარის, კივისათვის და ტინამუსნაირთათვის), შიზოგნათურს ანუ სქიზოგნათურს (დამახასიათებელია წეროსნაირებისათვის, ქათმისნაირებისათვის, მტრედისნაირებისათვის, ტროგონისნაირებისათვის, კოლიბრისნაირებისათვის და სხვ.), დესმოგნათურს (დამახასიათებელია ღერღეტისნაირებისათვის, ლაკლაკისნაირებისათვის, შავარდნისნაირებისათვის, თუთიყუშისნაირებისათვის და სხვ.) და ეგიტოგნათურს (დამახასიათებელია ბეღურასნაირთა უმრავლესობისათვის).

მოძრაობის ინტენსიურობა და მობილურობა, თბილსისხლიანობა ერთგვარად გაპირობებულია მისი საკვების ფართო სპექტრითა და ნაირგვარობით, რომლებიც გაცილებით მრავალფეროვანია, ვიდრე ეს ქვეწარმავლებში იყო. საკვების მოცულობა და სიდიდე განპირობებულია ფრინველის ზომით, მისი კვებითი თავისებურებებით. ფრინველთა უმრავლესობა ცხოველური საკვებით იკვებება (საკვების ხასიათის მიხედვით გამოყოფილია ფრინველთა შემდეგი ჯგუფები: ენტომოფაგები ანუ მწერიჭამიები, იხთიოფაგები ანუ თევზიჭამიები, მიოფაგები ანუ მღრღნელიჭამიები, ჰერპეტოფაგები ანუ ქვეწარმავალჭამიები, ორნითოფაგები ანუ ფრინველჭამიები, ნეკროფაგები ანუ ლეშიჭამიები), მაგრამ საკმარისად ბევრი მცენარეული საკვებითაც ირჩენს თავს; ზოგი კი ყველაფრისმჭამელია. საკვების მოპოვება და, ამრიგად, საჭმლის მომნელებელი სისტემის საწყისი ფაზა იწყება ნისკარტით, რომელიც მეტად ნაირგვარია ფორმისა და ზომის მიხედვით, რაც განპირობებულია განსხვავებული ტიპის საკვებით: წვრილი, გრძელი ნისკარტი საშუალებას იძლევა ამოაძრონ მწერები, ჭიები ნიადაგიდან, სხვა თავშესაფარიდან; მძლავრი, კაუჭიანი ნისკარტი გააჩნიათ შავარდნისნაირ ფრინველებს, რომლებიც ხმარობენ მას სამსხვერპლოს მოსაკლავად; გრძელი, ფართო ნისკარტი გამოიყენება შედარებით მსხვილი სამსხვერპლოს შესაკავებლად, პატარა მძლავრი, ბასრკიდეებიანი ნისკარტი - მცენარეთა თესლის გასაკვნეტად და სხვ. ნისკარტის სიმძლავრე განპირობებულია მისი



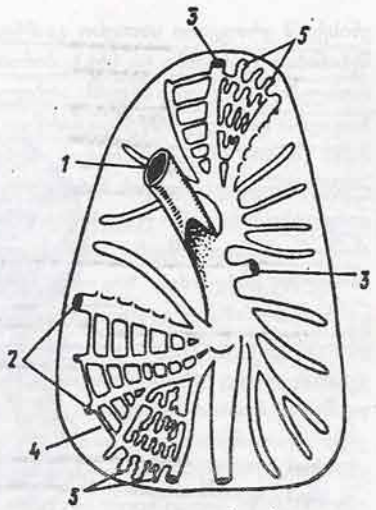
ნახ. 49. მტრედის საჭმლის მომნელებელი სისტემა:
1 - საყლაპავი მილი, 2 - ჩიჩახვი, 3 - ჯირკვლოვანი კუჭი, 4 - კუნთოვანი კუჭი, 5 - თორმეტგოჯა ნაწლავი; 6 - ღვიძლი, 7 - ნაღვლის სადინარები, 8 - პანკრეასი, 9 - პანკრეასის სადინარები, 10 - წვრილი ნაწლავი, 11 - ბრმა ნაწლავები, 12 - სწორი ნაწლავი, 13 - კლოაკა, 14 - ჯორჯალი (ნაწილი): 15 - თირკმელი, 16 - ელენთა.

აგებულებით და საღეჭი კუნთეულობით. პირის ღრუში მდებარეობს ენა, რომელიც, აგრეთვე, ნაირგვარი ფორმისა და ჩომისაა - კვებით თავისებურებებთან დაკავშირებით: ხორცისმჭამელებში იგი საფხეკი ტიპისაა, კოდალებთან გრძელი, თავისებური ბურღისებური დაბოლოვებით ან წებოვანი, პინგვინებთან თავისებურ ეკლებს მოიცავს, რომლებიც ეხმარებიან პატრონს სხლტეია თევზების შეკავება-გადაყლაპვაში, ზოგს ენაზე ფუნჯები აქვთ თაფლის სალოკად, ნისკარტმარწუხას დახვეული ენა ეხმარება თესლის დაჭერა-გადაყლაპვაში, კოლიბრების მილისებური ენა ეხმარება ყვავილის ნექტრის შეწოვაში, იხვების ენა - ლპობადი წყალმცენარეების გაწურვაში და სხვ. ზოგიერთ ფრინველს

ენისქვეშ ერთგვარი სათავსო გააჩნია, რომელსაც იყენებს საკვების მარაგის შესანახად (ვარხვები და სხვ.). პირის ღრუში იხსნება სანერწყვე ჯირკვლები, რომლებიც ასველებენ საკვებს, არბილებენ მას და აადვილებენ მის გადაყლაპვას; ზოგიერთ ფრინველს მწებავი ნერწყვი აქვს, რომელიც ეხმარება მწერების დაჭერაში (მწვანე კოდალა), ბუდის აშენებაში (საალანგანები, მერცხლები, ნამგალები); ზოგი ფრინველის ნერწყვი ფერმენტ ამილაზის შემცველია - ამრიგად მონელების პროცესი უკვე პირის ღრუში ეწყებათ;. ენის უკან ხახის ხვრელია, რომლის შემდეგ იწყება საყლაპავი მილი - ელასტიური, გამჭიმვადი მილი, რომელიც კანქვეშ ძევს; ზოგიერთ ფრინველს მის ქვედა განყოფილებაში სამარაგო ჩანთა - ჩიჩახვი გააჩნია (მტრედისნაირების ჩიჩახვის კედლები, რომელთა ეპითელიური უჯრედები ცხიმოვან დეგენერაციას განიცდიან გამოიყოფიან ლიმფასთან ერთად ჩიჩახვის ღრუში ე.წ. „ჩიტის რძის“ სახით - გამრავლების პერიოდში. ამ სითხით ხუნდები იკვებებიან 20-30 დღის მანძილზე). ფრინველთა კუჭი ორგანყოფილებიანია: ჯერ მოდის ჯირკვლოვანი კუჭი, რომელიც გამოჰყოფს საკვების მონელებისათვის საჭირო ფერმენტებს, მას მოსდევს კუნთოვანი კუჭი, სადაც ხდება საკვების დაქუცმაცება, რაშიც, ზოგიერთ ფორმას ეხმარება გადაყლაპული კენჭები (გასტროლიტები); კუნთოვანი კუჭის ძლავრი კედლების ეპითელური უჯრედები გამოჰყოფენ კუტიკულას - ამოსაფენს, რომელიც ზოგიერთ ფორმაში საკვების თითო ულუფასთან ერთად განახლებას განიცდის (ფრინველ-მარტორქა). ფაქტობრივად, ფრინველის კუჭი თავის თავზე იღებს კბილების მოვალეობას, რაც ფრინველებს არ გააჩნიათ. დაქუცმაცებული საკვები გადადის ნაწლავებში, მოუნელებელი ნაწილები კი - ბალანი, ქიტინი, ბუმბული, ძვლები - პირიდან გამოიდევნება ამონანთხევის სახით. აღსანიშნავია, რომ მტაცებლების კუჭი ადვილად ინელებს დიდი ზომის ძვლებსაც კი, ხოლო პინგვინების კუჭი კი ინელებს ისეთ - სრულიად მოუნელებელ წარმონაქმნსაც - როგორიცაა თევზის ქერცლი. რბილი საკვებით მკვებავ ფორმებს (მაგ. ტურაკოსებრნი) კუნთოვანი კუჭი არ გააჩნიათ. ფრინველების ნაწლაგები დიფერენცირებულია : კუჭს მოჰყვება თორმეტგოჯა ნაწლავი, რომლის მარყუჟში ძევს პანკრეასი, მისივე აღმავალ ნაწილში იხსნება ღვიძლისა და პანკრეასის სადინარები. თორმეტგოჯა ნაწლავს მოჰყვება გრძელი წვრილი ნაწლავი, რომელიც რამდენიმე მარყუჟს ქმნის. წვრილი ნაწლავი გადადის სწორ ნაწლავში, უკანასანელი კი კლოაკაში იხსნება. წვრილი და სწორი ნაწლავების საზღვარზე მდებარეობს წყვილადი ბრმა ნაწლავები, რომლებიც საკვების მონელებაში ეხმარებიან ფრინველს. მართველებს კლოაკის ზურგის განყოფილებაში უვითარდებათ ფაბრიციუსის ჩანთა - სისხლის თეთრი სხეულაკების ფორმირებისათვის (ზრდასრულებში იგი რედუქციას განიცდის). ნაწლავები უფრო გრძელი აქვთ

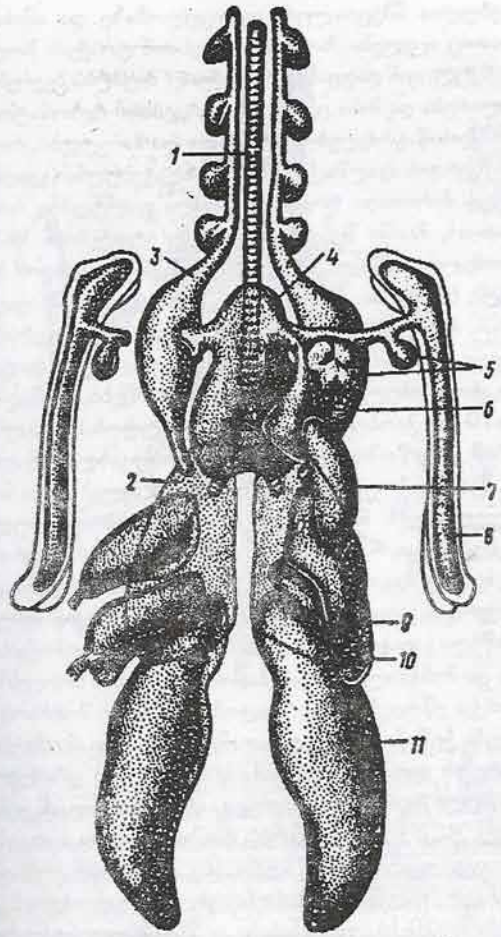
მცენარეულობით მკვებავ ფორმებს, მისი სიგრძე 10-20-ჯერ ჭარბობს სხეულის სიგრძეს. მონელების ინტენსიურობა დიდია: ბეღურები საკვებს ინელებენ 20 წუთის განმავლობაში, მედუდუკე 10 წუთის განმავლობაში. როგორც უკვე აღინიშნა, უფრო პატარა ზომის ფრინველებს მეტი საკვების მიღება ესაჭიროებათ. საკვების რაოდენობა დამოკიდებულია მის ყუათიანობაზე (კალორიულობაზე), გარემოს ტემპერატურაზე და სხვ. წვრილი ბეღურასნაირი ფრინველები საკვების გარეშე იღუპებიან 10-30 საათის განმავლობაში, მაშინ, როცა უფრო დიდებს შეუძლიათ უსაკვებოდ ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში გაძლონ (არწივი, ბუ - ერთ თვემდე, მტრედები 10 დღემდე და სხვ.). ზოგჯერ საკვების ტიპი იცვლება სეზონებისდა მიხედვით. საკვები ბაზის ცვლა განაპირობებს სეზონურ მიგრაციებს, ნომადობას, ჰომინგს. საჭმლის სისტემასთან დაკავშირებული ღვიძლი ფრინველებში დიდი ორწილაკოვანი წარმონაქმნია (მარჯვენა წილაკი მარცხენაზე დიდია). წილაკები ერთმანეთთან განივი ხიდით არიან დაკავშირებულნი, რომელიც ზოგ ფორმაში იმდენად დიდია, რომ, ფაქტობრივად, მესამე წილაკსა ქმნის (სირაქლემა, ჩვამა, გედი, მტრედები, თუთიყუშები და სხვ.). ნაღვლის ბუშტი განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული პინგვინებში, ხორცითმკვებავ ფორმებში, ხოლო ზოგ ფრინველებთან კი საერთოდ არაა (სირაქლემა, ნანდუ, გუგული, რიგი მტრედისნაირი, თუთიყუშისნაირი და კოლიბრები). პატარა პანკრეასი კი პირქით, უკეთ განვითარებულია მცენარეულობით მკვებავ ფორმებში.

ფრინველთა სუნთქვის სისტემა სირთულითა და თავისებურებებით გამოირჩევა - სხვა, უკვე განხილული ცხოველების შესაბამის სისტემებთან განსხვავებით; იგი იწყება ნესტოებით, რომლებიდანაც შეწოვილი ჰაერი მიიმართება ცხვირის



ნახ. 50. ფრინველის ფილტვის აგებულების სქემა:

1 - ბრონქი, 2 - მეორადი ბრონქი, 3 - მეორადი ბრონქისა და საჰაერო პარკის შეერთების ადგილი, 4 - პარაბრონქები, 5 - ბრონქიოლები.



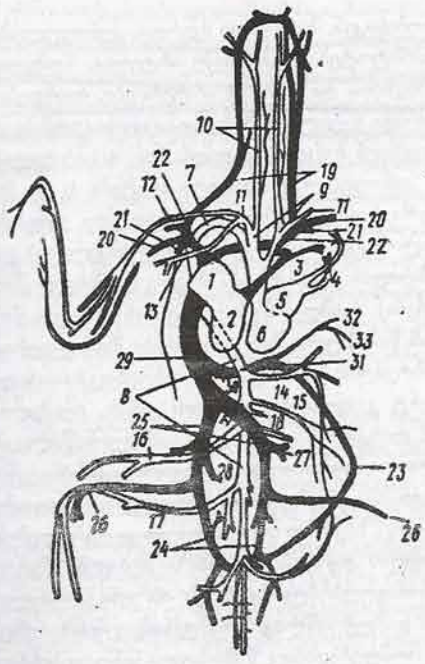
ნახ. 51. ფრინველის საჰაერო პარკების სქემა (მუცლის მხრიდან):

1 - ტრაქეა, 2 - ფილტვი, 3 - კისრის პარკი, 4 - ლავიწთშორისი პარკი, 5, 6, 7, 8 - ლავიწთშორისი პარკის გამონაზარდები, 9 - მკერდწინა პარკი, 10 - მკერდუკანა პარკი, 11 - მუცლის საჰაერო პარკი.

ღრუში, საიდანაც ქოანებით ხვდება პირის ღრუში, ხახაში და ხორხში, რომელსაც აკავებენ წყვილადი ციცხვისებური და კენტი ბეჭდისებური ხრტილები; ძუძუმწოვრებისაგან განსხვავებით ხორხი საბგერ ფუნქციას მოკლებულია. ხორხს მოჰ-ყვება ტრაქეა; მის კედლებს ამაგრებენ ხრტილოვანი ტრაქეის რგოლები. სხეულის ღრუში ტრაქეა ორად იტოტება; თითოეული ტოტი შედის სათანადო ფილტვში, აქ კიდევ იტოტება. ტრაქეის ქვედა ნაწილი და ბრონქების დასაწყისი აფორმირებენ მხოლოდ ფრინველებისათვის დამახასიათებელ ქვედა ხორხს ანუ სირინქსს - ფრინველების ძირითად საბგერ აპარატს, რომელიც ძლიერ განსხვავებული აგებულებისაა სახისდა მიხედვით. ტრაქეის ბოლო რგოლებსა და ბრონქების ნახევარრკალებს შორის გაჭიმულია აპკები - ეს საბგერი აპკებია, რომელთა

დაჭიმულობა დამოკიდებულია სპეციალურ კუნთეულობაზე და ამისდა მიხედვით ბგერების ხასიათიც იცვლება. ზოგიერთ სახესთან ტრაქეის ბოლო წარმოქმნის თხელკედლიან ძვლოვან დაფდაფს, რომელსაც შეუძლია ბგერების გაძლიერება, მათი მოდულირება და მისი ცვლა; სხვა სახეებთან რეზონატორის როლს ასრულებენ ტრაქეის წაგრძელებული ნაწილი და მარყუჟები, რომლებიც კანქვეშ ან ზოგჯერ მკერდის ძვალშიც კი არიან განლაგებულნი (გედები, წეროები და სხვ.). სუნთქვის ძირითადი ორგანო - წყვილი ფილტვებია, რომლებიც გამჭიმვადნი არ არიან, მათში შესული ბრონქები იტოტებიან 15-20 მეორეულ ბრონქებად, რომელთა ნაწილი ყრუდ მთავრდება ან გადადის საჰაერო პარკებში. მეორეული ბრონქები ურთიერთს უკავშირდებიან მრავალი წვრილი პარაბრონქიოლით, რომლებსაც ხშირი კაპილარული ბადე ეკვრის - სწორედ აქ ხდება გაზთა ცვლა, სისხლის გამდიდრება ჰაერის ჟანგბადით. ფილტვებთან დაკავშირებულნი არიან თხელკედლიანი საჰაერო პარკები, რომელთა მოცულობა დაახლოებით 10-ჯერ ჭარბობს ფილტვების მოცულობას. საჰაერო პარკები წყვილადია, მაგრამ ლავიწთშორისი - კენტია. ისინი განლაგებულნი არიან ორგანოთა შორის, მათი დაბოლოებები კი შეაღწევენ ძვლებში და მათ პნევმატიზირებას უზრუნველყოფენ, ნაწილი კი კანქვეშაა დაბოლოებული. სუნთქვა ხორციელდება შესუნთქვით, რასაც ფრენის დროს ხელს უწყობს ფრთების აქნევა-დაქნევა, მოსვენებულ მდგომარეობაში კი ნეკნთაშორისი კუნთეულობის დახმარებით გულმკერდის ყაფაზის გაფართოვება-შევიწროვება. შესუნთქვის პროცესში ჰაერის ნაწილი გადადის საჰაერო პარკებში, და ამოსუნთქვისას ისევ გამოივლის ფილტვში და მონაწილეობს ჟანგბადის შეთვისების პროცესში. ამ მოვლენას ორმაგი სუნთქვა ეწოდება, მისი წყალობით სწრაფი მოძრაობის შემთხვევაშიც კი ფრინველებს ქოშინი არ უტყდებათ. შემსუნთქი და ამომსუნთქი საჰაერო პარკების სისტემის დახმარებით, ყვინთვის პროცესში ფრინველს შეუძლია ფილტვებში არსებული ჰაერი რამდენჯერმე გაატაროს წინ-უკან, ჟანგბადის სრულ შეთვისებამდე, ეს კი ყვინთვის დროს მნიშვნელოვნად ადიდებს. სწრაფი მოძრაობისას სუნთქვა უფრო ხშირი ხდება, ასე, ბეღურასანაირებთან წუთში წარმოებს 60-100-ჯერ ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვა, გარეულ იხვთან კი მოსვენებულ მდგომარეობაში 10-16, აფრენისას კი 90-120-ია. სუნთქვის პროცესში აქტიური მონაწილეობის გარდა, საჰაერო პარკები ხელს უშლიან ფრინველის ორგანიზმის გადახურებას, მუცლისშიგა წნევის გადიდება ხელს უწყობს დეფეკაციის პროცესს, აადვილებს კვერცხდებას და სხვ.

ფრინველების სისხლის მიმოქცევის სისტემა გართულებულია. არტერიული და ვენური სისხლი - სისხლის მიმოქცევის მცირე და დიდი წრეები - სავსებით განცალკევებულია და შერევა სრულიად არ ხდება. გული ოთხსაკნიანია: აქვს



ნახ. 52. ფრინველის სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა:
1 - მარჯვენა წინაგული, 2 - მარჯვენა პარკუჭი, 3 - ფილტვის არტერია, 4 - ფილტვის ვენები, 5 - მარცხენა წინაგული, 6 - მარცხენა პარკუჭი, 7 - აორტის მარჯვენა რკალი, 8 - ზურგის აორტა, 9 - უსახელო არტერია, 10 - საერთო საძილე არტერია, 11 - ლავიწქვეშა არტერია, 12 - მხრის არტერია, 13 - მკერდის არტერია, 14 - შინაგანი ორგანოების არტერია, 15 - ჯორჯლის არტერია. 16 - ბარძაყის არტერია, 17 - საჯდომის არტერია, 18 - თირკმლის არტერია, 19 - საუღლე ვენა, 20 - მხრის ვენა, 21 - მკერდის ვენა, 22 - წინა ღრუ ვენა, 23 - კუდუსუნჯორჯლის ვენა, 24 - თირკმლის კარის ვენა, 25 - საერთო თეძოს ვენა, 26 - საჯდომის ვენა, 27 - ბარძაყის ვენა, 28 - თირკმლის ვენა, 29 - უკანა ღრუ ვენა, 30 - ღვიძლის ვენა, 31 - ღვიძლის კარის ვენა, 32 - კუჭქვეშა ვენა, 33 - ჯორჯლის ვენა.

ორი წინაგული და ორი პარკუჭი. ვენური სისხლი გროვდება მარჯვენა წინაგულში და გადადის მარჯვენა პარკუჭში, საიდანაც გამოდის ფილტვის არტერია (შიგ ვენური სისხლია); უკანასკნელი იტოტება მარჯვენა და მარცხენა ტოტებად და ვენური სისხლი სათანადო ფილტვისკენ მიიმართება. ფილტვებიდან ჟანგბადით დატვირთული სუფთა არტერიული სისხლი მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის ვენებით (შიგ არტერიული სისხლია) ჩაედინება მარცხენა წინაგულში. ესაა სისხლის მიმოქცევის მცირე წრე. დიდი წრე კი იწყება მარცხენა პარკუჭიდან, რომლიდანაც გამოდის მხოლოდ ერთი მსხვილი სისხლძარღვი - აორტის მარჯვენა რკალი (მარცხენა რკალი ფრინველებში რედუცირებულია), რომელიც მაშინათვე იტოტება მარჯვენა და მარცხენა უსახელო არტერიებად, თვითონ კი ვიწროვდება, მარჯვენა ბრონქს გარს უვლის და გასდევს ხერხემლის სვეტს ზურგის აორტის სახელწოდებით. უსახელო არტერიები იტოტებიან ორად: საძილე არტერიად, რომელიც თავისკენ მიიმართება და ლავიწქვეშა არტერიად, რომელიც იტოტება მხრის და მკერდის არტერიებად; პირველს

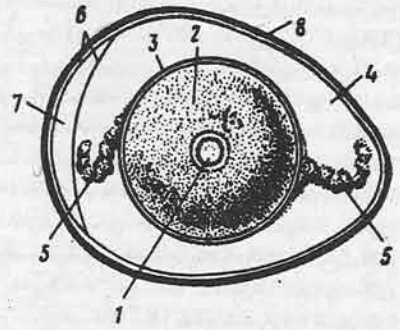
სისხლი მიაქვს ფრთის კუნთეულობისაკენ, მეორეს კი მკერდის კუნთეულობისაკენ. ზურგის აორტიდან კი გამოიტოტება რამდენიმე არტერია, რომელთა შორის აღსანიშნავია ჯორჯლის შიგნითა და გარეთა არტერიები, რომლებიც სუფთა სისხლს აწვდიან კუჭ-ნაწლავს; წყვილადი ბარძაყისა და საჯდომის არტერიებს, რომლებიც სისხლით კვებავენ მუცლის კედელს, მენჯის სარტყლისა და უკანა კიდურების (ფეხების) კუნთეულობას. ვენური სისტემა ჰგავს ქვეწარმავლებისას: თავიდან ვენური სისხლი გროვდება საუღლე ვენებში, ფრთებიდან კი მხრის ვენებში, ხოლო მკერდიდან მკერდის (გულმკერდის) ვენაში; ეს სამივე ვენა თითოეული მხრიდან ერთიანდება მოკლე და მსხვილ წინა ღრუ ვენებად (მარჯვენა და მარცხენა), რომლებიც ჩაედინებიან მარჯვენა წინაგულში. კუდის განყოფილებიდან წამოსული წვრილი ვენები მსხვილდებიან და ქმნიან სამ მოზრდილ ვენას: თირკმლის კარის ვენას, რომლებიც სათანადო თირკმელს უერთდებიან და კენტ კუდუსუნ-ჯორჯლის ვენას, რომელიც უერთდება ღვიძლის კარის ვენას. თირკმლებში სისხლის ნაწილი ნაწილდება კაპილარებში დანარჩენი სისხლი კი მიიმართება თირკმლის კარის ვენის გაგრძელებაში - საერთო თეძოს ვენებში, რომლებსაც უერთდებიან საჯდომის და ბარძაყის ვენები და თეძოს ვენებიც. საერთო თეძოს ვენები კი უერთდებიან უკანა ღრუ ვენას, რომელიც გაივლის ღვიძლს, გზადაგზა იერთებს წვრილ ვენებს და უერთდება მარჯვენა წინაგულს (ღვიძლის კარის ვენა, რომელიც იქმნება კუდუსუნ-ჯორჯლის ვენისა და კუჭ-ნაწლავის რამდენიმე ვენის ხარჯზე), ღვიძლში იშლება კაპილარებად, რომლებიდანაც წამოსული ვენური სისხლი იკრიბება ღვიძლის ვენაში, რომელიც თავის მხრივ უერთდება უკანა ღრუ ვენას. როგორც დავინახეთ, ქვეწარმავლებისაგან განსხვავებით, ფრინველებს რედუცირებული აქვთ მუცლის ვენა და ნაწილობრივ რედუცირებული თირკმლების კარის სისტემა. ფრინველების გული გამოირჩევა სიდიდით, გულის ინდექსის სიდიდით (გულისა და მთელი სხეულის შეფარდებითი წონა), ამასთან, იგი უფრო დიდია წვრილ ფორმებთან. ნივთიერებათა ცვლის ინტენსიურობისა და ორმაგი სუნთქვის მექანიზმისა და თბილსისხლიანობის გამო ფრინველების მაჯისცემა გაზრდილია: მოსვენებულ მდგომარეობაში მაჯისცემა წუთში უდრის 200-300 დარტყმას, ფრენისას იზრდება 400-500 დარტყმამდე (წვრილ ფორმებში შესაბამისად 400-600 და 1000 დარტყმა წუთში); წნევა უდრის ს.ს. 120-200 მმ. ფორმიანი ელემენტების რაოდენობა და სისხლის საერთო მოცულობა გაცილებით მეტია ვიდრე ქვეწარმავლებთან, ჟანგბადშემცველობა კი ძუძუმწოვრებისას უახლოვდება.

გამომყოფი ორგანოებია წყვილადი მეტანეფროსული თირკმელები, რომლებიც მოთავსებულნი არიან მენჯის სარტყლის სათანადო მხრის ჩაღრმავე-

ბებში. თირკმლები დიდი ზომისაა, მათი მასა სხეულის წონის 1-2%-ია. თითოეული თირკმლიდან გამოდის შარდსაწვეთი, რომელიც უერთდება კლოაკას (შარდის ბუშტი მათ არ გააჩნიათ). ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოქმნილი მეტაბოლიზმის პროდუქტები ფრინველებში წარმოდგენილია შარდმჟავას სახით, იგი ადვილად კრისტალდება და წარმოქმნის თეთრ ფაფისებურ ნივთიერებას, რომელიც გარეთ გამოიყოფა ხოლმე ფეკალურ მასებთან ერთად, ხოლო შარდიდან წყალი კლოაკის კედლებში აიწოვება და ხელახლა ხმარდება ორგანიზმის ცხოველმოქმედების პროცესებს (რეაბსორბცია). ჭარბი მარილები ფრინველთა ორგანიზმიდან გამოიყოფა ცხვირის ჯირკვლების მეშვეობით, რომლებიც განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული მეზღვია ფრინველებს; ამ გზით გამოიყოფა სუფრის მარილი, რომელიც კონცენტრირდება და წვეთ-წვეთად ჩამოდის ნესტოებიდან. სხვა მარილების ორგანიზმიდან გამოყოფა ხდება თირკმლების გზით.

ფრინველების გამრავლება ძლიერ სპეციფიკურია. ფრინველები ყველანი კვერცხმდებელნი არიან. მათი სასქესო სისტემა წარმოდგენილია წყვილადი სათესლეებით და საკვერცხეებით; ამასთან, გამრავლების პერიოდში სათესლეების მოცულობა იზრდება 300-1200-ჯერ. სათესლეს ერწყმის სათესლის დანამატი - შეზონეფროსული თირკმლის ნარჩენი. თესლსავალი კლოაკას უერთდება, მაგრამ შეერთების წინ ჰქმნის პატარა რეზერვუარს, რომელშიც გროვდებიან მომწიფებული სპერმატოზოიდები. საკოპულაციო ორგანოები გააჩნიათ მხოლოდ აფრიკულ სირაქლემებს, ღერღეტისნაირებს და ტინამუს. დედლებს გააჩნიათ მხოლოდ მარცხენა საკვერცხე, რომელიც ჯორჯლზე ჰკიდია მარცხენა თირკმლის ახლოს. კვერცხსავალი (მიულერის არხი) იხსნება ძაბრით საკვერცხესთან ახლოს. მისი გაფართოვებული ნაწილი - საშვილოსნო კი - უერთდება კლოაკას. გამრავლების წინ ფოლიკულური ნაწილი დიდდება, რადგანაც ოვოციტები იწყებენ ყვითრის დაგროვებას; კვერცხსავალი გრძელდება, მისი კედლები კი მსხვილდება. მომწიფებული კვერცხუჯრედი ფოლიკულის კედლის გარღვევით გადადის სხეულის ღრუში, საიდანაც ხვდება კვერცხსავალის ძაბრში და გადადის კვერცხსაფალში და აქვე განაყოფიერდება სპერმატოზოიდით. ამის შემდეგ იგი იწყებს მოძრაობას კლოაკის მიმართულებით, გზადაგზა იმოსება ცილით, რამდენჯერმე შეშობრუნდება, იმოსება ნაჭუჭით, რომელიც ფორმირდება კიროვანი ალბუმინატების ხარჯზე და დაიდება. ამ პროცესს სჭირდება 17-48 საათი. ფრინველების კვერცხები ნაირგვარი ფორმისაა: მრგვალი, ოვალური, კვერცხისებური, ცილინდრული და სახისაა მიხედვით სხვადასხვანაირად არიან შეფერილნი (კვერცხის ზომას, ფორმას და შეფერილობას სისტემატიკური მნიშვნელობა აქვს). კვერცხზე პატარა კვერცხი აქვთ კოლიბრებს, მისი წონაა 0,2 გ;

ყველაზე დიდი კვერცხები კი - აფრიკულ სირაქლემას და მსხვილ პინგვინებს (სხეულის მასის 15-20%). განსხვავებულია რეპროდუქციის ინტენსიურობაც: ზოგი ფრინველი დებს მხოლოდ 1 კვერცხს (არწივები, ფსოვები, პინგვინები და სხვ.), ზოგი ორს (წეროები, მტრედები, ნამგალები, წვრილი პინგვინები, მსხვილი კოლიბრები და სხვ.), ბეღურასნაირებისათვის დამახასიათებელია 4-8 კვერცხი, იხვებისათვის 6-14 კვერცხი და სხვ. კვერცხმრავლობა ახასიათებს გნოლს, მწყერს, რომლებიც 22-მდე და მეტ კვერცხს დებენ. ზოგი ერთ სეზონში რამდენჯერმე დებს კვერცხს. საკვების სიმრავლისას რეპროდუქცია იზრდება. კვერცხის ანიმალურ წვერზე ცურავს ჩანასახოვანი დისკო, გარშემორტყმული ყვითრით, რომელსაც ცილის რამდენიმე ფენა ფარავს; გარედან ცილა დაფარულია პერგამენტისებური გარსის ორი შრით, რომლებიც ბლაგვ წვერთან სცილდებიან ერთმანეთს და აქ იქმნება საჰაერო კამერა. კვერცხსავალში მობრუნების შედეგად, კვერცხის პოლუსებზე ჩნდება ცილოვანი ამორტიზატორები - ხალაზები. ნაჭუჭი, როგორც აღინიშნა, კიროვანია. ყვითრი კვერცხის მასის 10-25%-ია, ცილა კი - 70-80%. კვერცხი შეიცავს წყალს, ცხიმებსა და ლიპოიდებს, პროტეინებს, ნახშირწყლებსა და მინერალურ ნივთიერებებს სხვადასხვა რაოდენობით, ხოლო კიროვანი ნაჭუჭი შეიცავს კალციუმის ნახშირმჟავის კრისტალებს, ნახშირმჟავა მაგნიუმს, ფოსფორმჟავა კალციუმსა და მაგნიუმს და ცოტა ორგანულ ნივთიერებებს. ნაჭუჭი შეიცავს უწვრილეს ნასვრეტებს - პორებს, რომლებითაც შიგ შეაღწევს ჟანგბადი, საჭირო განვითარებადი ჩანასახისათვის. ფრინველთა უმრავლესობისათვის დამახასიათებელია სქესობრივი დიმორფიზმი, რომელიც გამოხატულია შეფერვასა და სიდიდეში (მამლები დედლებზე ლამაზად არიან შეფერილნი და უფრო დიდებია, თუმცა, შავარდნისნაირებსა და ბუსნაირებში დედლები მამლებზე დიდია). გამრავლების პერიოდს წინ უძღვის დაწყვილება, რაც ფრინველთა უმრავლესობისათვისაა დამახასიათებელი; ზოგი

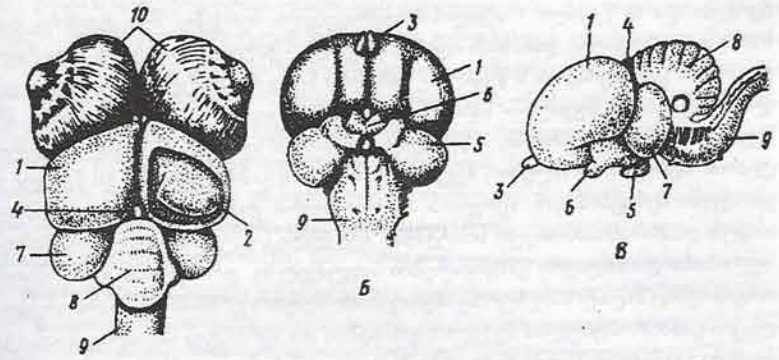


ნახ. 53. ფრინველის კვერცხის აგებულება:
1 - ჩანასახოვანი დისკო, 2 - ყვითრი, 3 - საყვითრე გარსი, 4 - ცილოვანი გარსი, 5 - ხალაზები, 6 - ნაჭუჭქვშა გარსები, 7 - საჰაერო კამერა, 8 - ნაჭუჭი.

წყვილდება გამრავლების სეზონის განმავლობაში, ზოგი კი მრავალწლიან, მტკიცე წყვილს ქმნის, რაც გრძელდება ერთ-ერთი პარტნიორის სიკვდილამდე (არწივები, გედები და სხვ.). ასეთ ფრინველებს მონოგამებს უწოდებენ, მაგრამ არიან პოლიგამებიც; მათში არჩევენ პოლიგინიის და პოლიანდრიის მოვლენას. პირველის დროს ერთ ოჯახურ გუნდს შეადგენს მამალი და 2-3 და ზოგჯერ მეტი დედალი; ასეთებია სოღო, ფარშევანგი, ტურუხტანები, კოლიბრები, ყველაზე ტიპობრივი კი შინაური ქათმებია. პოლიანდრია სულ რამდენიმე ფრინველისათვისაა დამახასიათებელი, ტიპობრივი კი ფინფუტია. მამალი აშენებს ბუდეს, შემდეგ მოჰყავს დედალი, რომელიც შეწყვილების შემდეგ დებს ორ კვერცხს და მორიგ მამალთან მიფრინავს, კვერცხებზე ზრუნვა და მართვეების აღზრდა კი მამლის საქმეა. გამრავლების წინ მრავალი ფრინველი ტიხტიხებს, რაც გამოიხატება ნაირგვარი პოზების მიღებაში, ცეკვა-თამაშობაში, რაც მათ აგზნებადობას გამოხატავს ან ჩხუბში (მაგ. როჭოები გროვდებიან სატიხტიხე მოედნებზე და იქ იმართება მთელი ტურნირები; გამარჯვებული ეპატრონება განაბულ დედალს). შემდგომი ეტაპია ბუდის შენება, თუმცა ზოგიერთ ფრინველთან იგი უსწრებს საქორწინო თამაშობებს (მაგ. ლაკლაკები, ფრინველმებაღეები და მრავალი სხვა). ბუდეები მრავალნაირია: ინდივიდუალური და კოლექტიური, რომლებსაც ნაირგვარი ფორმა, სიდიდე და „საშენი მასალა“ ახასიათებს, ზოგი კი პირდაპირ მიწაზე დებს კვერცხებს ან პატარა ორმოში. ბუდეების ფორმა, განწყობის ადგილმდებარეობა და ზომები იმდენად სტაბილურია, რომ მათ სისტემატიკური მნიშვნელობა აქვთ: ე.ი. შესაძლებელია ბუდის პატრონის უშეცდომოდ გარკვევა სათანადო სარკვევის საშუალებით. სალანგანები კლდეებს აწებებენ თავისი ნერწყვისაგან გაკეთებულ ბუდეებს, რომლებსაც ახალგაზრდა თაობის გამოჩეკის შემდეგ ადგილობრივი მოსახლეობა აგროვებს და საკვებად იყენებს. რიგ ფრინველებს (მაგ. კოკონებს) აქვთ წყალსატევზე მოცურავე ბუდეები. პრაქტიკულად ყველა ფრინველი თავის კვერცხებს კრუხობს, ე.ი. ათბობს გარკვეული დროის განმავლობაში (ვადები მეტად ნაირგვარია: ბეღურასნაირების საინკუბაციო ვადები იფარგლება 2 კვირით და უფრო ცოტა ხანსაც კი, ხოლო შავარდნისნაირთა, ქარიშხალასნაირთა რიგი სახეების ინკუბაცია კი 2 თვემდე გრძელდება). კრუხობს ხან მარტო დედალი, ხან ორივე მშობელი (ფინფუტთან კი, როგორც აღინიშნა, მარტო მამალი) და მხოლოდ დიდფეხა ან ნაგვის ქათმები თვითონ არ კრუხავენ თავიანთ კვერცხებს, არამედ ჩაფლავენ მათ ლპობადი ფოთლების გროვაში, სადაც ისინი რამდენიმე თვის განმავლობაში განიცდიან ინკუბაციას, ამ დროს მათ მამალი დარაჯობს და ზედმეტი სითბოს შემთხვევაში გაქექავს ხოლმე ნაყარს და ანიავებს კვერცხებს. გამოჩეკისას ფრინველთა მართვეები ერთნაირი არ

არიან: ზოგი უკვე შებუმბული იჩეკება, თვალხილული და ცოტა ხნის შემდეგ შეუძლია სიარული და საკვების მოპოვება (ასეთებია, მაგ. ქათმის წიწილები, იხვების, ბატების ჭუჭულები და სხვ.) - მათ მატურონათურ ფრინველებს უწოდებენ ანუ წიწილოვან ფრინველებს. სხვები კი მიშველნი, თვალაუხელელნი და სრულიად უმწეონი იჩეკებიან (მაგ. ბეღურასნაირთა მართველები) და მათ იმმატურონათურ ანუ ბარტყოვან ფრინველებს უწოდებენ. ცხადია, რომ იმმატურონათური ფრინველები გაცილებით მეტ ენერგიას და დროს ხარჯავენ ბარტყების გამოსაკვებად და აღსაზრდელად, ვიდრე მატურონათური ფრინველები თავისი წიწილების მიმართ. მართველების კვების ინტენსიობა ცვალებადია და დამოკიდებულია სახეზე (ასე, დიდი წივწივა თავის ბარტყებს 350-400-ჯერ აჭმევს თავიანთ ულუფას, არწივები კი ერთხელ). მართველების განვითარება სხვადასხვა ხანგრძლივობისაა სახისდა მიხედვით. მაგრამ არიან ფრინველები, რომლებსაც ხელი აქვთ აღებული საკუთარი კვერცხების კრუხობასა და მართველთა გამოკვებაზე, მათ ბუდებრივ პარაზიტებს ეძახიან; ტიპობრივი ბუდებრივი პარაზიტია გუგული (გუგულების 50-მდე სახე, მეთაფლიები, ტრუპიალები და აფრიკული მქსოველანი - ეწევიან ბუდებრივ პარაზიტიზმს), რომელსაც აბოჩემებული ჰყავს ერთი გარკვეული სახის ფრინველის ბუდე, სადაც დებს თავის კვერცხებს. ისინი ფერით მსგავსნი არიან მასპინძლის კვერცხებისა, მხოლოდ ზომით ჭარბობენ მათ. გამოჩეკილი გუგულის მართვე ბუდიდან აგდებს თავისი უნებლიე დედობილის მართველებს და კვერცხებს და მარტო რჩება ბუდეში. რაც გამოსაკვებად უფრო იოლია, მართვე სწრაფად იზრდება და უკვე 20 დღეღამის შემდეგ სტოვებს დედობილის ბუდეს. ფრინველთა სქესმწიფობა სხვადასხვა პერიოდში სრულდება, ასე, მაგ. წვრილი ფრინველები მრავლდებიან უკვე ერთი წლის ასაკში, ყორანი 2 წლის, აფრიკული სირაქლემები კი 5 წლის ასაკში და სხვ. ფრინველების სიცოცხლის ხანგრძლივობა საკმაოდ დიდია: ასე, წვრილი ბეღურასნაირები ცოცხლობენ 10-20 წელს, თუთიყუშების, თეთრი წეროს სიცოცხლის ხანგრძლივობა „გინესის რეკორდების წიგნის“ მიხედვით 80 წელია, სამეფო ალბატროსისა 58 წლამდე; 30-35 წელს ცოცხლობენ თოლიები, 40 წელს ალბატროსები და სხვ. რაც განპირობებულია მათი ცხოვრების ნირით, ეკოლოგიით, კვების ხასიათით, საკვები ბაზით და მეტეოროლოგიური პირობებით და სხვ.

მიუხედავად იმისა, რომ ფრინველებისა და ქვეწარმავლების ნერვული სისტემა ბევრი რამით ემსგავსება ერთიმეორეს, ფრინველთა ნერვული სისტემა გაცილებით უფრო მაღალი ორგანიზაციისაა. წინა ტვინის მნიშვნელოვანი ნაწილი უჭირავს ზოლოვან სხეულებს; მის თხელ სახურავში მოიპოვება ნერვული უჯრედების გროვები, განსაზღვრულნი, როგორც არქიპალიუმი ანუ პირვანდელი მანტია - ნეოპალიუმის ელემენტების ჰომოლოგი. კარგადაა განვითარებული შუა ტვინი, რომელიც ზოლოვან სხეულებთან ერთად უზრუნველყოფს ნერვული მოქმედების რთულ ფორმებს. თავის ტვინის საერთო მოცულობა მკვეთრადაა გაზრდილი. ყნოსვის წილონები პატარაა და მჭიდროდ ერწყმიან წინა ტვინის ჰემისფეროებს. შუამდებარე ტვინი დაფარულია წინა ტვინის ჰემისფეროებით; ზემოდან,ჰემისფეროებს ქვეშ კი ძევს საკმაოდ სუსტად განვითარებული ეპიფიზი, ფსკერზე კი,მხედველობის ნერვების ქიაზმას (ჯვარედინს) უკან - მოზრდილი ჰიპოფიზი. შუა ტვინის მხედველობის წილანები გვერდებზეა გაწეული (ზემოდან აწვებიან წინა ტვინის ჰემოსფეროები და ნათხემი). ნათხემი დიდია, იგი უშუალოდ ესაზღვრება წინა ტვინის ჰემისფეროებს და ფარავს ზემოდან შუა ტვინს და მოგრძო ტვინს, რომელიც თითქმის შეუმჩნევლად გადადის ზურგის ტვინში. ფრინველების თავის ტვინთან დაკავშირებულია თავის ნერვების 12 წყვილი (მე-11 წყვილი მკვეთრად არ გამოიყოფა მე-12-დან). ზურგის ტვინში მკვეთრადაა განვითარებული მხრისა და წელის წნულები, რომლებთან დაკავშირებული ნერვები აინერვირებენ კიდურების კუნთეულობას. ფრინველთა ნერვული მოქმედების დონე მაღალია და მათი ქცევის ფორმები უფრო რთული. თავის ტვინის ნერვებიდან I წყვილი - ყნოსვის ნერვები იწყებიან ყნოსვის წილანებიდან; შუა ტვინიდან გამოდიან II წყვილი - მხედველობის



ნახ. 54. მტრედის თავის ტვინი:

А - ზემოდან (თვალის კაკლებიანად, ახსნილია მარჯვენა ნახევარსფეროს სახურავი), Б - ქვემოდან, В - გვერდიდან: 1 - დიდი ჰემისფეროები, 2 - მარჯვენა ჰემისფეროს ზოლოვანი სხეული, 3 - ყნოსვის წილანები, 4- ეპიფიზი, 5 - ჰიპოფიზი, 6 - ქიაზმა და მხედველობის ნერვები, 7 - შუა ტვინის მხედველობის წილანები, 8 - ნათხემი, 9 - მოგრძო ტვინი, 10 - თვალები.

ნერვები და III წყვილი - თვალისმამოძრავებელი ნერვები; შუა ტვინისა და ნათხემის საზღვარზე დასაბამს იღებს IV წყვილი - ჭაღისებრი ნერვები; მოგრძო ტვინიდან გამოიყოფიან V წყვილი - სამწვერა ნერვები, VI წყვილი - განმზიდველი ნერვები, VII წყვილი - სახის ნერვები, VIII წყვილი - სმენის ნერვები, IX წყვილი - ენახახის ნერვები, X წყვილი - ცთომილი ნერვები, XI წყვილი - დამატებითი ნერვები, რომლებიც მკვეთრად არ არიან გამოყოფილნი, XII წყვილი - ენისქვეშა ნერვებისაგან. ნერვების ავტონომიური კომპლექსი მოიცავს სიმპათიკურ და პარასიმპათიკურ სისტემებს. ნერვული სისტემის მაღალორგანიზებულობისა და მძლავრი განვითარების საფუძველზე, ფრინველთა გრძნობათა ორგანოებიც მაღალ საფეხურზე იმყოფებიან. შეხების გრძნობა და თერმორეგულაცია განპირობებულია მეკელის, გრანდისა და ჰერბსტის სხეულაკებით, გემოვნება - გემოვნების კვირტებით, რომელთა დახმარებითაც ფრინველებს უნარი აქვთ ოთხივე გემოვნების გარჩევისა (სიმლაშე, სიმჟავე, სიმწარე, სიტკბო). მხედველობა ფრინველთა ორიენტაციის ძირითადი რეცეპტორია: მათ გააჩნიათ რთულად აგებული წყვილი თვალი, რომლებიც, ძირითადად, თავის გვერდებზეა განლაგებული; თითოეულის მხედველობის კუთხე შეადგენს 150-170°, მაგრამ ბინოკულარული მხედველობის არე კი მხოლოდ 25-30° (ბუებთან და ზოგიერთ შავარდნისნაირთან თვალები გადაადგილებულია წინ და ბინოკულარული მხედველობის კუთხე იზრდება; ზოგიერთ სახეს კი, მაგ. ტყის ქათამს, ზოგიერთ იხვს გააჩნიათ ოდნავ უკან გადაადგილებული ამობურცული თვალები, რაც ვიწრო თავთან კომპლექსში მათი საერთო მხედველობის არეს ადიდებს 360°-მდე). ფრინველების მხედველობა ფერადია. საერთოდ, თვალები მსხვილია, ბადურას 1 მმ²-ზე სხვადასხვა სახეებს გააჩნიათ 50-300 ათასი ფოტორეცეპტორი (კოლბები და ჩხირები); აკომოდაციის უნარი ჩინებულია. თვალებს იცავენ სახამხამო აპკი და ქუთუთოები, რომლებიც მოძრავნი არიან, ზოგს კი წამწამებიც გააჩნიათ. მხედველობის სიმახვილით ფრინველები სჯობნიან ადამიანსაც კი, მაგ. შავარდენი ვარიის ოდენა მოძრავ სამსხვერპლოს ხედავს ერთი კილომეტრის მანძილზე. ორიენტაციის მნიშვნელოვანი ორგანოა ყური. ფრინველების ყური აღნაგობით ნიანგებისას ჰგავს, მაგრამ, მათგან განსხვავებით, ფრინველების შუა ყურის ღრუს სიდიდე გაზრდილია, ერთადერთი სასმენი ძვალი კი უზანგი - რთული ფორმისაა, უფრო მოქნილი; დაფის აპკი ჩაძირულია და კანის დონეზე დაბლა ძევს, მასთან მიმავალი გარეთა სმენის არხი კიდეებზე დანაოჭებულია - ქმნის გარეთა ყურის ჩანასახს (კარგადაა განვითარებული ბუსნაირებთან). ყურის მფარავი ბუმბული განსხვავებულია დანარჩენი ბუმბულისაგან, მას შეუძლია მკვეთრი მოძრაობა, ბგერითი ნაკადის ორგანიზაცია და სრულყოფა. უმეტესობას გააჩნია უნარი სმენისა 30-დან 20 ათას ჰერცამდე დიაპაზონში, ზოგიერთს უნარი აქვს ექოლოკაციისა ე.ი. თავისივე გამოცემული ულტრაბგერების უკუაღქმისა 35-50 კილოჰერცის დიაპაზონში (ბოლო-კარკაზი გუახარო); ყურების განწყობა ბუებში ასიმეტრიულია, რაც აადვილებს ლოკაციის შესაძლებლობებს. აკუსტიკური ანალიზის უნარი ფრინველებში შერწყმულია მრავალფეროვან ბგერათწარმოქმნასთან, რომელსაც ნაირგვარი დატვირთულობა ეკისრება: ურთიერთობა მართვებთან, საჭორწინო ტიხტიხთან და საბუდარი ტერიტორიის დაკავებასთან, საშიშროების მაუწყებელი სიგნალები და სხვ. ბგერების გამოცემის უნარს და კარგ სმენას უდიდესი როლი ენიჭება ფრინველთა ურთიერთობაში, მათ რთულ ქცევებსა და ცხოვრების ნირში. ზოგჯერ ამ უნარს თავის სასარგებლოდ იყენებს ადამიანიც (რეპელენტების გამოყენება აეროდრომებზე, ყურძნისა და კენკროვნის დიდ პლანტაციებზე და სხვ.). ითვლებოდა, რომ ფრინველებს სუსტადა აქვთ განვითარებული ყნოსვა, გარდა იმ ფორმებისა (კივი, ტყის ქათამი და სხვ.), რომლებსაც სუნით შეუძლიათ მიაგნონ ჭიაყელას 12-15 სმ სიღრმეზე. ასევე კარგი ყნოსვა გააჩნიათ ლეშიჭამიებსაც. მაგრამ იტალიელი მეცნიერების (პეპი და სხვ.) დაკვირვებები ცხადყოფენ, რომ კარგი ყნოსვის უნარი გააჩნიათ მტრედებსაც. ეს საკითხი კვლევის გაგრძელებას მოითხოვს. ნერვული სისტემის გართულებამ და სრულყოფამ გაართულა ფრინველთა ქცევების ფორმები და ცხოვრების ხასიათი. ფრინველთა ქცევების საფუძველია უპირობო მემკვიდრულად გამაგრებული თანდაყოლილი რეფლექსების რთული კომპლექსები, რომლებიც განაპირობებენ მათი ცხოვრების უმთავრეს ელემენტებს: სქესთა შეხვედრას, ბუდის მშენებლობას, კრუხობას და ზრუნვას მართვების გამოკვებაზე, საკვების მოპოვების ხერხებს, ორიენტაციას და მიგრაციებს და სხვ., მაგრამ თითოეული ინდივიდის ქცევები მნიშვნელოვნად მდიდრდება შეძენილი ინდივიდუალური გამოცდილებით, პირობითი რეფლექსების გამომუშავებით, ხოლო მიმბაძველობა კი ერთი ინდივიდის გამოცდილებას გუნდის, პოპულაციის გამოცდილებად ხდის. ფრინველებისათვის დამახასიათებელია აფექტები - შიშის გრძნობა, გაბრაზება, სიხარული, სიმშვიდე და მისთ., რაც გამოხატულებას ჰპოვებს მათი ბუმბულის მდგომარეობაში, გამოცემულ ბგერებში და სხეულის პოზებში; მათ გააჩნიათ ასოციაციების გრძნობა: ყვავი თოფიან კაცს ყოველთვის გამოარჩევს შეუიარაღებლისაგან. ფრინველებს კარგი მეხსიერება აქვთ, ასე, თუთიყუშმა იცნო თავისი ყოფილი პატრონი 19 წლის შემდეგ. ფრინველებს გააჩნიათ ექსტრაპოლაციის უნარი; ასე, ავტომანქანის მიახლოვებისას ფრინველები გზისპირებზე ინაცვლებენ და შემდეგ ავტომანქანას ყურადღებას აღარ აქცევენ ან ბუჩქში შემძვრალ სამსხვერპლოს ფრინველი ბუჩქის მეორე მხარეს ელოდება. გალაპაგოსის კუნძულებზე გავრცელებული კოდალასებრი მთიულა ჭიების

ამოსაჩიჩქნად ხის ქერქიდან კაქტუსის ეკლებს იყენებს ან თუნდაც მოხატული ყანჩა სიცხის დროს ფრთებს შლის და თავთხელში ელოდება სამსხვერპლო თევზებს; მეორე ყანჩა - პატარა მწვანე ყანჩა, რომელიც მაიამის ოკეანარიუმში ბინადრობს, მიწიდან კრებს თევზების დაცვენილ საკვებს, ყრის მას მდინარის მდორე ადგილებში და განაბული ელოდება სამსხვერპლოს. ასეთი მოქმედება აშკარად შეიძლება ჩაითვალოს გონივრულად. ფრინველების პოპულაციური ორგანიზაციაც რთული და მრავალნაირია, იგი იცვლება წელიწადის დროთა შესაბამისად: ესაა, თუნდაც, საბუდარი ტერიტორიის დაცვა კონსპეციფიკური სახეებისაგან, საკვები ტერიტორიის არსებობა და მისი დაცვა და ამავე დროს მშვიდობიანი შეხვედრები ნეიტრალურ საკონტაქტო ტერიტორიაზე; ყველაფერი ეს საშუალებას აძლევს პოპულაციას თანაბარფასოვნად განსახლდეს ხელსაყრელ ტერიტორიაზე და ეფექტურად გამოიყენოს საკვები რესურსები. ფრინველების ნაწილი ბუდობს კოლონიებად; ამ შემთხვევაში ისინი იცავენ მხოლოდ თავისი ბუდის ან მართვის დაკავებულ მიკროტერიტორიას (ასეთი კოლონიების რიცხოვნობა რამდენიმე ათეული წყვილიდან რამდენიმე ათეულ ათასამდე აღწევს და დამახასიათებელია, მაგ., პინგვინებისათვის, ალკებისათვის, აფრიკული წითელნისკარტა მქსოველასათვის და სხვ.). კოლონიური ცხოვრება ფრინველებს ანიჭებს საკვები რესურსების მაქსიმალურად ათვისების შესაძლებლობას და ამაღლებს მათ თავდაცვისუნარიანობას. გამრავლების პერიოდის შემდეგ ადგილზე რჩებიან მხოლოდ მობინადრე სახეები, რომლებიც საკვების ძებნაში ნომადობას იწყებენ - მოკლე ან დიდ მანძილებზე. მიგრაციების დროს ფრინველები გუნდებად იკრებიან (ზოგი ცალადაც მიგრირებს), სადაც წყვილები, როგორც წესი, სცილდებიან ერთმანეთს; ზოგჯერ რამდენიმე სახე ჰქმნის შერეულ გუნდებს, რომლებშიც გამოცდილების პრინციპით არსებობენ წინამძღოლი, ლიდერები; საერთოდ, გუნდები მაღალორგანიზებულად მოქმედებენ. გარკვეულ ტერიტორიაზე ყოფნის ხასიათის მიხედვით არჩევენ ფრინველთა შემდეგ ჯგუფებს: მობინადრეებს, რომლებიც მთელი წლის მანძილზე ერთსა და იგივე ადგილზე იმყოფებიან ან თუ გადაინაცვლებენ, ეს რამდენიმე ათეულ კილომეტრს არ აღემატება; გადამფრენ ფრინველებს, რომლებიც გამოსაზამთრებლად თბილი ქვეყნებისაკენ მიაშურებენ ხოლმე, რამდენიმე კილომეტრის დაშორებით საბუდარი ტერიტორიიდან; მიმომფრენ ფრინველებს, რომლებიც გარკვეულ ტერიტორიაზე მხოლოდ მიმოფრენისას შეიძლება შეგვხვდნენ (გაზაფხულზე ან შემოდგომით); მომთაბარე ფრინველებს, რომლებიც გამრავლების შემდეგ ნომადობენ თავისი ბუნებრივი ზონის ფარგლებში; შემომფრენ ფრინველებს, რომლებიც სხვადასხვა მიზეზის გამო შემთხვევით ან რაიმე ობიექტური მიზეზის გამო ერთჯერადად სცილდებიან თავისი არეალის ფარგლებს (შესაძლებელია ამას შემდგომში მოჰყვეს არეალის გაფართოვებაც). მომიგრირე ფრინველები სხვადასხვა სისწრაფით, სხვადასხვა სიმაღლეზე ფრენენ. ასე, მაგალითად, შემოდგომით, ბეღურასნაირი ფრინველები მიფრენენ დღეღამეში 50-100 კმ მანძილზე, იხვები კი 100-500 კმ მანძილზე; მაგრამ იგივე ბეღურასნაირებიდან ზოგიერთები ზღვაზე გადაფრენის დროს შეუსვენებლივ 70 და მეტი საათის უწყვეტი ფრენის შემთხვევაში ფარავენ 3-4 ათასი კმ მანძილს; ჩვეულებრივ ფრენენ 450-750 მ სიმაღლეზე, მტრედები 1,5 კმ სიმაღლეზე, მაგრამ აღნიშნულია ღერღეტების, წეროების, კოკორინების ფრენა 6-9 კმ სიმაღლეზედაც. გადაფრენების წინ ფრინველებს ეცვლებათ ნივთიერებათა ცვლის ხასიათი, ინტენსიურად გროვდება ცხიმი. ასეთივე ტიპის ცვლილებები მოსალოდნელია მობინადრე ფრინველებშიც - გამოზამთრების წინ. მიგრაციების დროს ფრინველები იყენებენ ასტრონავიგაციას, თანდაყოლილ სამიგრაციო ინსტინქტსა და, ფიქრობენ, რომ მათ მაგნეტიზმის გრძნობაც გააჩნიათ ე.ი. ისინი გრძნობენ თავისი მოძრაობის კუთხეს მაგნიტური პოლუსის მიმართ. მრავალი საინტერესო მონაცემი მიღებულია ფრინველთა ნიშანდების საფუძველზე, რასაც მეცნიერულ დონეზე აწარმოებენ მრავალი ქვეყნის დარგოლვის სამსახურები.

ბუნებრივი სეზონების შესაბამისად, ფრინველებისათვის დამახასიათებელია წლიური ციკლები:1) მზადება გამრავლებისათვის (ლტოლვა საბუდარი ტერიტორიებისკენ, დაწყვილება ზამთრობისას ან გადმოფრენების დროს, წინასაქორწინო განგურის დასრულება); 2) გამრავლება (საბუდარი ტერიტორიის დაკავება, ტიხტიხი, წყვილთა ფორმირება, ბუდის შენება, სასქესო უჯრედების მომწიფება, შეწყვილება, კვერცხდება, კრუხობა, მართვეების გამოკვება); 3) ბუდისშემდგომი განგური; 4) ზამთრისათვის მზადება (ნომადობა საკვების ძებნის პროცესში, ცხიმდაგროვება, მარაგის დამზადება); 5) გამოზამთრება (ამერიკული ბოლოკარკაზები **Phalaenoptilus nuttallii** 2-2,5 თვის მანძილზე ძილქუშში იმყოფებიან, რომლის დროსაც მათი სხეულის ტემპერატურა ეცემა, შემცირებულია მაჯისცემა და სუნთქვა; ზოგჯერ დროებითი გაშეშება ტემპერატურის მკვეთრი დაცემისას შეიმჩნევა ბოლოკარკაზებთან, ნამგალებთან, მერცხლებთან, კოლიბრებთან).

ფრინველებს, ისევე, როგორც ყველა ხერხემლიანებს, გააჩნიათ ენდოკრინული ანუ შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები, რომელთა გამომუშავებული პროდუქტები (ინკრეტები, ჰორმონები) გადადის სისხლსა და ლიმფაში; ესენია: თიმუსი, ფარისებრი ჯირკვალი და თირკმელზედა ჯირკვლები. ფარისებრი ჯირკვალი არეგულირებს ორგანიზმის და ცალკეული ქსოვილების (მაგ. ბუმბულის) ზრდას; თიმუსი მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ლეიკოციტების წარმოქმნა-

ში; თირკმელზედა ჯირკვლები კი დიდ როლს თამაშობენ ნივთიერებათა ცვლაში, ორგანიზმის ადაპტაციაში არახელსაყრელი პირობებისადმი, სტრესის მოხსნაში და სხვ.

ფრინველები გავრცელებულნი არიან მთელს დედამიწის ზურგზე: ყველა კონტინენტზე და შორეულ ოკეანურ კუნძულებზე, მშრალ უდაბნოებსა და უმაღლეს მწვერვალებზე, რაც უზრუნველყოფილია მათი თბილსისხლიანობით, დიდი მობილურობით, მრავალი მორფო-ფიზიოლოგიური ადაპტაციით და უმაღლესი ნერვული მოქმედების მაღალი დონით. ფრინველთა უმრავლესობა ტროპიკული ზონის ბინადარია (80%-მდე), მის ჩრდილოეთით და სამხრეთით გავრცელებულ სახეთა რაოდენობა მცირდება: ხმელეთის 34%-ის დამჭერ პალეარქტიკაში 1100 სახის ფრინველია, ხმელეთის 20%-ის დამჭერ აფრიკაში 1700 სახე, ხოლო მათთან შედარებით მცირე (12%) სამხ. ამერიკაში 2600 სახე; ამასთან, მოზაიკური ლანდშაფტის რაიონებში ფრინველთა სახეების რაოდენობა მეტია, ვიდრე მონოტიპურ ლანდშაფტებში - ერთი და იგივე გეოგრაფიული რაიონის ფარგლებში. თითოეული სახე მომარჯვებულია ერთ ან რამდენიმე ეკოლოგიურ გარემოში - ბიოგეოცენოზში საბინადროდ. არჩევენ შემდეგ ძირითად ეკოლოგიურ ჯგუფს: *დენდროფილური* ფრინველები, რომლებიც ბინადრობენ ნაირგვარი ტიპის ტყეებსა და ბუჩქნარებში და რომლებსაც განსხვავებული კვებითი სპეციალიზაცია გააჩნიათ; *კამპესტროფილური* ფრინველები - გაშლილი ბიოტოპების - მდელოს, ყანის, ველის, ნახევრადუდაბნოებისა და უდაბნოების ბინადარნი; *ჰიგროფილური* ფრინველები - რომელთა სიცოცხლე დაკავშირებულია წყალთან, ეს როგორც მტკნარი წყლის, ისე ზღვისპირა ფორმებია, რომლებიც ბუდობენ ხმელეთზე, მაგრამ საკვებს წყალში ან მის ახლოს მოიპოვებენ; აქვე შეიძლება განვიხილოთ ჭაობის ფრინველებიც; *საქსო-რუპიმორფული* ფრინველები - ქვა-კლდიანის ბინადარნი. აღსანიშნავია, რომ სახეთა მთელი რიგი ინტრაკომპლექსურია, ე.ი. ბინადრობს ორ ან, ზოგჯერ სამ ეკოლოგიურ გარემოში. ფრინველთა საკმაოდ დიდი ნაწილი *სინანთროპული* გახდა, ადამიანის სამოსახლოში და მის შემოგარენში დაიწყო ბინადრობა.

ფრინველებში, ისევე, როგორც სხვა ხერხემლიანებში, კარგადაა გამოხატული რიცხოვნობის სეზონური დინამიკა; ანათვლების შედეგების ექსტრაპოლაციის შედეგად ადგენენ ამა თუ იმ ეკოლოგიურად მსგავსი ტერიტორიის ფრინველთა მიახლოებულ რიცხოვნობას; გარდა ამისა, რიცხოვნობა იცვლება წლებისდა მიხედვით, რაც განპირობებულია კლიმატური პირობების მერყეობით და მასთან დაკავშირებული საკვების ბაზის მერყეობით, სხვადასხვა დაავადებებით და სხვ. ფრინველების შედარებით დიდი და მდგრადი რიცხოვნობა განაპირობებს მათ თვალსაჩინო როლს ბიოგეოცენოზებში. მთელს მსოფლიოში

ფრინველთა მიახლოებითი რიცხოვნობა შეადგენს 100 მილიარდ ფრთას.

დიდია ფრინველთა როლი ადამიანის ცხოვრებაში. ფრინველები დიდი რაოდენობით ანადგურებენ მავნე მწერებს, მღრღნელებს, რითაც, უთუოდ, სარგებლობა მოაქვთ. მნიშვნელოვანია ის ესთეტიკური გავლენა, რომელსაც ადამიანზე ახდენს ბუნებაში თვით ლამაზი ჩიტუნას გამოჩენა, მისი ტკბილი გალობა, საინტერესო თამაშობები... ისინი აცოცხლებენ მთასა და ბარს, მინდორსა და ველს. გარდა ამისა, მრავალი ფრინველი სპორტული თუ სარეწაო ნადირობის ობიექტია, ზოგს კი ადამიანი გალიებში ინახავს. მეტად დიდი როლი ენიჭება მოშინაურებულ ფრინველთა გამრავლებას, რომლებიც ადამიანის საკვებია (ქათმები, იხვები, ბატები, ინდაურები, ციცრები, მტრედები და სხვ.); ადამიანმა მათი მრავალი ჯიში შექმნა - მეკვერცხული თუ მეხორცული, ბუმბულმომცემი და დეკორატიული. მაგრამ ფრინველებს შეუძლიათ პოტენციურ მავნებლებადაც იქცნენ: თუ აჩანაგებენ პლანტაციებსა და ყანებს, გადააქვთ ინფექციური დაავადებები, გადაფრენების დროს საშიშროებას უქმნიან თვითმფრინავებს და სხვ. მგალობელ ფრინველებს ადამიანები ხელოვნურ საბუდრებს უკეთებენ, ზამთარში საკვებურებს კიდებენ; ეს ყველაფერი ხელს უწყობს მათ გადარჩენა-გამრავლებას.

ფრინველთა სისტემატიკა

კლასი - ფრინველები - **AVES**

+ ქვეკლასი - ხვლიკკუდა ანუ უძველესი ფრინველები - **Archaeornithes**

+ რიგი - არქეოპტერიქსისნაირნი - Archaeopterygiformes

ქვეკლასი - მარაოკუდიანი ანუ ნამდვილი ფრინველები - **Neornithes**

+ ზერიგი - კბილიანი ფრინველები - Odontognathae
+ რიგი - ჰესპერორნისისნაირნი - Hesperornithiformes
+ ზერიგი - იხთიორნისები - Ichthyornithes
+ რიგი - იხთიორნისისნაირნი -Ichthyornithiformes

ზერიგი - მცურავნი - Impennes

რიგი - პინგვინისნაირნი - Sphenisciformes

ზერიგი - ახალსასიანი ანუ ტიპობრივი ფრინველები - Neognathae

რიგი - სირაქლემასნაირნი - Struthioniformes

რიგი - ნანდუსნაირნი - Rheiformes
რიგი - კაზუარისნაირნი - Casuariiformes
+ რიგი - ეპიორნისისნაირნი - Aepyornithiformes
+ რიგი - მოასნაირნი - Dinornithiformes
რიგი - კივისნაირნი - Apterygiformes
რიგი - ტინამუსნაირნი - Tinamiformes
რიგი - ღორიხვასნაირნი - Gaviiformes
რიგი - კოკონასნაირნი - Podicipediformes
რიგი - ჭარიშხალასნაირნი - Procellariiformes
რიგი - ვარხვისნაირნი - Pelecaniformes
რიგი - ლაკლაკისნაირნი - Ciconiiformes
რიგი - ღერღეტისნაირნი (ბატისნაირნი) - Anseriformes
რიგი - შავარდნისნაირნი - Falconiformes
რიგი - ქათმისნაირნი - Galliformes
რიგი - წეროსნაირნი - Gruiformes
რიგი - დიატრიმისნაირნი - Diatrymiformes
რიგი - მეჭვავიასნაირნი - Charadriiformes
რიგი - მტრედისნაირნი - Columbiformes
რიგი - თუთიყუშისნაირნი - Psittaciformes
რიგი - გუგულისნაირნი - Cuculiformes
რიგი - ბუსნაირნი - Strigiformes
რიგი - ბოლოკარკაზისნაირნი (უფეხურასნაირნი) - Caprimulgiformes
რიგი - ნამგალასნაირნი - Apodiformes
რიგი - ფრინველ-თაგვასნაირნი - Coliiformes
რიგი - ტროგონისნაირნი - Trogoniformes
რიგი - ყაპყაპისნაირნი - Coraciiformes
რიგი - კოდალასნაირნი - Piciformes
რიგი - ბეღურასნაირნი - Passeriformes

ზერიგი - მცურავნი

მოიცავს მხოლოდ ერთ - პინგვინისნაირთა რიგს, 6 გვარითა და 16-18 სახით, გავრცელებულნი არიან სამხრეთ ნახევარსფეროს სანაპიროსა და კუნძულებზე - ანტარქტიკასა და სუბანტარქტიკაზე, ხოლო იქ, სადაც ეკვატორამდე აღწევენ ცივი დინებები(გალაპაგოსის კუნძულები) ერთი სახე ბინადრობს. არ ფრენენ, სამაგიეროდ, ჩინებულად ცურავენ და ყვინთავენ, რის დროსაც

საჭის როლს ასრულებს მოკლე ფეხები, ფრთების საშუალებით კი უსვამენ (ფრთები ფარფლებადაა გადაქცეული); ხმელეთზე ნელა დაბაჯბაჯებენ ვერტიკალურ მდგომარეობაში. არ გააჩნიათ აპტერიები: სხეული თანაბარზომიერადაა დაფარული ბუმბულით. კანქვეშ ცხიმის განშრევება აქვთ, რაც იცავს სხეულს გაცივებისაგან, ადიდებს მის ტივტივუნარიანობას და აადვილებს ცურვას. ხანმოკლე განგურის დროს 2-3 კვირის მანძილზე იმყოფებიან ხმელეთზე. ყველანი კოლონიური ფორმებია, კოლონიების რიცხოვნობა ზოგჯერ მოითვლის ასეულ ათასამდე და მილიონამდე ფრთასაც კი. ბუდობენ ხმელეთზე - ბალახზე, ქვებს შორის, ბუჩქნარში (2 სახე სოროებში);დებენ, ჩვეულებრივ, 1 კვერცხს, რომლის კრუხობას სახისდა მიხედვით 33-62 დღეღამე სჭირდება. მართველები იჩეკებიან შებუმბლულნი ერთდროულად. პინგვინები იკვებებიან წყალში, ჭამენ თევზებს, მოლუსკებს, კიბოსნაირებს; მართველებს კოლექტიურად იცავენ („საბავშვო ბაღებში“) და კვებავენ ამონანთხევით (ნათხევარით). წყვილები ხანგრძლივია (რამდენიმე წლის მანძილზე). გამრავლების პერიოდის გამოკლებით, ხშირად ნომადობენ ზღვაში. სვამენ მტკნარ და ზღვის წყალს, ყლაპავენ თოვლსაც. მათი სხეულის სიგრძე სახისდა მიხედვით მერყეობს 40 სმ-დან 1 მ-მდე, წონა 2-დან 45 კგ-მდე, ცოცხლობენ 7-20 და მეტ წელს. ყველაზე დიდია საიმპერატორო პინგვინი (**Aptenodytes forsteri**), იგი 117 სმ სიგრძისაა, ბინადრობს ანტარქტიკის სანაპიროსთან კოლონიებად; გააჩნიათ სოციალური თერმორეგულაციის უნარი: დიდი ყინვების დროს შეჭუჭდებიან ხოლმე მჭიდრო გუნდებად. კოლონიის რიცხოვნობა შეადგენს 300-10 ათას ფრთას. დებენ მხოლოდ 1 კვერცხს, რომელსაც ითავსებენ ფეხებზე; კრუხობა გრძელდება 62-100 დღეღამეს, განგური 30-35 დღეღამეს. კრუხობს მამალი, რომელიც ახლადგამოჩეკის შემდეგ კვებავს მართველს კუჭის ეზოფაგიალური ჯირკვლის სეკრეტით („ჩიტის რძით“), შემდეგ კი გამოკვებაში მონაწილეობს დედალიც, რომელიც მართველს კვებავს ამონანთხევით. ტროპიკებში ბინადარი ერთადერთი სახეა გალაპაგოსის პინგვინი (**Spheniscus mendiculus**), პატარა ზომის (50-სმ-მდე) ფრინველი, რომელიც კარგად დაძვრება კლდეებზე და დებს 2 კვერცხს; მისი რიცხოვნობაა 500 წყვილი.

ზერიგი - ახალსასიანი ანუ ტიპობრივი ფრინველები

რიგი - სირაქლემასნაირნი

ამ რიგის ერთადერთი წარმომადგენელია აფრიკის ველებისა და ნახევრადუდაბნოების ბინადარი, ამჟამად მცხოვრებ ფრინველთა შორის უდიდესი - აფრიკული სირაქლემა (**Struthio camelus**); მისი წონაა 75-150 კგ. მისთვის დამახასიათებელია უტროპო მკერდის ძვალი, ფეხები ორთითაა; არ გააჩნია

ზანდაროზის ჯირკვალი, აპტერიები; პნევმატურია მხოლოდ ბარძაყის ძვლები; ბუმბულები განუჟრილია: არ გააჩნიათ კაუჭები; აქვთ მძლავრი კუჭი სქელი კუტიკულით, გრძელი ნაწლავები; მამლებს აქვთ საკოპულაციო ორგანო - ასო. პოლიგამებია: ერთ საოჯახო გუნდში ერთი მამალი და 2-5 დედალია; უკანასკნელნი დებენ 1,5 კგ წონის დიდ კვერცხებს ერთ საერთო ბუდე-ორმოში; კრუხობა გრძელდება 6-7 კვირა: დღისით რიგ-რიგობით კრუხავენ დედლები, ღამით კი მამალი. მართვეები მატურონათური (წიწილოვანი) ტიპისაა; ზრდასრულნი ხდებიან 3-5 წლის ასაკში. იკვებებიან მცენარეული, მათ შორის უხეში, საკვებით. თითქმის ამოწყვეტის გზაზე იყვნენ დამდგარნი ბუმბულის გამო, რომელსაც იყენებდნენ ქუდების მოსართავად, მარაოებისათვის და სხვ. მოგვიანებით ამ მიზნისათვის სირაქლემებს ამრავლებდნენ სპეციალიზებულ ფერმებზე. ამჟამად მარტო სამხ. აფრიკაში მათი რიცხოვნობა 50 ათას ფრთამდე აღწევს. ახასიათებს სწრაფი სირბილი (50-70 კმ საათში).

რიგი - ნანდუსნაირნი

რიგი მოიცავს სამხ. ამერიკის სავანებსა და ნახევარუდაბნოებში ბინადარ 2 სახეს, მათ შორის აღსანიშნავია ამერიკული სირაქლემა - ნანდუ (**Rhea americana**). აფრიკული სირაქლემისაგან განსხვავებით, მისი ფეხი სამთითაა, ზომითაც უფრო მომცროა (წონით 25 კგ-მდე). პოლიგამია: ოჯახურ გუნდში ერთი მამალია და 2-6 დედალი. ისინიც კვერცხებს (თითო 10-15 ცალს) ერთ საერთო ბუდეში დებენ; მათი რიცხვი აღწევს 20-30 (ზოგჯერ 80-საც) ცალს; კრუხობს მარტო მამალი 40 დღეღამის განმავლობაში და შემდეგ მართვეებსაც იგი მეურვეობს. ზრდასრულნი ხდებიან 2-3 წლის ასაკში. იკვებებიან მცენარეული საკვებით, მათ შორის უხეშითაც. ფერმერების დევნის გამო მისი რიცხოვნობა დაცემულია. მეორე სახე - დარვინისეული ნანდუ - უფრო მომცრო და უფრო ცივი ადგილების ბინადარია (ბინადრობს ანდების ზეგნებსა და პატაგონიაში); პირველთან შედარებით გამოირჩევა სიმსუქნით.

რიგი - კაზუარისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ავსტრალიის ზოოგეოგრაფიულ ოლქში ბინადარი 2 ოჯახში გაერთიანებული 4 სახის დიდი, არამფრენი ფრინველი. ემუსებრთა (**Dromaedidae**) ოჯახში ერთადერთი სახეა - ემუ (**Dromaius novaehollandiae**) ავსტრალიისა და ტასმანიის ბუჩქიანი ქვიშნარი უდაბნოებისა და ველების ბინადარი. სიმაღლეა 170 სმ, წონა 55 კგ-მდე. უტროპოა. ჩვეულებრივ მონოგამია; მამლის მიერ აგებულ - მიწაზე დაყრილი ბალახის, ფოთლებისა და

ტოტებისაგან - ბუდეში, დედალი დებს 7-8 (21-მდე) კვერცხს, რომლებსაც კრუხობს მარტო მამალი 53-66 დღეღამის განმავლობაში, შემდეგ ის მეურვეობს მართვეებსაც. იკვებებიან ხილით, კენკრით, თესლებით და პატარა ცხოველებით. გამრავლების პერიოდს გარდა თავს იყრიან მცირერიცხოვან გუნდებად. კაზუარისებრთა (**Casuaridae**) ოჯახში 3 სახეა, მათ შორის საინტერესოა ავსტრალიის ნახევარკუნძულ კეიპ-იორკზე და ახალ გვინეაში და მის მიმდებარე კუნძულებზე (არუ, სერამი და სხვ.) ბინადარი ჩვეულებრივი ანუ ჩაჩქანიანი კაზუარი (**Casuarius casuarius**) - 150 სმ სიმაღლის და 80 კგ წონის უტროპო, არამფრენი დიდი ფრინველი. თავზე აქვთ რქოვანი კორძი-ჩაჩქანი, რომლის დახმარებითაც გზას მიიკვლევს ხშირ ბუჩქნარში, ამაშივე ეხმარება რქოვან ღეროებად გადაქცეული 6-8 მომჭნევი ბუმბულიც. მონოგამია. ბუდეს აშენებს მიწაზე მამალი, ისევე კრუხავს დედლის მიერ დადებულ 3-5 კვერცხს 39-56 დღეღამის განმავლობაში; დედალი ხანდახან შეენაცვლება ხოლმე მამალს. იკვებებიან მცენარეულობითა და წვრილი ცხოველებით.

რიგი - კივისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ახალ ზელანდიაში ბინადარი 1 ოჯახის, 1 გვარის 3 სახის არამფრენი, უფრთო ფრინველი (ფრთა ჩანასახოვანია და კანქვეშ მდებარეობს). ბინადრობენ ტყეებსა და ბუჩქნარებში. მათთვის დამახასიათებელია ოთხთითა ფეხები; გრძელი, წვრილი ნისკარტი - დიდი ნესტოებით: ყნოსვა მისი ორიენტაციის ძირითადი საშუალებაა და ეხმარება საკვების მოპოვებაში; აღსანიშნავია, რომ ნესტოები ნისკარტის ბოლოზეა, ფუძეში კი ვიბრისებია. მომცრო ფრინველებია, რომელთა წონა 3,5 კგ-მდეა. არ გააჩნიათ აპტერიები, ბუმბული ძაფისებრია, ძვლები პნევმატური არაა, ენა რუდიმენტურია, თვალები პატარა. შებინდების ფრინველია. იკვებებიან უხერხემლოებით, რომლებსაც ნისკარტით იღებენ ნიადაგიდან. მონოგამებია. დედალი დებს, ჩვეულებრივ 1 (ზოგჯერ 2) დიდი ზომის კვერცხს, რომელსაც კრუხობს 6-7 კვირის მანძილზე, მეტწილად მამალი, იგივე მეურვეობს მართვეს, რომელიც ზრდასრული ხდება 5-6 წლის ასაკში. ამ რიგის ყველაზე მსხვილი წარმომადგენელია 55 სმ-მდე სიმაღლის ჩვეულებრივი კივი (**Apteryx australis**), რომელიც ახალი ზელანდიის სიმბოლოდ არის აღიარებული. მცირერიცხოვნობის გამო ექვემდებარება დაცვას.

რიგი - ტინამუსნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 9 გვარის 50 სმ-მდე სახე - სამხ. ამერიკის ტყეველის ბინადარნი. გნოლის მსგავსი ხმელეთური ფრინველებია, გრძელი, ძლიერი ფეხებით და მოკლე, მომრგვალო ფრთებით. მკერდის ძვალზე კარგადაა განვითარებული ტროპი, კარგად ფრენენ, მაგრამ ამჯობინებენ სიარულსა და სირბილს. აქვთ ზანდაროზის ჯირკვალიც და პუდრეტებიც (ფქვილისებური ბუმბული). კუდის მოკლე ბუმბული დაფარულია გრძელი მფარავი ბუმბულით (ამის გამო მათ ფარულ კუდიანებსაც ეძახიან). სხეულის სიდიდე მერყეობს სახისდა მიხედვით 12-დან 40 სმ-მდე. გამრავლება ნაირგვარია სახის მიხედვით: ზოგი მონოგამია, ზოგი მრავლდება პოლიგინეურად, ზოგიც პოლიანდრიულად. დებენ 1-12 კვერცხს, რომლებსაც 20 დღეღამემდე კრუხავს მამალი, ისვე მეურვეობს მართვეებსაც. მართვეები მატურონათური (წიწილოვანი) ტიპისაა. იკვებებიან მცენარეული საკვებით (კენკრა, ყლორტები, ფოთლები, ხილი), უხერხემლო ცხოველებით (მწერები, ჭიები, მოლუსკები). ძვირფასი სანადირო ფრინველია; კარგად მრავლდება ტყეობაში. საინტერესოა წითელფრთიანი ტინამუ (**Rhynchotus rufescens**), რომელიც ყველაფრისმჭამელია, ჭამს თაგვისებურ მღრღნელებს, სიმინდს და სხვ.

რიგი - ღორიხვასნაირი

ამ რიგში გაერთიანებულია მომსხო ფრინველის 5 სახე, მეტწილად ზღვის ფორმები, გაერთიანებულნი 1 ოჯახსა და 1 გვარში. ისინი გავრცელებულნი არიან ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს ცივსა და ზომიერ სარტყლებში. გამრავლების პერიოდში ბუდობენ ევრაზიისა და ჩრდ. ამერიკის ტუნდრაში, ტყეტუნდრასა და ტყის ზოლში; ზამთრობენ ზომიერი სარტყლის ზღვებზე. მათი სხეულის სიგრძეა 60-90 სმ, წონა 1,2-6 კგ. ტანი და კისერი წაგრძელებული აქვთ, თავი ვიწროა წვრილი სწორი ნისკარტით, ფეხები უკანაა გადაადგილებული, წინ მიმართული სამი თითი შეერთებულია საცურავი აპკით. ხმელეთზე პრაქტიკულად არ მოძრაობენ, ჩინებულად ცურავენ და ყვინთავენ, კარგად ფრენენ; იკვებებიან თევზებითა და წყლის უხერხემლოებით. მონოგამებია; დებენ მხოლოდ 2 კვერცხს, რომლებსაც ერთ თვემდე კრუხობს ორივე მშობელი; მართვეები მატურონათური (წიწილოვანი) ტიპისაა. საქართველოში მიმოფრენისას და ზამთარში გვხვდებიან წითელყელა (წითელჩიჩახვა) ღორიხვა (**Gavia stellata**) და შავყელა (შავჩიჩახვა) ღორიხვა (**Gavia arctica**), რომლებსაც ძვირფასი ბუმბული აქვთ.

რიგი - კოკონასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 1 ოჯახის 6 გვარის 21 სახის ფრინველი, გავრცელებული მსოფლიოს ყველა წყალსატევში (არქტიკის, ანტარქტიკისა და ოკეანური კუნძულების გარდა). მათთვის დამახასიათებელია მჭიდრო შებუმბლვა; თითოეული ფეხის თითი შემოვლებულია კანოვანი არშიით. ჩინებულად დაცურავენ და ყვინთავენ, კარგად ფრენენ. მონოგამებია. ლერწმნარში იკეთებენ მოცურავე ბუდეს, რომელშიც დედალი დებს 4-6 კვერცხს. კრუხობს ორივე პარტნიორი 20-28 დღეღამის მანძილზე. გამოჩეკილი მართვეები მატურონათური (წიწილოვანი) ტიპისაა. იკვებებიან წყლის მწერებით, მოლუსკებით, თევზებით, წყალმცენარეებით. განგურისას ერთბაშად იცვლიან მომქნევსა და საჭის ბუმბულებს, რის გამოც 1-1,5 თვე ვერ ფრენენ. საქართველოში ბინადრობს სამი სახის კოკონა: რუხლოყება (**Podiceps griseigena**), შავყელა (**P.nigricollis**) და პატარა (**P.ruficollis**) - ჯავახეთის ტბებზე, ხოლო ზამთარში შემომფრენია ყველაზე დიდი ზომის - დიდი კოკონა (**P.criatatus**), რომლის წონა აღწევს 1,5 კგ.

რიგი - ქარიშხალასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 4 ოჯახის, 23 გვარის 100-მდე სახის ზღვის ფრინველი, რომელიც ხმელეთთან დაკავშირებულია მხოლოდ გამრავლების პერიოდში. სახეთა უმრავლესობა ბუდობს სამხ. ნახევარსფეროში, ნაწილი მოფრინავს ჩრდილო ნახევარსფეროში დასაზამთრებლად. გარეგნულად გვანან თოლიებს; ზომით სახისდა მიხედვით ძლიერ განსხვავდებიან 42 გ-დან 12 კგ-მდე. მათთვის დამახასიათებელია ნისკარტზე განლაგებულ მილებში გახსნილი ნესტოები, გრძელი, ვიწრო და ბრტყელი ფრთები, მოკლე კუდი - ან მოკვეთილი, ან საფეხურისებრი ან ამოკვეთილია. ნისკარტი ბოლოვდება კაუჭით, ხოლო მისი მფარავი შალითა - რამფოთეკა - მთლიანი არაა, არამედ ცალკეული ფარებისაგან შედგება. ფეხები შედარებით მოკლეა, წინა სამი თითი შეერთებულია საცურავი აპკით. ხმელეთზე უმწეონი არიან, მათი სტიქია - ჰაერია: ფრენენ მთელი სიცოცხლე და ზოგჯერ მეტად შორ მანძილზე. ასე, ალბატროსი დარგოლილი ინდოეთის ოკეანეში კ. კერგელენთან მოიპოვეს ჰორნის კონცხთან 10 ათასი კმ დაშორებით დარგოლვის ადგილიდან. წვრილნისკარტა ქარიშხალები დაფრენენ ავსტრალიიდან წყნარი ოკეანის ჩრდილოეთ ნაწილში და უკან. კარგად ცურავენ. იკვებებიან თევზით, წყლის უხერხემლოებით, ლეშითა და გემებიდან გადაყრილი ნარჩენებით. ბუდობენ კოლონიებად ზღვების ნაპირებზე. მონოგამებია, დებენ 1 კვერცხს, რომელსაც 6 კვირიდან 2 თვემდე კრუხობს

ორივე მშობელი; მართვე იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისაა, მის გაშოკვებას ესაჭიროება 2-10 თვე, რის გამოც მსხვილი სახეები ყოველწლიურად არ მრავლდებიან. რიგ ადგილებში საკვებად აგროვებენ მათ კვერცხებს, რამაც გამოიწვია მათი რიცხოვნობის დაცემა. ყველაზე დიდებია ალბატროსები, რომელთა ფრთების შლილი აღწევს 3,22 მ - 3,5 მ, წონა 8-12 კგ. საქართველოში შემომფრენი ფრინველია პატარა ქარიშხალა (Puffinus puffinus).

რიგი - ვარხვისნაირნი

რიგი მოიცავს ექვს ოჯახში გაერთიანებულ 56 სახეს, რომლებსაც კოსმოპოლიტური გავრცელება ახასიათებს. შესახედავად განსხვავებული ფრინველებია. მხოლოდ მათ ახასიათებს ოთხივე ფეხის თითის (უკანა შემობრუნებულია წინ და ოდნავ შიგნით) შეერთება ერთი საცურავი აპკით; ნისკარტები განსხვავებულია: სწორი, კონუსური, მახვილი, ბოლოზე კაუჭიანი, ფართე, შებრტყელებული - გამჭიმვადი ნისკარტქვეშა ან ყელის პარკით; ენა პატარა და რუდიმენტური აქვთ; კარგად ფრენენ, ყვინთავა და ზოგჯერ ცურვაც კი არ შეუძლიათ იმის გამო, რომ ძვლები მეტად პნევმატიზირებული აქვთ და, გარდა ამისა, განვითარებული აქვთ კანქვეშა საჰაერო პარკები; შებუმბლვა მჭიდროა, აპტერიები ვიწრო. მონოგამებია, ბუდობენ დიდი კოლონიების სახით ათეული ათასიდან - რამდენიმე ასეულ ათასამდე. დებენ 1-6 კვერცხს, რომლებსაც კრუხავს ორივე მშობელი; მართვეები იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისაა, გამოჩეკის შემდეგ ბუდეში რჩებიან 6-15 კვირის განმავლობაში. საკვებს იშერენ მხოლოდ წყალში - ეს თევზებია. უმრავლეს კუნძულებზე ვარხვისნაირთა კოლონიები იძლევიან დიდი რაოდენობით ფეკალიებს - გუანოს, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს მიწის გასანოყიერებლად, მისი შრეების სისქე, ადგილ-ადგილ აღწევდა 30 მ სისქეს. სამხრეთ ამერიკის ნაპირებზე გუანოს შემქმნელი, ძირითადად, 3 სახეა: მურა ვარხვი (Polecanus occidentalis), პერუანული სულა (Sula variegata) და პერუანული ჩვამა (Phalacrocorax bougainvillii). ამ საინტერესო რიგში ვხვდებით ოკეანურ ფრინველებს - ფაეტონებს (Phaetonidae), ანინგებს ანუ გველკისერებს (Anhingae) და ზღვის ყაჩაღებს - ფრეგატებს (Fregatidae), მრავალნაირ ჩვამას, ვარხვს, რომელთა შორის ორი მიმოფრენისას გვხვდება საქართველოშიც ესენია - ვარდისფერი ვარხვი (Pelecanus onocrotalus) და ქოჩორა ვარხვი (P.crispus).

რიგი - ლაკლაკისნაირნი

რიგი მოიცავს 6 ოჯახში გაერთიანებულ 49 გვარის 118 სახის ფრინველს, რომლებიც ბინადრობენ ყველა კონტინენტზე ანტარქტიდის გარდა. ეს დამახასიათებელი სხეულის აგებულების ფრინველებია - გრძელი ფეხებით, გრძელი კისრით, სწორი კონუსური ან მოღუნული ნისკარტით (ცალკეულ შემთხვევაში ფართოა ან წვერზე გაფართოვებული). ფეხის თითი 4-ია, გრძელი; ფრთები დიდია, ფართო; კუდი მოკლე და ბლაგვია. მარაბუს მკერდზე განვითარებული აქვს რქოვანი „პონჩო“, რომელიც მის ბუმბულს იცავს გაჭუჭყიანებისაგან. მონოგამებია; ბუდობენ წყალთან ახლოს, ჩვეულებრივ, კოლონიურად, ზოგი კი წყვილებად. ბუდეს იკეთებენ ხეებზე, ლერწმნარზე, ხშირ ბუჩქნარზე, ხოლო ლაკლაკი ამისათვის იყენებს ადამიანის სამოსახლოს, მელოტი იბისი კი - კლდეებს. კვერცხების რაოდენობა სახის მიხედვით მერყეობს 2-დან 8-მდე, რომლებსაც მორიგეობით კრუხავს ორივე მშობელი 17- 32 დღეღამის განმავლობაში. იკვებებიან მყვარებით, ქვეწარმავლებით, მღრნელებით, პატარა ფრინველების მართვეებითაც; აფრიკული მარაბუ ჭამს ლეშს. ამ რიგში გაერთიანებულია საინტერესო ფრინველები - ვეშაპთავა ყანჩები (Balaeniceps rex), ჩაჭუჩთავა ყანჩები (Scops umbretta), საღვთო იბისი ანუ ივეოსი (Threskiornis aethiopicus). ამ რიგის რამდენიმე სახე ბინადრობს, ბუდობს ან მიმოფრენისას გვხვდება საქართველოშიც, მათ შორისაა: ლაკლაკი (Ciconia ciconia), ყარყატი ანუ იშხვარი (C.nigra), დიდი ოყარი (Egretta alba), პატარა ოყარი (E.garzetta), რომლებიც შეტანილია საქართველოს „წითელ წიგნში“, რუხი ყანჩა (Ardea cinerea), ეგვიპტური ყანჩა (Bubulcus ibis), ყარაულა ანუ წყლის ბუღა (Botaurus stellaris), ღამის ყანჩა (Nycticorax nycticorax) და სხვ.

ზოგიერთი სახე სპორტული ნადირობის ობიექტია. ლამაზი, განუკრილი ფრთის ბუმბული - ეგრეტები - ერთ დროს ოყარების განუკითხავად ამოჟლეტის მიზეზი იყო. საგანგებოდაა აღსანიშნავი, ზოგიერთი მეცნიერის მიერ ცალკე რიგად გამოყოფილი ფლამინგოები, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია მეტად გრძელი კისერი და ფეხები, თავისებურად გადაღუნული მასიური ნისკარტი. იკვებებიან წყალმცენარეებით, წყლის უხერხემლოებით, რომლებსაც წყლის გაწურვის შედეგად მოიპოვებენ. ბუდობენ მიწაზე, დებენ 1-2 კვერცხს, მართვეები მატურონათურია (წიწილოვანი ტიპისაა), პირველ ხანს მათ მშობლები ამონანთხევით (ნათხევარით) კვებავენ.

რიგი - ღერღეტისნაირნი

რიგში გაერთიანებულია მთელს მსოფლიოში გავრცელებული (გარდა ანტარქტიდისა) 2 ოჯახის 150 სახის ფრინველი. მათთვის დამახასიათებელია

შებრტყელებული ნისკარტი; მის გვერდებზე განლაგებულია გარდიგარდმო რქოვანი ფირფიტები, რომლებიც ენის გვერდებზე არსებულ ფირფიტებთან ერთად ჰქმნის საფილტრაციო აპარატს, ბატასინებს კი ნისკარტის გვერდებზე კბილაკები გააჩნიათ. ფეხები მოკლეა, წინ გაშვერილ თითებს შორის საცურავი აპკია გადაჭიმული; შებუმბლვა მჭიდროა. წყლის გარემოში ბინადრობის გამო, მათი კისერი წაგრძელებული ან საკმაოდ გრძელიცაა, რაც უადვილებთ წყლიდან საკვების მოპოვებას. ფრთები საშუალო ზომისაა, წაწვეტებული, კუდი კი, მეტწილად, მოკლე. კარგად ფრენენ და ცურავენ და ჩინებულად ყვინთავენ (ზოგი ფრენის უნარს მოკლებულია), მაგრამ მიწაზე სიარული უჭირთ. უმრავლესობა მონოგამებია, ბუდობენ, მეტწილად, წყვილებად ან მეჩხერი კოლონიების სახით; ბუდეს იკეთებენ წყალთან ახლოს - ბალახში, სოროებში, წყალზე მოტივტივეს, კლდეებში, ღერწმის გადანაწოლზე და სხვ. კვერცხების რაოდენობა მერყეობს სახეთა მიხედვით 2-დან 15-მდე (უმეტესობასთან 5-ია); მათი კრუხობა გრძელდება 20-41 დღეს; მართვეები მატურონათური (წიწილოვანი) ტიპისაა. ახასიათებთ მომჭნევი და საჭის ბუმბულების განგური ერთდროულად, რის გამოც 20-45 დღეს ფრენის უნარს მოკლებულნი არიან. განგურის პერიოდში დამახასიათებელია ფრინველთა კონცენტრაცია ხშირ ბუჩქნარში ან წყალზე. იკვებებიან ნაირგვარი საკვებით - თევზით, კიბოსნაირებითა და წყლის მოლუსკებით, მწერებით, მცენარეული საკვებით. შემოდგომით, მიგრაციების წინ ძლიერ სუქდებიან - კანქვეშა ცხიმოვანი განშრევების გაზრდის გამო. უმრავლესობა - სპორტული და სარეწაო ნადირობის ობიექტია; რიგი სახეებისა მოშინაურებულია (შინაური ბატი). რიგში გაერთიანებული ფრინველებიდან საინტერესონი არიან პალამედეები - სამხ. ამერიკის ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში გავრცელებული საზოგადოებრივი ფრინველები, მათ შორის უდაბური ტყეების მდინარეებისა და ჭაობების ნაპირებზე მობინადრე რქოსანი პალამედეა (**Anhima cornuta**). რამდენიმე სახის ღერღეტისნაირი ბუდობს, ზამთრობს ან მიმოფრენისას აღინიშნება საქართველოშიც, მათ შორის: ყვითელნისკარტა ანუ მყივანი გედი (**Cygnus cygnus**), წითელნისკარტა გედი ანუ სისინა გედი (**C.olor**), რომლებიც შეტანილია საქართველოს „წითელ წიგნში“, რუხი ღერღეტი (**Anser anser**), მრავალი იხვი, მათ შორის გარეული იხვი (**Anas platyrhynchos**), ყურყუმელები, ამაყა და სხვ.

რიგი - შავარდნისნაირნი

რიგი მოიცავს სამ ქვერიგში გაერთიანებულ საშუალო და დიდი ზომის 290 სახის ფრინველს, რომელთა უმრავლესობისათვის დამახასიათებელია 30-

60 სმ სიგრძის სხეული და მასა 200-1200 გ (უდიდესია კონდორი - 115 სმ სიგრძით, 3 მ ფრთების შლილით, წონით 12 კგ; უმცირესია პაწაწინა შავარდენი - 15 სმ სიგრძით, წონით 35 გ). გავრცელებულნი არიან მთელს დედამიწის ზურგზე - ყველანაირ ლანდშაფტში. დამახასიათებელია: მაგარი, კაუჭიანი ნისკარტი - ფუძეში ღია ფერის ცვილანით, რომელზედაც ნესტოები იხსნება; ზომიერი სიგრძის ფეხები (ფრინველ-მდივნის გარდა, რომელსაც გრძელი ფეხები გააჩნია) - მეტწილად ბასრი ბრჭყალებით. ტანი მკვრივია, შებუმბლვა ხისტი; კუნთეულობა ძლიერი - განსაკუთრებით მკერდისა და ფეხების; თვალები მსხვილია; საყლაპავი მილისა და კუჭის კედლები - ძლიერ გამჭიმვადი; მიწაზე ცოტას დადიან, კარგად ფრენენ (შაკი ყვინთავს). აქტიურნი არიან დღისით. მონოგამებია: ჰქმნიან ხანგრძლივ წყვილებს, ზოგიერთები - ერთ-ერთი პარტნიორის სიკვდილამდე. ბუდობენ წყვილებად, გააჩნიათ დიდი საბუდარი და საკვები ტერიტორია; დებენ ხეებზე, კლდეებში, ფუღუროებში, უფრო იშვიათად მიწაზე გამართულ ბუდეში, რომელიც ტოტების უხეში ნაყარია - 1-3 კვერცხს (წვრილ ფორმებში 5-7), რომლებსაც, ჩვეულებრივ, კრუხობს დედალი; მართვეები მატურონათური (წიწილოვანი) ტიპისაა, ბუდეში რჩებიან ფრენის შესწავლამდე. იკვებებიან უმთავრესად ხერხემლიანებით: ძუძუმწოვრებით, ფრინველებით, ქვეწარმავლებით, მყვარებით (შაკი - თევზებით); ზოგი ჭამს მოლუსკებს, მწერებს, ლეშს, ზეთოვანი პალმის ნაყოფებს, ლპობად ხილს და სხვ. ლეშიჭამიები ასრულებენ სანატორების როლს. წინათ მრავალ სახეს, განსაკუთრებით შავარდნებს, იყენებდნენ ბაზებად ე.ი. მონადირე, მჭერ ფრინველებად, რასაც ზოგან ახლაც მისდევენ; ახლა მტაცებელ ფრინველებს იყენებენ აეროპორტების დასაცავად - თვითმფრინავებთან ფრინველების შეტაკების თავიდან ასაცილებლად; დას. საქართველოში ქორებსა და მიმინოებს იყენებენ მწყერებზე სანადიროდ. რიგი იყოფა სამ ქვერიგად. ამერიკული სვავების ანუ კატართების ქვერიგში გაერთიანებულია მხოლოდ ამერიკაში ბინადარი 6 სახის ფრინველი, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია გამჭოლი ნესტოები - ძგიდის გარეშე. იკვებებიან ლეშით. ბოლო ხანს ამ დიდი ფრინველების რიცხოვნობა მნიშვნელოვნად დაეცა. ყველაზე მსხვილია კალიფორნიული კონდორი (**Gymnogyps californianus**), რომლის ფრთების შლილი 3 მ აღწევს, წონა კი 12 კგ. ქორების ქვერიგში (ზოგიერთები მას ოჯახად თვლიან) საშუალო ზომის ფრინველებია გაერთიანებული; ყველაზე რიცხვმრავალი ქვერიგია, რომელშიც გაერთიანებულია 220 სახე: არწივები, ორბები, სვავები, ძელქორები, კაკაჩები, ქორები და სხვ. მრავალი მათგანი გვხვდება საქართველოშიც, მათ შორისაა: მთის არწივი (**Aquila chrysaëtus**), კრაზანაჭამია არწივი (**Pernis apivorus**), ძერა (**Milvus migrans**), თეთრკუდა არწივი ანუ ფსოვი (**Haliaaetus albicilla**), ყაჯირი

(Neophron percnopterus), სვავი (Aegypius monachus), ორბი (Gyps fulvus), გველიჭამია არწივი (Circaëtus gallicus), სხვადასხვა ძელქორები (Circus), ქორი (Accipiter gentilis), მიმინო (A.nisus), კაკაჩა (Buteo buteo) და სხვ. შავარდნების ქვერიგიდან ჩვენში გვხვდებიან შავარდენი (Falco peregrinus), კირკიტა (F.tinnunculus) და სხვ. შავარდნისნაირი ფრინველების რიცხოვნობა კატასტროფულად ეცემა, მრავალი მათგანი შეტანილია საერთაშორისო და რეგიონალურ „წითელ წიგნებში“, მათ შორის საქართველოს „წითელ წიგნშიაც“, მათ განსაკუთრებული სიფრთხილით უნდა მოვეკიდოთ.

რიგი - ქათმისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ორი ქვერიგის 250 სახის, მეტწილად საშუალო ზომის ფრინველი. გავრცელებულნი არიან ფართოდ, თითქმის მთელს დედამიწის ზურგზე - ანტარქტიკის, ევრაზიისა და ამერიკის უკიდურესი ჩრდილო პუნძულების, სამხ. ამერიკის სამხრეთისა და არაბეთის გარდა. ნიადაგური და ნიადაგურ-მეხეური ტიპის ფრინველებია, ბინადრობენ ყველა ლანდშაფტში. მათთვის დამახასიათებელია მოკლე ნისკარტი, მოკლე, ფართო ფრთები, ძლიერი ფეხები, კარგად განვითარებული ჩიჩახვი. მეტწილად პოლიგამებია, წყვილებს არ ქმნიან, მამლები მართვეებზე არ ზრუნავენ. გამრავლების წინ ახასიათებთ ენერგიული ტიხტიხი, რომლის დროსაც მამლები ეჯიბრებიან ერთმანეთს. მათი ბუდე - პატარა ორმოა, რომელსაც ზოგი ამოაგებს ხოლმე ბუმბულით ან ბალახით. კვერცხების რაოდენობა სახის მიხედვით მერყეობს 4-დან 25-მდე, კრუხობის ხანგრძლივობა კი 12-30 დღეღამეს. იკვებებიან, მეტწილად, მცენარეული საკვებით, რომელსაც ნიადაგზე პოულობენ. საკვების უკეთ გადამუშავების მიზნით ყლაპავენ კენჭებს (გასტროლიტები), ზოგჯერ ჰამენ მწერებსაც. მათი ზომა ძლიერ მერყეობა სახის მიხედვით, წონა კი 45 გ-დან 10 კგ-მდე. ავსტრალიასა და მალაის არქიპელაგის კ-ებზე ბინადრობენ დიდფეხა ანუ ნაგვის ქათმები, რომელთა მამლები თხრიან გამრავლების პერიოდის წინ მოზრდილ ორმოს; უკანასკნელს ლპობადი ნაგვით ავსებენ; ლპობის შედეგად ტემპერატურა იზრდება; ამ ორმოში დედლები დებენ კვერცხებს, რომლებიც თავისით იჩეკებიან (მამალი მეურვეობს მათ და ნისკარტით სინჯავს ტემპერატურას: თუ მეტია, გაქექავს ზედაპირს და კვერცხებს ანიავებს). ჰოაცინების ქვერიგი წარმოდგენილია ერთადერთი ოჯახით, გვარით და სახით: ესაა ჰოაცინი (Opisthocomus hoazin), რომელიც მდ. ამაზონის აუზის ტყეებში ბინადრობს. საინტერესოა, რომ მის მართვეებს ფრთებზე გააჩნიათ კარგად გამოხატული ორ-ორი ბრჭყალი, რომლებიც ეხმარებათ ხის ტოტებზე საძრომად (ზრდასრულებში ატროფირდება); ისინი არა მარტო კარგად დაძვრებიან, არამედ კარგადაც ცურავენ.

ჰოაცინები ბინადრობენ პატარა კოლონიებად 10-15 წყვილი ერთად, ბუდეებს კი მსხვილ ბუჩქნარზე იმართავენ. საკუთრივ ქათმების ქვერიგში, დიდფეხა ქათმისებრთა ოჯახის გარდა შედიან მეხეურქათმისებრთა ანუ გოკოსებრთა ოჯახი, რომლის ტიპობრივი წარმომადგენელია დიდი გოკო (Crax rubra) - სამხ. მექსიკიდან ეკვადორამდე გავრცელებული, ინდაურისხელა ფრინველი. როჭოსებრთა ოჯახიდან ყველაზე დიდია სოღო (Tetrao urogallus), რომლის წონა 6,5 კგ აღწევს. საქართველოს „წითელ წიგნში“ შეტანილია: კავკასიური როჭო (Lyrurus mlokosiewiczi); ხოხბისებრთა ანუ ფარშევანგისებრთა ოჯახიდან აღსანიშნავია მწყერი (Coturnix coturnix) - საქართველოს ქათმისნაირებიდან ერთადერთი გადამფრენი ფორმა, ჩვენი მონადირეების საყვარელი სპორტული ნადირობის ობიექტი, კაკაბი (Alectoris kakelik), საქართველოს „წითელ წიგნში“ შეტანილნი - დურაჯი (Francolinus francolinus), კავკასიური შურთხი (Tetraogallus caucasicus), კასპიური შურთხი (T.caspius), გნოლი (Perdix perdix); აქვე შედიან ჩვენი ბუნების შშვენება - კოლხური ხოხობი (Phasianus colchicus), ისეთი ცნობილი დეკორატიული ფრინველები, როგორიცაა: ჩვეულებრივი ფარშევანგი (Pavo cristatus) და არგუსი (Argusianus argus), რომლის ფრთის მფარავი ბუმბულები, თვით მომქნევ ბუმბულებზე გრძელია; აქვეა შინაური ქათმების ყველა ჯიშის წინაპარი ფორმა - ბანკივის გარეული ქათამი (Gallus gallus); ინდაურისებრთა ოჯახიდან აღსანიშნავია ჩრდ. და ცენტრ. ამერიკის ბინადარი ჩვეულებრივი ინდაური (Meleagris gallopavo), ციცარისებრთა ოჯახიდან ჩვეულებრივი ციცარი (Numida meleagris) - აფრიკისა და მადაგასკარის ბინადარი; ეს ფრინველები დიდი ხანია ადამიანმა მოიშინაურა. ქათმისნაირ ფრინველებს ადამიანისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს, მოშინაურებული სახეებისაგან კი გამოყვანილია დეკორატიული, მეხორცული და მეკვერცხული მრავალი ათეული ჯიში.

რიგი - წეროსნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია შესახედავად მეტად განსხვავებული 190 სახის ფრინველი, რომელთა წონა სახის მიხედვით შეადგენს 30 გ-დან 16 კგ-მდე მასას. რიგი დაყოფილია 8 ქვერიგად და 22 ოჯახად; ზოგიერთი მკვლევარი ქვერიგებს განიხილავს რიგების რანგში. განვიხილოთ უმთავრესი ოჯახები. წეროსებრთა ოჯახში გაერთიანებულია 4 გვარის 15 სახე, გავრცელებული ყველგან გარდა სამხ. ამერიკისა და ანტარქტიდისა. მონოგამებია, ჰქმნიან მუდმივ წყვილებს, ცხოვრების ნირით უკავშირდებიან წყალსატევებსა და ჭაობებს. საინტერესოა გვირგვინოსანი წერო (Balearica pavonina) - აფრიკის ბინადარი, სა-

ერთაშორისო „წითელ წიგნში“ შეტანილი თეთრი წერო ანუ სტურხი (**Grus leucogeranus**), რომელიც ცოტა ხნის წინ ამოწყდომის პირას იყო მისული; ის რუსეთის ენდემიკოსია. საქართველოში მეტად იშვიათია, ჩვენს „წითელ წიგნში“ შეტანილი რუხი წერო (**Grus grus**), მიმოფრენისას კი გვხვდება წეროტურფა (**Anthropoides virgo**). სამთითასებრთა ოჯახის წარმომადგენლისათვის - კოპლებიანი სამთითასათვის (**Turnix tanki**) და ფინფუტისებრთა ოჯახის წარმომადგენლისათვის - ამერიკული ფინფუტისათვის (**Helornis fulica**) დამახასიათებელია გამრავლება პოლიანდრიის გზით (მამლის გამზადებულ ბუდეში დედალი დებს ორ კვერცხს და მორიგ მამალთან მიფრინავს; კრუხობა და მართვებზე მეურვეობა - მამლის მოვალეობას შეადგენს). სამხ. ამერიკისათვისაა დამახასიათებელი კარიამასებრთა ანუ სერიემასებრთა ოჯახში შემავალი ქოჩორა სერიემა (**Cariama cristata**) - მიწაზე მობუდარი ყველაფრისმჭამელი ფრინველი, რომელსაც ფრენა შეუძლია, მაგრამ არ უყვარს. თავისებურია ლაინასებრთა ოჯახი, რომლის წარმომადგენელთა უმრავლესობა - ჭაობების ან ნოტიო ტროპიკული ტყეების ბინადრებია. ამ ოჯახიდან საქართველოში გვხვდებიან: მელოტა (**Fulica atra**), ჩვენს „წითელ წიგნში“ შეტანილი ხონთქრის ქათამი (**Porphyrio porphyrio**), ჭაობის ქათამურა (**Gallinula chloropus**), ლაინა (**Rallus aquaticus**), ღალღა (**Crex crex**) და სხვ. საინტერესოა სავათისებრთა ოჯახი, რომლიდანაც ორი სახე - სავათი (**Otis tarda**) და სარსარაკი (**O.tetrax**) იშვიათად შემოიფრენენ ხოლმე ჩვენში - ზამთრობით, შეტანილი არიან საქართველოს „წითელ წიგნში“.

რიგი - მეჭვავიასნაირნი

ეს რიგი მოიცავს 3 ქვერიგში გაერთიანებული 17 ოჯახის და 87-113 გვარის 289 სახეს, გავრცელებულს, ფაქტობრივად, მთელს მსოფლიოში. წყალთანა ფრინველებია. კოკორინების ქვერიგში 14 ოჯახში გაერთიანებული 181 სახეა წარმოდგენილი. ისინი კოსმოპოლიტურად გავრცელებული მცირე და საშუალო ზომის ფრინველებია: სახის მიხედვით წონაა 20 გ-დან 1100 გ-მდე. ბინადრობენ მდელოებზე, ველებსა და მდინარეთა ნაპირებზე, ტუნდრაში, ზოგიერთები ტყეშიც კი შეაღწევენ ხოლმე. მათი ფეხი ოთხ ან სამთითიანია; ჩვეულებრივ, თითების საფუძველში სუსტი საცურაო აპკია. ნისკარტი მრავალნაირია: მოკლე და გრძელი, მოღუნული, ვიწრო, გვერდებიდან შებრტყელებული და სხვ. ფრთები საკმაოდ გრძელი და მახვილია, ვიწრო; ტანი კომპაქტურია და მოხდენილი; კარგად დარბიან და ფრენენ, ცურავენ და შეუძლიათ ყვინთვაც. ძირითადად მონოგამებია (ტყისქათამი, ტურუხტანი - პოლიგამებია); საჭორწინო პერიოდს წინ უსწრებს ტიხტიხი, რაც განსხვავებულია სახის მიხედ-

ვით. ბუდე - პატარა ორმოა - სუსტად ამოგებული ან სულაც ამოუგებელი. ჩვეულებრივ დებენ 4 კვერცხს, რომლებსაც მორიგეობით კრუხავს ორივე მშობელი 20-30 დღეღამის განმავლობაში. იკვებებიან წვრილი უხერხემლოებით, კენკრით, ზოგი - ჭამს წვრილ თევზსებაც. ამ ქვერიგიდან რამდენიმე სახე გვხვდება საქართველოშიც, მათ შორის მობუდარია პატარა წინტალა (**Charadrius dubius**), მსევანი (**Tringa totanus**), მებორნე (**T.hypoleucus**); ტყის ქათამი (**Scolopax rusticola**); მიმოფრენისას გვხვდებიან - საყელოიანი წინტალა (**Charadrius hiaticula**), ზღვის წინტალა (**Ch. alexandrinus**), ფიფი (**Tringa glareola**), შავფრთა (**T. ochropus**), პრანწია (**Vanellus vanellus**), სირკაჭკაჭი (**Haematopus ostralegus**), კოკორინა-ბეღურა (**Calidris minuta**), თეთრკუდა მექვიშია (**C.temminckii**), ტურუხტანი (**Philomachus pugnax**), ჩიბუხა (**Gallinago gallinago**), გოჭა (**G.media**), კრონშნეპები (**Numenius**), მერცხალანი (**Glareola**), თვალჭყეტია (**Burhinus oedicnemus**) და სხვ. თოლიების ქვერიგში გაერთიანებულია 4 ოჯახის 86 სახის ფრინველი - ფართოდ გავრცელებული მთელს დედამიწის ზურგზე. სახის მიხედვით წონა მერყეობს 40 გ-დან 3 კგ-მდე. დაკავშირებულნი არიან წყალთან. კარგად ფრენენ, ყვინთავენ, თავისუფლად დადიან და დარბიან მიწაზე. მათთვის დამახასიათებელია წაგრძელებული, გვერდებიდან შებრტყელებული ნისკარტი, რომელიც ზოგჯერ კაუჭითაც ბოლოვდება. ფეხები ზომიერი სიგრძისაა; წინა თითები შეერთებულია საცურავი აპკით; აქვთ გრძელი და ვიწრო ფრთები. იკვებებიან თევზით და წყლის უხერხემლოებით, ზოგიერთი ჭამს კენკრასაც. მონოგამებია, უმრავლესობა ბინადრობს კოლონიურად - რამდენიმე ასეულიდან რამდენიმე ათას ფრთამდე. ბუდეს იკეთებენ მიწაზე, ქვებქვეშ; იგი ან უბრალო ამოგებული პატარა ორმოა, ან საგანგებო ნაგებობა, რომელსაც ორივე პარტნიორი აშენებს მშრალი მცენარეულობიდან. დებენ 1-5 კვერცხს, რომელთა ინკუბაცია 3-4 კვირას გრძელდება; კრუხობს ორივე მშობელი. გამოჩეკილი მართვები მატურონათური (წიწილოვანი) ტიპისა არიან. გამრავლების პერიოდის შემდეგ იწყებენ ნომადობას გუნდურად წყალსატევების პირას და ღია ზღვაში. საინტერესოა წყალმკვეთისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი - წყალმკვეთია (**Rynchops**), რომლის ქვენისკარტი ზენისკარტზე გრძელია (ერთადერთი შემთხვევაა ფრინველებში!): დაფრენს წყლის ზედაპირთან წყალში ჩაყოფილი ქვენისკარტით და თევზის შემჩნევისას მაშინათვე მზადაა მის ჩასაყლაპად; მღამიობი ფრინველებია. თოლიასებრთა ოჯახიდან რამდენიმე სახე ბუდობს საქართველოში, ესენია:ვერცხლისფერი თოლია (**Larus argentatus**), ტბის თოლია (**L.ridibundus**); ზოგი ჩვენში ზამთრობს ან მიმოფრენისას გვხვდება: კლუშა-თოლია (**L.fuscus**), ზღვის თოლია (**L.marinus**), შავთავა დიდთოლია (**L.ichtyaëtus**), ვეჟანი თოლია (**L.canus**), შავთავა თოლია (**L.melanocephalus**), წვრილნისკარტა თოლია

(L.genei) და პატარა თოლია (L.minutus). საინტერესო და საყოველთაოდ ცნობილია რუსეთის ჩრდილოეთის ბინადარი ვარდისფერი თოლია (Rhodostethia rosea) მეტად იშვიათი სახე ვიწრო არეალით. თევზიყლაპიასებრთა ოჯახიდან საქართველოში გვხვდებიან მდინარის თევზიყლაპია (Sterna hirundo), თეთრფრთიანი თევზიყლაპია (Chlidonias leucoptera); თეთრლოყება თევზიყლაპია (Ch.hybrida), შავი თევზიყლაპია (Ch.nigra), ჭრელნისკარტა თევზიყლაპია (Sterna sandvicensis). საინტერესოა ალკების ქვერიგიც, რომელიც 20 სახის ზღვის კოლონიურ ფრინველს აერთიანებს; ისინი თოლიებთან ერთად ჰქმნიან უდიდეს შერეულ კოლონიებს ე.წ. „ფრინველთა ბაზრებს". მეჩვავიასნაირთა რიგის მრავალი წარმომადგენელი - სპორტული და სარეწაო ნადირობის ობიექტია.

რიგი - მტრედისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 3 ოჯახში გაერთიანებული 316 სახის ფრინველი, რომლებსაც აერთიანებს ზოგიერთი მნიშვნელოვანი მორფო-ანატომიური თავისებურება: მათ გააჩნიათ „პუდრეტები", შებუმბლვა მჭიდროა, მაგრამ ბუმბულები კანზე სუსტადაა დამაგრებული; ყველა მცენარეულობით მკვებავია, საკვებს მეტწილად მიწაზე აგროვებენ; აქვთ კარგად განვითარებული ჩიჩახვი და კუნთოვანი კუჭი, მარგამ სუსტად განვითარებული ზანდაროზის ჯირკვალი; მონოგამებია, დებენ 1-4 კვერცხს (მეტწილად 2-ს); ორივე მშობელი კვებავს მართვეებს ამონანთხევით (ნათხევარით) ან ჩიჩახვის გამონაყოფით („ჩიტის რძე"). ფართოდ არიან გავრცელებულნი დედამიწის ტროპიკულსა და ზომიერ სარტყლებში. გვრიტჩიტასებრთა ოჯახში გაერთიანებულია 16 სახე, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია მკვრივი სხეული, მოკლე ფეხები და ნისკარტი; უკანა თითი ან ატროფირებულია ან ჩანასახოვანი; ფრთები ვიწრო და გრძელია. კარგად დაფრენენ, დადიან და დარბიან მიწაზე, შეუძლიათ ცურვაც. ცხოვრობენ წყვილებად, ბუდეს იკეთებენ მიწაზე: ეს თხლად ამოგებული პატარა ორმოა; დებენ 3 (2-4) კვერცხს; გამოჩეკილი მართვეები მატურონათური (წიწილოვანი) ტიპისაა. საქართველოში მიმოფრენისას აღინიშნება ორი სახე - თეთრმუცელა გვრიტჩიტა (კატა) -Pterocles alchata) და შავმუცელა გვრიტჩიტა (P.orientalis), რომლებიც აზიის, ჩრდ. აფრიკის, ვოლგისპირეთისა და ყაზახეთის, სამხ. საფრანგეთის ნახევრადუდაბნოებისა და ველების ბინადრებია. მიგრირებს პატარა გუნდების (20 ფრთამდე) სახით. სპორტული ნადირობის ობიექტია. მტრედისებრთა ოჯახში გაერთიანებულია 41 გვარის 297 სახის ფრინველი. ეს საშუალო და პატარა ზომის ფრინველებია (წონა სახისდა მიხედვით 30 გ-დან 3 კგ-მდე), რომლებისთვისაც დამახასიათებელია პატარა თავი, მკვრივი, მჭიდროდ შებუმბლული სხეული, წვრილი, წაგრძელებული ნისკარტი, რომლის საფუძველშიც ცვილანაა. უმეტესობა ტყეების ბინადრებია; ნაწილი ბინადრობს კლდეებში, ფლატეებზე, ადამიანის სამოსახლოში. დღის ფრინველებია, რომლებიც კარგად ფრენენ, იკვებებიან მიწაზე მცენარეული საკვებით. მონოგამებია, ჰქმნიან მტკიცე წყვილებს, დებენ 1-4 (ჩვეულებრივ 2), კვერცხს; კვერცხდება ხდება 2-ჯერ (რიგ სახეებთან 4-5 ჯერაც კი); კრუხობს ორივე მშობელი 14-30 დღეღამეს. გამოჩეკილი მართვეები იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისაა. ყველა - სპორტული ნადირობის ობიექტებია. ველური მტრედის (Columba livia) მოშინაურებული ფორმებიდან გამოყვანილია მრავალი ათეული საფოსტო, დეკორატიული და მეხორცული ჯიში. ამ სახის გარეულ ინდივიდებს შეიძლება შევხვდეთ საქართველოშიც, სადაც მის გარდა ბუდობენ: ქედანი (C.palumbus), გვიძინი (C.oenas), ჩვეულებრივი გვრიტი (Streptopelia turtur), რომლებსაც ბოლო წლებში დაემატა პატარა ანუ ეგვიპტური გვრიტი (S.senegalensis), რომელიც უკვე მასობრივად ბუდობს თბილისში; დას. საქართველოში აღინიშნება ბეჭედა გვრიტიც (S.decaocto). გასული საუკუნის ბოლოს ამერიკაში მოისპო ოდესღაც მრავალრიცხოვანი მოხეტიალე მტრედი (Ectopistes migratorius); ასევე მთლად აღიგავა პირისაგან მიწისა მადაგასკარის ახლოს - მასკარენის კუნძულებზე ბინადარი დიდი არამფრენი ფრინველების დრონტების (დოდოების) 3 სახე. ერთი სახის მტრედი - ვარდისფერი მტრედი (Nesoenas mayeri) გადარჩენილია ამოწყვეტისაგან ჯ. დარელის მიერ კ. ჯერსიზე დაარსებულ ზოოპარკში.

რიგი - თუთიყუშისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ერთგვაროვანი, ტიპობრივი შესახედაობის 325 სახის ფრინველი, ფართოდ გავრცელებული ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში, ხოლო რამდენიმე სახემ შეაღწია ზომიერ სარტყელშიც. ეს ტიპობრივი ტყის, მეხეური ფრინველები მხოლოდ ერთ ოჯახში არიან გაერთიანებულნი. მათთვის დამახასიათებელია: სხეულის მკვრივი აგებულება, მოკლე კისერი და დიდი თავი; დიდი ნისკარტი ძლიერი კაუჭით, მასიური და დაბუშტულია, მის საფუძველში ცვილანაა; გააჩნიათ მოკლე ხორცოვანი ენა, რომელსაც ბოლოში კოვზისებური ჩაღრმავება აქვს (ზოგიერთს ფუნჯისებური ენა აქვს); აქვთ მომრგვალო ფორმის ძლიერი ფრთები, ზიგოდაქტილური ტიპის ოთხთითა ფეხი (ორი წინისკენაა მიმართული და ორიც უკანისაკენ); კარგადაა განვითარებული ჩიჩახვი და სუსტად კუნთოვანი კუჭი. მათთვის დამახასიათებელია ღია შეფერვა; მრავალს თავზე ქოჩორი აქვს და გრძელი კუდი. მონოგამებია, უმეტესობა ბუდობს ფუღუროებში, სადაც დებენ 2-8 კვერცხს; გამოჩეკილი მართვეები

იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისაა. სამხრეთამერიკული თუთიყუში (**Myopsitta monachus**) იკეთებს კოლექტიურ ბუდეს, რომელშიც რამდენიმე წყვილი ბუდობს - თავთავიანთ სათავსოში. მართვეებს მშობლები კვებავენ ამონანთხევით (ნათხევარით). წყვილები მტკიცეა - ერთ-ერთი პარტნიორის სიკვდილამდე. ისე კი თუთიყუშები - საზოგადოებრივი ფრინველებია, ბუდეებსაც კი ერთმანეთთან ახლოს იკეთებენ. იკვებებიან მცენარეული საკვებით - ხილით, კენკრით, თესლებით, კაკლებით და მწერებითაც. ბოლო საუკუნის მანძილზე 20-მდე სახე მთლიანად აღიგავა პირისაგან მიწისა. თუთიყუშებისათვის დამახასიათებელია კარგი მეხსიერება, მაღალი ასოციატიური ნიჭი და ბგერათმიმბაძველობა (ზოგი ჩინებულად ბაძავს ადამიანს); ხშირად ინახავენ გალიებში; აქ დიდხანს ცხოვრობენ, ასე „გინესის რეკორდების წიგნში" შეტანილია ყვითელქოჩორა კაკადუ (**Cacatua galerita**), რომელმაც ტყვეობაში 80 წელს იცოცხლა. ამ რიგიდან აღსანიშნავია: ახალზელანდიური ნესტორი ანუ კეა (**Nestor notabilis**), რომელსაც ცხვრების მკვლელს უწოდებენ; ავსტრალიისა და ახალი გვინეის ბინადარი შავი კაკადუ (**Probosciger aterrimus**), ყველაზე გავრცელებული ჩვენში გალიური ფორმა - ავსტრალიური ხუჭუჭა თუთიყუში (**Melopsittacus undulatus**), აფრიკული რუხი თუთიყუში ანუ ჟაკო - ადამიანის საუბრის უბადლო მიმბაძველი (**Psittacus erithacus**), ტროპიკული ამერიკის ბინადარი არას (**Ara**) 15 სახე, უიშვიათესი ახალზელანდიური კაკაპო ანუ ბუსებრი თუთიყუში (**Strigops Labroptilus**) და სხვ.

რიგი - გუგულისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 43 გვარის 150-მდე სახე, დაჯგუფებული ორ ქვერიგში. მათი სიდიდე და მასა განსხვავებულია სახისდა მიხედვით 20 გ-დან 1 კგ-მდე. შებუმბლვა ხისტია, ფრთები ვიწრო და გრძელი, გრძელია კუდიც; ფეხები მოკლეა, ოთხთითა. სქესობრივი დიმორფიზმი გამოხატული არ არის ან გამოხატულია სუსტად. გავრცელებულნი არიან მთელს დედამიწის ზურგზე - არქტიკისა და ანტარქტიკის გარდა. ცხოვრების ნირით მეტად განსხვავდებიან: არიან მეხეური ფორმები, ნიადაგური ფორმები; ზოგი მომარჯვებულია ბუჩქნარის ბარდებში საძრომად; ზოგი კარგად ფრენს, ზოგი კი კარგად დარბის. მეტწილად იკვებებიან მწერებით, ზოგი ჭამს წვრილ ქვეწარმავლებს, უმცირესობა კი მომარჯვებულია მცენარეული საკვებისათვის. ტურაკოსებრთა ანუ ბანანისმჭამელისებრთა ოჯახში გაერთიანებულია 5 გვარის 20 სახე; ეს საკმაოდ მსხვილი ზომის ფრინველებია, ღია შეფერვით; მათი ნისკარტის კიდეები დაკბილულია, შეფერვაში არის უნიკალური წითელი პიგმენტი ტურაცინი და

იშვიათი მწვანე ტურაკოვერდინი; ბინადრობენ აფრიკაში. მონოგამებია, დებენ 2 კვერცხს, გამოჩეკილი მართვეები იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისაა, საინტერესოა, რომ მათ ფრთის მეორე თითზე კარგად გამოხატული ბრჭყალი აქვთ, რომელიც ეხმარებათ ტოტებზე ძრომიალში. იკვებებიან ხილით, კენკრით, ახალგაზრდა აღმონაცენებით და მისთ. ამ ოჯახიდან აღსანიშნავია საერთაშორისო „წითელ წიგნში" შეტანილი ეთიოპიური ტურაკო (**Turaco rispolii**). გუგულისებრთა ოჯახში გაერთიანებულია საშუალო და წვრილი ზომის ფრინველები, რომლებიც მოკრძალებულად არიან შეფერილნი. მათი ფეხები ზიგოდაქტილური ტიპისაა: ორი თითი მიმართულია წინ, ორი კი უკან - ტიპობრივი მეხეური, მძრომელი ფრინველების ფეხია. ნისკარტი საშუალო სიდიდისაა, ოდნავ მოღუნული. უმეტესობა მეხეური და ბუჩქნარის ფორმებია, ზოგი კი ნიადაგური ფორმაა. მრავალი - მონოგამია, იშენებენ ბუდეებს, კრუხავენ კვერცხებს, ზოგი კი (50-მდე სახე) - პოლიგამია და მათთვის დამახასიათებელია ბუდობრივი პარაზიტიზმი, ე.ი. თავის კვერცხებს გამოსაჩეკად და საპატრონებლად სხვა ფრინველების ბუდეებში დებენ და შემდეგ მათზე არავითარ მეურვეობას აღარ იჩენენ. მათ რიცხვს მიეკუთვნება საქართველოში მოზაფხულე ჩვეულებრივი გუგული (**Cuculus canorus**), რომელიც გამრავლების პერიოდში დებს 1-3 დღის ინტერვალით 20-მდე კვერცხს - რამდენიმე მამლისაგან. ახლადგამოჩეკილი გუგულის მართვე, თანდაყოლილი რეფლექსის მეშვეობით 1-2 დღის განმავლობაში მასპინძლის ბუდიდან ყრის მის კვერცხებს და მართვეებს და ერთპიროვნული „მჭამელი" რჩება, სადაც ინტენსიური კვების შედეგად 3 კვირის შემდეგ სტოვებს ბუდეს, მაგრამ 1,5 თვის განმავლობაში მისი იძულებითი მასპინძლები კიდევ კვებავენ მას. საინტერესოა აშშ და მექსიკაში ბინადარი მიწის გუგული (**Geococcyx mexicanus**), ტიპობრივი ნიადაგური ფორმაა, დებს მიწაში ამოთხრილ ბუდეში 3-9 კვერცხს, რომლებსაც ორივე მშობელი კრუხავს. იკვებება მსხვილი მწერებით, თაგვებით, ხვლიკებით და სხვა წვრილი უხერხემლოებით.

რიგი - ბუსნაირები

ამ რიგში გაერთიანებულია ოჯახის 134 სახის მღამიობი მტაცებელი ფრინველი, რომლებიც გავრცელებულნი არიან მთელს დედამიწის ზურგზე ანტარქტიდისა და ზოგიერთი ოკეანური კუნძულის გარდა, ყველანაირ ლანდშაფტებში. მათთვის დამახასიათებელია: მოკაუჭებული ზენისკარტი მჭრელი ნაპირებითა და კაუჭით ბოლოზე; ნისკარტის ფუძეში წინწამართული ვიბრისებია; თვალები დიდია, წინ მიმართული; ყურის ხვრელები დიდია და ხშირად დართული კა-

ნოვანი ნაოჭით, ასიმეტრიულნი; სახის შებუმბლვა ქმნის ე.წ. „სახის დისკოს“; არც თუ იშვიათად თავზე გააჩნიათ ბუმბულების ორი კონა - „ყურები“. ფეხები მოკლე ან ზომიერი სიგრძისაა, პამპროდაქტილური ტიპისა (სამი თითი მიმართულია წინ, ერთი უკან, რომელსაც შემობრუნება შეუძლია); შებუმბლვა რბილი და ფაშარია. ბუდობენ წელიწადში ერთხელ, ბუდეს იკეთებენ ხის ფუღუროში, კლდის ნაპრალში, სხვა ფრინველების მიერ მიტოვებულ ბუდეში, მიწაზე, ადამიანის სამოსახლოზე. მონოგამებია, ქმნიან მუდმივ წყვილებს. დებენ 1-11 კვერცხს, რომლებსაც კრუხავს მეტწილად დედალი ერთ თვემდე. მართვეები იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისაა. ყველა ბუსნაირს კარგადა აქვს განვითარებული სმენა და მხედველობა, ზოგს გააჩნია ექოლოკაციის და ჩინებული ლოკაციის უნარი, პირველში ხელს უწყობენ ვიბრისები, მეორეში კი ყურების ასიმეტრია. იკვებებიან წვრილი და საშუალო ზომის ძუძუმწოვრებით, ფრინველებით, მწერებით და სხვ. ზოგი სპეციალიზებულია თევზითა და კიბოსნაირებით კვებაზე. უმრავლესობა მობინადრე, სასარგებლო ფრინველებია. ამ რიგიდან რამდენიმე სახე ბინადრობს საქართველოშიც, მათ შორისაა ყველაზე დიდი ზარნაშო (**Bubo bubo**), ბუ (**Strix aluco**), წყრომი (**Otus scops**), ჭოტი (**Athene noctua**), ბუკიოტი (**Aegolius funereus**), ოლოლი (**Asio otus**), ბაიყუში (**A.flammeus**). ცოცხლობენ დიდხანს, წვრილები 15-20 წელს, ზარნაშო 68 წლამდე.

რიგი - ბოლოკარკაზისნაირნი (უფეხურასნაირნი)

ამ რიგში გაერთიანებულია 2 ქვერიგის, 5 ოჯახის, 23 გვარის 93 სახის ფრინველი, რომლებიც ბინადრობენ, მეტწილად, ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში, ზოგი კი ზომიერ სარტყელშიც - ცივ სარტყლამდე; არ არიან ანტარქტიკაში და ახალ ზელანდიაში. ბინდისა და მღამიობი ფრინველებია, რომლებიც ბინადრობენ ტყეებში, ველებზე, უდაბნოებში, ზოგი გამოქვაბულებში. მათთვის დამახასიათებელია პატარა, მაგრამ დიდჩრილიანი ნისკარტი, რომლის ფუძეში არსებული ჯაგრისებური ბუმბულები ზრდიან ნისკარტის ზედაპირს და „მჭერ ზედაპირსაც“, უადვილებენ მწერების დაჭერას ფრენისას. ფრენენ უჩუმრად. გააჩნიათ გრძელი და ვიწრო ფრთები; ფეხები მოკლეა და მიწაზე მოძრაობა უჭირთ. ზოგიერთ სახეს კუდის მფარავ ბუმბულებს შორის გააჩნიათ პუდრეტები ანუ ფქვილისებური ბუმბულები; ზოგიერთ ღრმა მღვიმეებში ბინადარ სახეებს გააჩნიათ ექოლოკაციის უნარი; ზომიერ სარტყელში ბინადართ სხეულის ტემპერატურის დაქვეითებისას შეუძლიათ მიეცნენ ძილქუშს ან ზამთრის ძილსაც კი. მონოგამებია. კვერცხებს დებენ მიწაზე (1-4 ც), კრუხობს ორივე მშობელი; გუახაროს გარდა მართვეები მატურონათური (წიწილოვანი) ტიპისაა.

იკვებებიან ნაირგვარი მწერებით. სამხ. ამერიკის ტროპიკულ ტყეებში ბინადრობს გუახაროს (**Steatornis caripensis**) - თავისებური ბოლოკარკაზი, რომელიც იკვებება კენკრითა და მცენარეთა თესლებით, რომლებსაც ფრენისას კრებს; ბუდობს ღრმა მღვიმეებში გუნდურად; კვერცხებს დებს ნაპრალებში; შეუძლია ექოლოკაცია, თუმცა საკვების მოპოვებისას ერთ-ერთი მთავარი მაორიენტირებელია ყნოსვა. ჩინებულად ხედავს. მართვეები სწრაფად იგროვებენ ცხიმს, რომელიც მათი სხეულის 1/3 და მეტს მოიცავს. ქონს იყენებდნენ საკვებად. ამჟამად მისი საბინადრო მღვიმეები ეკვადორსა და პერუში დაცულია. ერთ-ერთი სახე - ჩვეულებრივი ბოლოკარკაზი ანუ უფეხურა (**Caprimulgus europaeus**) ბუდობს საქართველოში; გვხვდება ტყეებში, ბუჩქნარის ბარდებში და სხვ. მაისში მიწაზე დებს 2 კვერცხს. სასარგებლო ფრინველია.

რიგი - ნამგალასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ორი ქვერიგის, 3 ოჯახის 422 სახის მეტად განსხვავებული ფრინველები. ყველანი - აქტიური მოფრინავეებია, არ შეუძლიათ სიარული, სირბილი ან ცურვა და მით უმეტეს, ყვინთვა; ზოგიერთს (სალანგანები) აქვთ ექოლოკაციის უნარი. ამ რიგის წარმომადგენლებისათვის დამახასიათებელია სხეულის ტემპერატურის ხშირი მერყეობა. თუ ტემპერატურა ძლიერ დაეცა, ფრინველი ძილქუშს ეძლევა. ზოგი სახე უმცირესია და მხოლოდ 1,6 გ იწონის, ზოგი კი 50 გ და მეტს. ნამგალასებრთა ოჯახში შედის საქართველოში მობუდარი ორი სახე - ნამგალა (**Apus apus**) და მეკირიე (**A.melba**). აქვე გაერთიანებულია აფრიკასა და სამხ. აზიაში ბინადარი პალმის ნამგალა (**Cypsiurus parvus**), რომელიც ჰაერში დაჭერილი ბუმბულებისაგან აკეთებს და მწებავი ნერწყვით აწებებს პალმის ფოთოლს ქვემოდან პატარა ბალიშს, მას კი ნერწყვითვე აკრავს 1-2 კვერცხს; კრუხობისას ფრინველი ეჯიდება ბალიშს, გამოჩეკილი მართვეები მაგრად ეჯიდებიან ბალიშს, ისინი იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისა არიან მაგრამ სწრაფად შეიბუმბლებიან ხოლმე. საინტერესოა სამხ.-აღმ. აზიაში, ინდონეზიისა და პოლინეზიის კუნძულებზე ბინადარი რუხი სალანგანი (**Collocalia salangana**), რომელიც დიდი კოლონიების სახით ბუდობს მღვიმეებში; ბუდეებს აკეთებენ ნერწყვისაგან, აკრავენ მას კლდეებზე. ადგილობრივი მოსახლეობა ამ ბუდეებს კრებს და საკვებად იყენებს (ადარებენ ზუთხის ხიზილალას). იგი საკმაოდ ძვირია. ჭოჭრიან ნამგალასებრთა ოჯახიდან აღსანიშნავია ქოჩორა მეხეური ნამგალა - კლეხო (**Hemiprocne longipennis**), რომელიც ხის ტოტზე აშენებს ბუმბულისაგან, ხის ქერქისა და საკუთარი ნერწყვისაგან მინიატურულ ბუდეს, რომელშიც 1 კვერცხია. ასეთ ბუდე-

ში ჩაჯდომა შეუძლებელია: იგი მაშინათვე გატყდება; ამის გამო ფრინველი კრუხობისას ჯდება ტოტის მოპირდაპირე მხარეზე და კვერცხს აბჯენს მკერდს; გამოჩეკილი მართვე შებუმბლულია, იგი დინჯად იქცევა და მჭიდროდაა მიკრული ტოტზე, რომელსაც ძალიან გავს შეფერილობით, რითაც ყოველგვარ საფრთხეს თავიდან იცილებს. კოლიბრისებრთა (Trochilidae) ოჯახი მოიცავს ყველაზე პაწაწინა ფრინველებს, რომელთა წონაა 1,6-1,8 გ (ზოგიერთისა კი 20 გ-მდე). ისინი გავრცელებულნი არიან ამერიკაში. მათთვის დამახასიათებელია გრძელი, ზოგჯერ მოღუნული ნისკარტი; გრძელი და თხელი ენა ნექტრის წოვისას მილისებურ ფორმას იღებს. მამლები ღიად არინ შეფერილნი, მკვეთრ ფერებში, დედლები უფრო მოკრძალებულად. სწრაფად ფრენენ, ფრენისას სწოვენ ყვავილების ნექტარს, აგროვებენ ყვავილებიდან მწერებს, შეუძლიათ ერთ ადგილზე დიდხანს ფრთხიალი ჰაერში. ღამე ტემპერატურის დაცემისას ძილქუშში ვარდებიან, დილით კი 20-30 წუთის განმავლობაში იღვიძებენ. ბევრს ჰამენ. წყვილებს არ ქმნიან. ბუდეს იშენებს დედალი, დებს 1-2 კვერცხს და თვითონვე კრუხავს მათ 14-19 დღეღამის განმავლობაში და შემდეგ ზრუნავს მათ გამოკვებაზე; მამალი კი ენერგიულად იცავს მომხვდურებისაგან საბუდარ ტერიტორიას. ყველა კოლიბრი ლამაზი და საინტერესოა: მათ იჭერენ სუვენირების დასამზადებლად, რის გამოც მათი რიცხოვნობა ძალზე დაეცა და ისინი საჭიროებენ დაცვას. აღვნიშნოთ მათგან გრძელნისკარტა - მახვილნისკარტა კოლიბრი (Ensifera ensifera), კოლიბრი-საპფო (Sappho spanganura), კოლიბრი-ანგელოსი (Heliomaster furcifer), გრძელკუდა კოლიბრი (Phaethornis superciliosus) და სხვ.

რიგი - ფრინველ-თაგვასნაირნი(თაგვანასნაირნი)

ამ რიგში გაერთიანებულია 1 ოჯახსა და 1 გვარში არსებული აფრიკის ბინადარი 6 სახის ფრინველი, რომლებიც თაგვისებურად დაძვრებიან საკვების მოსაპოვებლად ბუჩქნარებში, რის გამოც მიიღეს თავისი სახელწოდება. ყველა სახე ერთმანეთს წააგავს, შეფერილნი არიან მონოტონურად ქვიშისფრად ან ყავისფრად. აქვთ მოკლე, ბოლოში მოღუნული ნისკარტი, წითელი მოკლე ფეხები, ბასრი ბრჭყალებით; ოთხივე თითი მიმართულია წინ. თავზე აქვთ შესამჩნევი ქოჩორი. ბუდობენ წყვილებად ბუჩქნარებზე გაკეთებულ პატარა კოპწია ბუდეში, რომელშიც დედალი დებს 2-7 კვერცხს, რომლებსაც ორივე მშობელი კრუხავს 12-14 დღეღამის განმავლობაში. ბინადრობენ პატარა გუნდების (5-10,20 ც) სახით,ზოგჯერ მოაქვთ უმნიშვნელო ზიანი (აფუჭებენ ხილს, კვირტებს და ახალგაზრდა აღმონაცენებს; იშვიათად ჭამენ სხვა ჩიტების მართვეებსაც).

რიგი - ტროგონისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 1 ოჯახი, 8 გვარითა და 37 სახით. ამერიკის, აზიისა და აფრიკის ტროპიკების ბინადრებია. მეტად ღიად შეფერილი ფრინველებია, მოკლე ფართო ნისკარტით, რომლის ჭრილი შებუმბლულია ჯაგრისებური ბუმბულებით. ფეხები მოკლე და სუსტი აქვთ; თითების წყობა მეტად უცნაურია (თუ სხვა ფრინველებს, რომლებსაც ორი თითი მიმართული აქვთ წინ და ორიც უკან - ეს I და IV თითებია, ტროგონებთან წინ მიმართულია I და II თითები); ფრთები მოკლე და მომრგვალოა, კუდი კი გრძელი და საფეხურისებური, კვეზალებთან მისი მფარავი 4 ბუმბული თვით კუდზე გრძელია. ყველა ტროგონი ტროპიკული ტყის ბინადარია. მონოგამებია. ბუდეს იკეთებენ ხის ფუღუროებში, დებენ 2-4 კვერცხს, რომელთა ინკუბაციას სჭირდება 17-20 დღე-ღამე. მართვეები იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისაა, მშობლები მათ პირველ ხანებში ამონანთხევით (ნათხევარით) კვებავენ. ამ რიგიდან აღსანიშნავია გვატემალური კვეზალი (Pharomachrus mocinno), რომელსაც საღვთო ფრინველად თვლიდნენ ძველი მაიას და აცტეკების ტომები; ამჟამად ის - გვატემალას სახელმწიფო სიმბოლოა, გამოხატულია ღერძზე; გვატემალას ფულის ერთეულს კვეზალი ჰქვია. მისი სიგრძეა 35 სმ, ასეთივე სიგრძისაა კუდის მფარავი 2 უგრძესი ბუმბულიც. იკვებება ოკოტეას ნაყოფებით, მწერებით, პატარა ზომის ბაყაყებით, ხვლიკებითა და ლოკოკინებით. ბუდობს ხის ფუღუროებში. მასზე მრავალი ლეგენდა და ზღაპარია შეთხზული.

რიგი - ყაპყაპისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 8 ოჯახის 200-მდე სახის ფრინველი (რიგი მკვლევარებისა ცალკე რიგად განიხილავს ოფოფისნაირებს და მათთან ფილოგენეტიკურად ახლოსმყოფ მეხეურ ოფოფებსა და ფრინველ-მარტორქებს), რომლებიც მკვეთრი ღია შეფერილობით გამოირჩევიან და გავრცელებულნი არიან მეტწილად ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ სარტყელებში; მცირერიცხოვანნი არიან ზომიერ სარტყელში. მათთვის დამახასიათებელია ხისტი შებუმბლვა, ნაირგვარი ფორმის ფრთები; ნისკარტი ზოგს გრძელი, ვიწრო აქვს, ზოგს კი მოკლე, ძლიერი, სწორი ან ოდნავ შებრტყელებული. ფეხები ოთხთითაა, მეტწილად სუსტი, მაგრამ ყაპყაპებს, მომოტებს და კუროლებს ძლიერი ფეხები გააჩნიათ. მეტწილად მეხეური, ზოგიც ნიადაგური ფრინველებია, ბინადრობენ მეჩხერ ტყეებში, წყალსატევებთან ახლოს, ზოგი ღია ველებზე, ნახევრადუდაბნოებსა და ზოგიც უდაბნოებში. მონოგამებია, ზოგი სახე კოლონიურად ბუდობს.

ბუდეებს იკეთებენ ფუღუროებში, სოროებში, კლდეების ნაპრალებსა და ადამიანის სამოსახლოზე. დებენ 2-10 კვერცხს, მართვეები იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისაა. ფრინველ-მარტორქები კრუხობის პერიოდში დედალს ამოქოლავენ ხოლმე ხის ფუღუროში და კვებავენ. ზოგიერთ სახეს წელიწადში ორჯერადი კვერცხდება ახასიათებს. ძლიერ განსხვავდებიან გარეგნულად და ეკოლოგიური პირობებით. ალკუნისებრთა ოჯახიდან აღსანიშნავია საქართველოში მობუდარი ჩვეულებრივი ალკუნი (Alcedo atthis), პატარა გრძელნისკარტა ჩიტი, რომელიც ბუდობს მდინარისპირა თიხნარ ნაპირზე ამოთხრილ სოროში, იკვებება პატარა თევზებით, ჭიაყელებით, მოლუსკებით, ზოგჯერ პატარა ბაყაყებით და სხვ. საინტერესოა ავსტრალიასა და ახალ გვინეაზე მობინადრე კუკაბარა ანუ მოხარხარე ალკუნი (Dacelo gigas), რომელიც იკვებება მეტწილად გველებით; ადგილობრივი მოსახლეობა მას მფარველობს. ყველაზე პატარა ზომის ჩიტები, რომლებიც ამ რიგში არიან გაერთიანებულნი მიეკუთვნებიან ტოდისებრთა ოჯახს; აღსანიშნავია კუბის ბინადარი ფერადი ტოდი (Todus multicolor). საინტერესოა მომოტისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი ლურჯწარბა მომოტი (Eumomota superciliosa), რომელიც სახლობს ცენტრ. ამერიკაში მექსიკიდან კოსტა-რიკამდე; ეს 30 სმ სიგრძის ფრინველი მეტად ლამაზადაა შეფერილი, სიგრძის ნახევარი კუდზე მოდის; გამრავლების პერიოდში მამალი თავისებურად იწიწკნის კუდის შუა ბუმბულების ციცქნა წვერებს, ისე, რომ რჩება ცარიელი ღერო და ბუმბულის ბოლო, მომრგვალო ნაწილი. ალკუნივით თხრის სოროს ფლატეებში ან ბუდობს კლდის ნაპრალში; დებს 3-4 კვერცხს, რომლებსაც ორივე მშობელი კრუხავს 17-21 დღე-ღამის განმავლობაში. იკვებება მწერებით, პატარა ქვეწარმავლებით, ხილით. კვირიონისებრთა ოჯახიდან აღსანიშნავია საქართველოში მობუდარი კვირიონი (Merops apiaster) და აქ შემომფრენი მწვანე კვირიონი (M.superciliosus). ბუდობს კვირიონი ხევხუვებით დასერილ ადგილებში, მდინარეების ფლატეებიან ნაპირებზე - სოროში, რომლის სიღრმე ხანდახან 2 მ-მდე აღწევს. დებს 4-10 (ჩვეულებრივ 5-6) კვერცხს, რომლებსაც კრუხავს ორივე მშობელი 20 დღე-ღამის განმავლობაში. იკვებება ნაირგვარი მფრინავი მწერებით, მავნეა მეფუტკრეობის სადგურების მიდამოებში. ასევე, საქართველოში გვხვდება ერთი სახე ყაპყაპისებრთა ოჯახიდანაც, ესაა ჩვეულებრივი ყაპყაპი (Coracias garrulus), რომელიც ჩვენში ბუდობს, ბუდეს იკეთებს სოროსა ან ფუღუროში, დებს 4-6 კვერცხს, რომლებსაც ორივე მშობელი მორიგეობით კრუხავს 26-28 დღე-ღამეს. იკვებება მსხვილი მწერებით. ოფოფისებრთა ოჯახში მხოლოდ ერთი სახეა - ოფოფი (Upopa epops), რომელიც გავრცელებულია ევრაზიასა და აფრიკაში. საქართველოში ბუდობს ფუღუროებში, ქვაყრილებზე, კლდეთა ნაპრალებში და სხვ. დებს 5-10 კვერცხს, რომ-

ლებსაც კრუხავს დედალი 15-18 დღე-ღამის განმავლობაში. იკვებება მეტწილად მწერებით. საინტერესოა ფრინველ-მარტორქასებრთა ოჯახი,რომელშიც გაერთიანებულნი არიან აფრიკასა და სამხ.-აღმ. აზიაში ბინადარი უცნაური შესახედაობის ფრინველები - გრძელი, მასიური ოდნავ მოღუნული ნისკარტით; ზენისკარტის საფუძველში აქვთ დიდი რქოვანი გამონაზარდი - რქა. სინამდვილეში ნისკარტი ღრუბლოვანი აგებულებისაა და ძალიან მსუბუქი. მეხეური ფრინველებია, ბუდობენ ფუღუროებში, სადაც კრუხობის განმავლობაში ამოქოლავენ ხოლმე დედალს. კრუხობა გრძელდება ერთ თვემდე (კვერცხი, ჩვეულებრივ 2-ია), რის შემდეგ ორივე მშობელი ამოტეხს ტალახს და დედალი მართვეებით თავისუფლდება. იკვებებიან, მეტწილად ხილით, ჭამს, აგრეთვე, მწერებსაც, მცენარეთა თესლებს, პატარა ხვლიკებს და სხვ. ამ ოჯახიდან აღსანიშნავია ინდოეთში, ბირმასა და მალაკის ნახ. კ-ზე მობინადრე კალაო (Buceros bicornis). საინტერესოა, რომ ზედა ქუთუთოზე გრძელი წამწამები აქვს; მხოლოდ ამ ფრინველების მართვეებს ჯერ უვითარდებათ მამლების შებუმბლვა და მერე ხდება შებუმბლვა სქესობრივი დიმორფიზმის შესაბამისად (მამლები უფრო ღიად არიან შეფერილნი და ზომითაც უფრო დიდებია).

რიგი - კოდალასნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ორი ქვერიგის 6 ოჯახის 380 სახის ფრინველი, მეტწილად დაკავშირებული ცხოვრების ნირით ტყეებთან, ყველა იკვებება მწერებით, ზოგი ზამთარში იკვებება მცენარეთა თესლებით. ბუდობენ ხის ფუღუროებში, აქტიურნი არიან დღისით, მობინადრეები არიან. მონოგამებია. დებენ 2-12 კვერცხს, რომლებსაც ორი კვირის განმავლობაში კრუხავს ორივე მშობელი. მართვეები იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისაა. რიგში გაერთიანებულია მეტად განსხვავებული შესახედაობის ფრინველები. მათთვის დამახასიათებელია ზიგოდაქტილური ტიპის ფეხები (ორი თითი მიმართულია წინ და ორიც უკან), მომარჯვებულნი ხის ვარჯზე საცოცად; ფრთები მოკლე და მომრგვალოა; კუდის ბუმბულების შუა წყვილი ხისტია და გამოიყენება საბჯენად. პრიმიტიული კოდალასმაგვართა ანუ იაკამარების ქვერიგში გაერთიანებულია იაკამარასებრთა და ფუმფულასებრთა ოჯახები, რომლებშიც შეყვანილია პატარა ზომის ჩიტები; იაკამარები უფრო ღიად არიან შეფერილნი, ლითონისებური ბზინვარებით, ფუმფულები კი უფრო მოკრძალებულად. ბინადრობენ ცენტრალური და სამხრეთ ამერიკის ტყეებში, იკვებებიან მწერებით. აღსანიშნავია მწვანე იაკამარა (Galbula viridis) და მურა ფუმფულა ანუ ზარმაცა (Malacoptila fusca); უკანასკნელი ადგილობრივი მოსახლეობის კვების

საგანია. საკუთრივ კოდალისმაგვართა ქვერიგში 4 ოჯახია გაერთიანებული. კაპიტონიდისებრთა ოჯახში პატარა ზომის ფრინველებია, ლამაზი შეფერილობით; ნისკარტის საფუძველში კარგადა აქვთ განვითარებული ჯაგრისებური ბუმბულები, რომლებიც წვერს გვანან, აქედან მათი მეორე სახელწოდება - წვერანები. ეს მეხეური ფრინველებია, ბუდობენ ფუღუროებში ან სოროებში, დებენ 2-5 კვერცხს. იკვებებიან ხილით, კენკრით, მცენარეების თესლებით, უფრო იშვიათად მწერებით. ამ ოჯახიდან აღსანიშნავია ინდოეთში, ბირმაში, შრილანკაში, ინდოჩინეთში, ფილიპინებსა და მალაის არქიპელაგის კუნძულებზე მობინადრე წითელთავა წვერანა (**Xantholaema haemocephala**), რომელსაც უჩინარასაც უწოდებენ, რადგანაც ის მთელ სიცოცხლეს ხის კენწეროზე ატარებს, საიდანაც მხოლოდ მისი ხმა ისმის. თაფლისინდიკატორისებრთა (თაფლისმაჩვენებლისებრთა) ოჯახში გაერთიანებულია 14 სახის ფრინველი, გავრცელებული აფრიკასა, აზიასა და ინდონეზიაში, რომლებიც შესახედავად გვანან კოდალებს. თითქმის ყველანი ბუდობრივი პარაზიტები არიან, ე.ი. არ იშენებენ ბუდეს და არ კრუხავენ კვერცხებს. სხვის ბუდეში გამოჩეკილი მართვეს ნისკარტზე ბასრი კაუჭია, რომლითაც იგი კლავს ბუდეში მყოფ მასპინძლის მართვეებს და იძულებითი მასპინძლების საპატრონებელი მარტოდ რჩება. თაფლისინდიკატორები ეძებენ გარეული ფუტკრის სკებს, მიჰყავთ იქ ადამიანი, რისთვისაც სპეციალურად იპყრობენ მის ყურადღებას ხმაურითა და საგანგებო მოძრაობებით; ადამიანს მიაქვს თაფლი, მას კი რჩება ... ცვილი! აღმოჩნდა, რომ მის კუჭში არსებობს სპეციალიზირებული ბაქტერიული ფლორა, რომელიც შლის ცვილს. აღსანიშნავია დიდი ანუ შავყელა თაფლისმაჩვენებელი (**Indicator indicator**) - აფრიკის ბინადარი. ცენტრალური და სამხ. ამერიკის ტროპიკულ ტყეებში ბინადრობენ ტუკანისებრთა ოჯახის წარმომადგენლები - დიდი ზომის ვეებანისკარტა ფრინველები; ნისკარტი ღიადაა შეფერილი და სიგრძით თითქმის ფრინველის ტოლია! შებუმბლვა ღია და კონტრასტულია; დაფრენენ მძიმედ. მონოგამებია, ბუდობენ ხის ფუღუროებში, დებენ 1-4 კვერცხს, რომლებსაც ორი კვირის მანძილზე კრუხავს ორივე მშობელი. მართვეები იმმატურონათური (ბარტყოვანი) ტიპისაა. იკვებებიან ხილით, კენკრით, ბანანებით; ხანდახან ჭამენ ქვეწარმავლებს, ობობებსა და სხვა უხერხემლოებსაც. ადგილობრივი მოსახლეობა ჭამს მათ გემრიელსა და ნაზ ხორცს. კარგად ძლებენ ტყეობაში. აღსანიშნავია წიწაკაჭამია ტოკო (**Ramphastus toco**), არასარისეული ტუკანი (**Pteroglossus torquatus**) და სხვ. საკუთრივ კოდალასებრთა ოჯახში გაერთიანებულია დღის მეხეური ფრინველები, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია ხისტი შებუმბლვა, სატენისებური ნისკარტი, ზიგოდაქტილური ტიპის ფეხები, გრძელი ენა, ხისტბუმბულიანი, საყრდენად გამოსადეგი კუდი. ბუდობენ ხის ფუღუროებში, დებენ 2-13 კვერცხს,რომლებსაც 11-15 დღეღამის განმავლობაში კრუხავს ორივე მშობელი. ბინადრობენ ნაირგვარ ხეებსა და ბუჩქნარებში მთელს მსოფლიოში, გარდა ავსტრალიისა, ახალი ზელანდიისა, ახალი გვინეისა, მადაგასკარისა და პოლინეზიის კუნძულებისა. ოჯახი მოიცავს 40 გვარის 209 სახეს. იკვებებიან მწერებით, მათი მატლებით, ზამთარში მცენარეული თესლებით (მწვანე კოდალა ჭამს ჭიანჭველებს), ზოგიერთი ჭამს კენკრას, ხილს. ჩრდ. ამერიკაში ბინადარი სპილენძის კოდალა (**Colaptes mexicanus**) იმარაგებს რკოებს, რომლებითაც იკვებება. ამ ოჯახიდან რამდენიმე სახე ბინადრობს საქართველოშიც, ესენია: მწვანე კოდალა (**Picus viridis**), დიდი ჭრელი ხეკოდა (**Dendrocopos major**), საშუალო ჭრელი ხეკოდა (**D.medius**), თეთრზურგა ხეკოდა (**D.leucotos**), სირიული ხეკოდა (**D.syriacus**), პატარა ჭრელი ხეკოდა (**D.minor**) და ხეკაკუნა (**Drycopus martius**), ხოლო ბუდობს მაქცია (**Jynx torquilla**). სირიული ხეკოდა შეტანილია საქართველოს „წითელ წიგნში“.

რიგი - ბელურასნაირნი

ეს ვეებერთელა რიგი, რომელიც მოიცავს ფრინველების სახეთა დაახლოვებით 60%, აერთიანებს გარეგნულად და ზომით მეტად განსხვავებული ფრთოსნების 5518 სახეს, გაერთიანებულს 60-72 ოჯახში. გავრცელებულნი არიან მთელს მსოფლიოში, გარდა ანტარქტიკისა. ყველაზე პატარებია მენექტრიები (3-4 გ) და ღაბუაჩიტები (5-7 გ), ყველაზე დიდი - ყორანი (1600 გ-მდე). განსაკუთრებით მრავალნაირნი არიან ტროპიკების ბელურასნაირნი. მათთვის დამახასიათებელია ნაირგვარი ფორმისა და ზომის ნისკარტი: სწორი და მოღუნული, მოკლე და მასიური, სხვადასხვანაირად შებრტყელებული, გადაჯვარედინებული ზენისკარტითა და ქვენისკარტით, განივპირიანი. გალო და თითები შემოკლებულია, ბრჭყალები მოღუნული; ფეხი ანიზოდაქტილური ტიპისაა (სამი თითი მიმართულია წინ, ერთი კი უკან); ფრთების ფორმა განსხვავებულია: გრძელი და ვიწრო, ფართო და მომრგვალო; კუდიც ნაირგვარი ფორმისაა: გრძელი და ვიწრო, ამონაკვეთით ან სწორი, მომრგვალებული ან საფეხურისებური, სოლისებური, ჩანგლისებური და სხვ. სქესობრივი დიმორფიზმი გამოხატულია შეფერილობაში, გალობაში (მამლები უფრო ლამაზად არიან შეფერილნი და გალობაც მათი ხელობაა), ზოგი სახის მამალს გააჩნია ქოჩორი და შემამკობელი ბუმბულები. ძირითადად, მონოგამური, იმმატურონათური ტიპის მართვეების მყოლი (ბარტყოვანი) ფრინველებია, რამდენიმე სახისათვის დამახასიათებელია პოლიგამია. ძირითადი მასისათვის დამახასიათებელია ბინადრობა ხეებზე ან ბუჩქნარზე, არის ნიადაგური და ჰაერში მცხოვრები ფორმები. იშენებენ ბუდეებს

- ზოგიერთები მეტად ნატიფს - ხის ტოტებზე, კლდეების ნაპრალებში, ხის ფუღუროებში, მიწაზე, მღრღნელთა სოროებში და სხვ. ზოგი სინანთროპია ელტვის ადამიანის სამოსახლოს. დებენ, ჩვეულებრივ, 4-6 (1-დან 15-მდე) კვერცხს, ზოგს წელიწადში რამდენჯერმე ახასიათებს კვერცხდება. უმეტესობის ინკუბაცია გრძელდება 2 კვირამდე (ფრინველ-ქნარი 45 დღეღამეს, ყორანი 20 დღეღამეს), კრუხობს, იშვიათი გამონაკლისების გარდა, ორივე მშობელი და ბარტყებსაც ორივენი მეურვეობენ და კვებავენ. სქესმწიფობას აღწევენ ერთი წლის ასაკში (ყორანი 2 წლის ასაკში). საკვების თვალსაზრისით არიან ცხოველური საკვებით მკვებავნი (მწერები, ჭიები, ლოკოკინები და სხვ.), მცენარეული საკვებით მკვებავნი (თესლები, კენკრა, ხილი, კვირტები, ახალგაზრდა აღმონაცენები და სხვ.) და ყველაფრისმჭამელები. ყოფნის ხასიათის მიხედვით, მათი უმრავლესობა მობინადრეებია, ხოლო სეზონური პირობების მკვეთრი ცვლილებების და ამით საკვები რესურსების მკვეთრი ცვლილებების სარტყელში - გადამფრენებია. ბეღურასნაირნი იყოფიან ოთხ ქვერიგად. რქანისკარტასმაგვართა ქვერიგში 1 ოჯახში მყოფი 8 გვარის 14 სახეა; ეს ტყის ფრინველებია, გავრცელებულნი აფრიკასა და სამხ-აღმ. აზიაში. აღსანიშნავია აზიის ბინადარი სუმატრული ფართონისკარტა (Corydon sumatranus), ყველაზე მსხვილი ფრინველი ამ ქვერიგიდან; ზომით ჭკისოდენაა. აღსანიშნავია, რომ ბუდეს რამდენიმე ფრინველი აშენებს. ტირანისმაგვართა ქვერიგში 12 ოჯახის 1100 სახეა გაერთიანებული, გავრცელებულნი ტროპიკებში (განსაკუთრებით მრავალრიცხოვანნი არიან სამხ. ამერიკაში. სირინქსი სუსტადა აქვთ განვითარებული, მაგრამ მიუხედავად ამისა მრავალი კარგად გალობს, ზოგს კი ბგერათმიმბაძველობაც ძალუძს. აღსანიშნავია წითური მებუხრე (Furnarius rufus), რომელიც ბინადრობს ბრაზილიაში, არგენტინასა და პარაგვაიში; აშენებს თიხისაგან ბუდეს, რომელიც მინიატურულ ბუხარსა გავს, მას იგი მხოლოდ ერთჯერადად იყენებს და მომდევნო წელს იშენებს ახალს. საინტერესონი არიან პერუსა და გვიანას ქვის ანუ კლდის მამლუკები (Rupicola peruviana, P.rupicola), თავისებური შესახედაობის ლამაზი, პოლიგამიური ფრინველები. თიხისაგან გაკეთებულ ფინჯნისებურ ბუდეს კლდეს აკრავენ, დებენ 2 კვერცხს, რომლებსაც კრუხავს და მართვეებს მეურვეობს მხოლოდ დედალი. საინტერესოა ამერიკაში ბინადარი სამეფო ტირანი (Pyrocephalus coronatus), ჩვენებური მემატლიების მსგავსი, ლამაზი, ღიად შეფერილი ფრინველია; ძირითადად მიწაზეა, მაგრამ ბუდეს - გრძელ, ჩამოკიდებულს, იკეთებს ხეებზე. დებს 2 კვერცხს და უკვე ნამდვილი ნიადაგური ფორმა არის ავსტრალიასა და ახალ გვინეაზე ბინადარი მყვირალა პიტა (Pitta versicolor), ბუდესაც მიწაზე იკეთებს; იკვებება ლოკოკინებით, რომლებსაც ქვაზე ანარცხებს და ჭამს, მწერებით და სხვ. პრიმიტიულ ბეღურას-

მაგვართა ანუ ნახევრადმგალობელთა ქვერიგში მხოლოდ 2 ოჯახი და 4 სახეა. საინტერესოა ავსტრალიის ბინადარი ჩრდილოური ფრინველ-ქნარი ანუ ქნარკუდა (Menura alberti), ბრწყინვალე ფრინველ-ქნარი ანუ ქნარკუდა (M. superba), მათი სხეულის სიგრძე 90 სმ აღწევს (მამლების). კუდის გარეთა ბუმბულების წყვილი ბაფთისებურია - წაწვეტებული ამონაკვეთებით, მისი სიგრძე 70 სმ აღწევს, შუა წყვილი ვიწროა, მოგვაგონებს სიმებს,შუალედური ბუმბულების მარაოები - მართლაც მარაოსებურია; კუდი აშკარად გავს ქნარს. ფრინველ-ქნარები ფრთხილი, მშიშარა ფრინველებია, ნიადაგური ფორმებია, მაგრამ ღამეს ხეებზე ატარებენ. იკვებებიან ჭიაყელებით, მოლუსკებით, მწერებით. ცნობილნი არიან თავისი ბგერათმიმბაძველობით. პოლიგამებია; მამალს გააჩნია დიდი საბუდარი ტერიტორია, რომელზედაც რამდენიმე ნაკვეთია - თითოეული დედლისათვის; დედლები ნიადაგზე - ხესთან ან კუნძთან ახლოს იშენებენ ბუდეს, დებენ თითო კვერცხს, რომელსაც კრუხავენ 35-45 დღეღამის განმავლობაში. მგალობელ ბეღურასნაირთა ქვერიგში ბეღურასნაირთა უმრავლესობაა გაერთიანებული - 4000 სახე, რომლებსაც სხვადასხვა მეცნიერები აერთიანებენ 761-1017 გვარსა და 44-72 ოჯახში. გავრცელებულნი არიან პრაქტიკულად მთელს დედამიწის ზურგზე ანტარქტიკისა და წვრილი ოკეანური კუნძულების გარდა. უმრავლესობა ტროპიკული ტყეების ბინადრებია. მათი ზომები და მასა მეტად განსხვავებულია (4 გ-დან 1,6 კგ-მდე), ასევე ნაირგვარია მათი გარეგნობა, შებუმბლვა, გალობა, ქცევები. ქვედა ხორხში (სირინქსში) განვითარებულია 5-7 წყვილი საბგერი კუნთეულობისა, ტრაქეის ქვედა რკალები შეზრდილია რეზონატორად. განვიხილოთ ზოგიერთი ოჯახი და სახე. მერცხლისებრთა ოჯახში გაერთიანებულია კარგად მფრენ, გრძელ და ვიწროფრთიან ფრინველთა 80 სახე. მიწაზე ცუდად დადიან, ნისკარტი პატარა აქვთ, მაგრამ პირი განივჭრილიანია, რაც უადვილებთ მწერების დაჭერას ჰაერში ფრენისას. საქართველოში ბუდობს მერცხლების 4 სახე: სოფლის მერცხალი (Hirundo rustica), ქალაქის მერცხალი (Delichon urbica), კლდის მერცხალი (Ptyonoprogne rupestris) და მენაპირე მერცხალი (Riparia riparia). ღია ლანდშაფტების ბინადარია 80-მდე სახის ტოროლა; იკვებებიან მიწაზე უხერხემლოებით და მცენარეთა თესლებით; უკანა თითის ბრუჯალი სწორია. ბუდობენ მიწაზე გაკეთებულ ბუდეებში. მამლები ჰაერში გალობენ. საქართველოში ბუდობს 6 სახე: მინდვრის ტოროლა (Alauda arvensis), ჭოჭორა ტოროლა (Galerida cristata), მცირე ტოროლა (Calandrella cinerea), ტყის ტოროლა (Lullula arborea), რქოსანი ტოროლა (Eremophila alpestris) და ველის ტოროლა (Melanocorypha calandra), ხოლო მიმოფრენისას გვხვდება შავი ტოროლა (M.yeltoniensis) და ორლაქება ტოროლა (M.bimaculata). ბოლოქანქალასებრთა ოჯახში

პატარა მოხდენილი ფრინველების 50-მდე სახეა გაერთიანებული, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია კუდის სწრაფი ქანქალი სიარულისას. ბინადრობენ ღია ლანდშაფტებსა და ტყისპირებში, იკვებებიან მწერებით. საქართველოში ამ ოჯახიდან გვხვდება 3 სახე: თეთრი ბოლოქანქალა (Motacilla alba), მთის ბოლოქანქალა (M.cinerea) და ყვითელი ბოლოქანქალა (M. flava). ღაჟოსებრთა ოჯახში 70-მდე სახეა გაერთიანებული; მათთვის დამახასიათებელია მაგარი ნისკარტი, რომელიც კაუჭით ბოლოვდება, წაგრძელებული კუდი. გვხვდებიან ხშირ ბუჩქნარებში - მთებში, ველებსა და უდაბნოებში. იკვებებიან მწერებით, წვრილი ქვეწარმავლებით, მღრღნელებით; იკეთებენ ხის ეკლებზე მარაგს - ზედ წამოცმულ ნადავლს. საქართველოში ბუდობს 3 სახის ღაჟო: ჩვეულებრივი ღაჟო (Lanius collurio), შავშუბლა ღაჟო (L.minor), და საქართველოს „წითელ წიგნში“ შეტანილი წითელთავა ღაჟო (L.senator), ხოლო დიდი რუხი ღაჟო კი (L. excubitor) ჩვენში ზამთრობს. თითო სახეა წარმოდგენილი ჩვენში წყლისშაშვისებრთა და ჭინჭრაქასებრთა ოჯახებიდან, ესენია წყლის შაშვი (Cinclus cinclus) და ჭინჭრაქა ანუ ღობემძვრალა (Troglodytes troglodytes), მწერიჭამია ჩიტები, ამასთან წყლის შაშვი მწერებს აგროვებს წყალქვეშ სირბილისას. ისე კი წყლისშაშვისებრთა ოჯახი მოიცავს 5 სახეს, ჭინჭრაქასებრთა კი 60-მდე სახეს. ჭვინტაკასებრთა ოჯახში 12 სახეა გაერთიანებული, მათგან ორი საქართველოში ბინადრობს: ტყის ჭვინტაკა (Prunella modularis) და ალპური ჭვინტაკა (P. collaris). შაშვისებრთა ოჯახში გაერთიანებულია 300 სახის განსხვავებული ზომის ფრინველი, რომლებსაც ნაირგვარი ბიოტოპები უჭირავთ. იკვებებიან უხერხემლოებით, კენკრითა და თესლებით. კარგი მგალობლებია. საქართველოში გვხვდებიან: შაშვი (Turdus merula), ჩხართვი (T. viscivorus), ჯიჯღი (T. philomelos), ჩხურუშტი (T. torquatus), თეთრწარბა (T. iliacus), ბოლოშავა (T. pilaris), ლურჯი კლდის შაშვი (Monticola solitarius), ჭრელი კლდის შაშვი (M.saxatilis), ჩვეულებრივი მეღორღია (Oenanthe oenanthe), ბუქნია-მეღორღია (O.isabellina) და შავ-ამლაყი მეღორღია (O. hispanica), მდელოს ოვსადი (Saxicola rubetra) და შავთავა ოვსადი (S. torquata), ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა (Phoenicurus phoenicurus), შავი ბოლოცეცხლა (P. ochruros) და საქართველოს „წითელ წიგნში“ შეტანილი წითელმუკელა ბოლოცეცხლა (P. erythrogaster), ჩვეულებრივი ბულბული ანუ იადონი (Luscinia luscinia), სამხრეთული ბულბული ანუ იადონი (L. megarhynchos), კურკურა (L. svecica), გულწითელა (Erithacus rubecula), მაფშალია (Erythropygia galactotes). მსხვილნისკარტა წინწკანასებრთა ოჯახიდან საქართველოში ბინადრობენ თოხიტარა (Aegithalos caudatus) და საქართველოს „წითელ წიგნში“ შეტანილი ულვაშა წიწკანა (Panurus biarmicus). 400-მდე სახის წვრილ მგალობელ ჩიტებს მოიცავს ასპუ-

ჰაკასებრთა ოჯახი. მათთვის დამახასიათებელია ნაირგვარი ფორმისა და სიდიდის ნისკარტი: უფრო ხშირად სადგისისებრი, ზოგჯერ ოდნავ მოღუნული ქვევითკენ; შებუმბლვა მოკრძალებულია, ბინადრობენ ხეებისა და ბუჩქნარების ლანდშაფტებში; იკვებებიან მწერებითა და მათი მატლებით, შემოდგომით კენკრითა და თესლებით. საქართველოში მათგან ბუდობენ მიმინოსებრი ასპუჭაკა (Sylvia nisoria), მგალობელი ასპუჭაკა (S. hortensis), შავთავა ასპუჭაკა (S.atricapilla), რუხი ასპუჭაკა (S. communis) და მჭირდავი ასპუჭაკა (S. curruca), ხოლო მიმოფრენისას კი გვხვდება ბაღის ასპუჭაკა (S. borin); საქართველოში ბუდობენ შემდეგი ლელწამები: შაშვისებრი ლელწამა (Phragmaticola arundinaceus), ჭაობის ლელწამა (Acrocephalus palustris), ჭახჭახა ლელწამა (A. schoenobaenus), წვრილნისკარტა ლელწამა (Lusciniola melanopogon), ჩვეულებრივი ლელწამა (Locustella naevia), ფართოკუდა ლელწამა (Cettia cetti), ყარანაგაზაფხულა (Phylloscopus trochilus), ჭედია-ყარანა (P. collybitus), ჭახჭახა ყარანა (P. sibilator), მწვანე ყარანა (P. trochiloides), ბუტბუტა(Hippolais pallida), მწვანე და ფერმკრთალი მჭირდავები (H. icterina, H. caligata). ღაბუაჩიტისებრთა ოჯახიდან - ყვითელთავა ღაბუაჩიტი (Regulus regulus) და საქართველოს „წითელ წიგნში“ შეტანილი, ჩვენი ყველაზე პაწაწა ჩიტუნა - წითელთავა ღაბუაჩიტი (R. ignicapillus). 400-მდე სახის მწერიჭამია პატარა ჩიტი გაერთიანებულია მემატლიასებრთა ოჯახში; მათი საბინადრო დაკავშირებულია ტყეებთან და, საერთოდ, ხის ნარგავებთან; ბუდეს იკეთებენ ტოტებზე, ფუღუროებში. ნისკარტის ფუძეში კარგად ეტყობათ ჯაგრისებრი ბუმბულები, რაც ყველა მწერიჭამია ფრინველებისათვის არის დამახასიათებელი. მონოგამებია, დებენ 5-6 (2-10) კვერცხს. მწერების გარდა, ზოგიერთი იკვებება კენკრითა და თესლებითაც (შემოდგომით). ამ ოჯახიდან რამდენიმე სახე ბუდობს საქართველოში, ესენია: რუხი მემატლია (Muscicapa striata), ჭრელი მემატლია (M. hypoleuca), თეთრყელა მემატლია (M. albicollis) და პატარა მემატლია (m. parva) აფრიკასა და აზიაში ფართოდაა გავრცელებული გრძელკუდა და ქოჩრიანი სამოთხის მემატლიები (Tersiphone paradisi) - მოუსვენარი, ლამაზი ჩიტები. ასევე მოუსვენარი, მოძრავი წვრილი ჩიტების 6--მდე სახე გაერთიანებულია წიწკანასებრთა ოჯახში. მათი ბინადრობაც ტყეებთანაა დაკავშირებული. ბუდობენ ფუღუროებში (რემეზი იკეთებს ჩამოკიდებულ, ხელთათმანისებურ ბუდეს), სადაც დებენ 10-16 კვერცხს, რომლებსაც კრუხავს დედალი, მამალი კი ამ დროს კვებავს მას; მართვეებს კვებავს ორივე მშობელი მწერებით, მათი მატლებით, ჰიაყელებით, კენკრითა და თესლებით. სიამოვნებით იკავებენ ხელოვნურ საბუდრებს. საქართველოში ამ ოჯახიდან ბინადრობენ: დიდი წივწივა (Parus major), შავი წიწკანა (P. ater), ლურჯთავა წიწკანა (P. caeruleus) და რემეზი(Remis pendulinus). ცოციასებრთა

ოჯახში გაერთიანებულია 31 სახის მეხეური ფრინველი (მცირე ნაწილი მეკლდეურია), რომლებისთვისაც დამახასიათებელია წაგრძელებული, სწორი, ბოლოზე წამახვილებული ნისკარტი; სწორი, მოკლე და ფართო კუდი; მოკლე ბასრბრჭყალებიანი ფეხები; მოკლე, მომრგვალებული ფრთები. მშვენივრად დაძვრებიან ხეებზე - კუდზე დაყრდნობით; ბუდობენ ხის ფუღუროებში ან კლდეთა ნაპრალებში. იკვებებიან უხერხემლოებით (მწერები, ობობები და სხვ.) და შემოდგომით კი თესლებითა და ნაყოფით. საქართველოში ამ ოჯახიდან გვხვდება: ჩვეულებრივი ცოცია (Sitta europaea), შავთავა ცოცია (S. kruperi) და კლდის ცოცია (S. neumayer). 17 სახის პატარა მოძრავი მეხეური მწერიჭამია ფრინველი გაერთიანებულია მგლინავასებრთა ოჯახში; მათთვის დამახასიათებელია გრძელი, მოღუნული ნისკარტი, მოკლე, ძლიერი ფეხები, ხშირი და რბილი შებუმბლვა. ამ ოჯახიდან საქართველოში ბინადრობენ: ჩვეულებრივი მგლინავა (Certhia familiaris), საქართველოს „წითელ წიგნში“ შეტანილი ბაღის მგლინავა (C. brachydactyla) და წითელფრთიანი კლდეცოცია (Tichodroma muraria).400-მდე სახის წვრილი ლამაზად შებუმბლული ჩიტი, გრძელი, მოღუნული ნისკარტით გაერთიანებულია ყვავილმწოვლისებრთა, მენექტრიისებრთა, თეთრთვალასებრთა და თაფლისმწოვლისებრთა ოჯახებში. იკვებებიან ყვავილის ნექტრითა და მწერებით, ასრულებენ დამტვერიანებლების როლს. აღსანიშნავია აზიური მენექტრია (Cinnyris asiatica), პაწაწინა ფრთოსანი, გავრცელებული ინდოეთიდან ვიეტნამამდე, 2000 მ სიმაღლეზე, მისი სხეულის სიგრძეა 7,5 სმ. მენექტრიები გვანან კოლიბრებს, ჭარბობენ მათ შეფერვის დიაპაზონით, მაგრამ ჩამორჩებიან ფორმებითა და სიდიდით. 200-მდე სახის ფრინველი გაერთიანებულია მცენარეულობით მკვებავი, პატარა გრატასებრთა ოჯახში. მათი შებუმბლვა ხშირი და რბილია, კუდი ამონაკვეთითაა, ზოგიერთს თავზე ქოჩორი აქვს;ზენისკარტსა და ქვენისკარტს შორის პატარა ღრიჩოა. ფართოდ არიან გავრცელებულნი ევროპაში, აზიაში, ამერიკაში, ცოტაა აფრიკაში და სულ არ არიან ავსტრალიაში. რამდენიმე სახე გვხვდება საქართველოშიც, ესენია: ჩვეულებრივი გრატა (Emberiza citrinella), მთის გრატა (E. cia), ბაღის გრატა (E. hortulana), შავთავა გრატა (E. melanocephala) და მეფეტვია (E. calandra), ხოლო მიმოფრენისას გვხვდება - ლერწმის გრატა (E. schoeniclus) და თეთრთავა გრატა (E. leucocephalos). 230 სახე გაერთიანებულია ტანაგრისებრთა ოჯახში. ეს ფრიად ლამაზი ტყის ფრინველებია, რომლებიც იკვებებიან ხილის რბილობით; ამერიკელები ხშირად გალიებში ინახავენ. აღსანიშნავია სამოთხის ტანაგრა (Tarangra chilensis) და სხვ. ასევე საინტერესონი არიან მეყვავილეისებრთა ოჯახის წარმომადგენლებიც, რომლებიც სამხ. ამერიკაში და ვესტ-ინდოეთში ბინადრობენ; გვანან მენექტრეებს, იკვებებიან ყვავილების ნექტრით. აღსანიშნავია ამ ოჯახის ტიპობრივი წარმომადგენელი მებანანე კვიტი (Coereba flaveola); ამ ოჯახთან ახლოს მდგომია ჰავაის მეყვავილეისებრთა ოჯახიც 22 სახით. თითქმის 500 სახეა გაერთიანებული მთიულასებრთა ოჯახში. ეს ფართოდ გავრცელებული ფრინველებია (არ არიან მხოლოდ ავსტრალიაში), რომლებსაც ნაირგვარი ლანდშაფტები უჭირავთ; მრავალი კარგი მგალობელია; იკვებებიან მცენარეთა თესლებით, უხერხემლოებით; მართვეებს კვებავენ მხოლოდ მწერებით. მონოგამებია, ბუდობენ წყვილებად, ბუდეს იკეთებენ ხეებზე, ბუჩქებზე, მიწაზე, კლდეებში, ადამიანის სამოსახლოზე. დებენ 3-7 კვერცხს, რომლებსაც 2 კვირის მანძილზე კრუხავს მეტწილად დედალი. ამ მრავალრიცხოვანი ოჯახიდან ბევრი გვხვდება საქართველოშიც, მათ შორის: კულუმბური (Coccothraustes coccothraustes)- ვეებანისკარტა ფრინველი, რომელიც ბლისა და ალუბლის კურკებსა ჭამს; მწვანულა (Chloris chloris), ნარჩიტა (Carduelis carduelis), ჭივჭავი (Spinus spinus), ჭვინტა (Acanthis cannabina), მთის ჭვინტა (A. flavirostris), ჩიტბატონა (Serinus pusillus), სტვენია (Pyrrhula pyrrhula), ჩვეულებრივი კოჭობა (Carpodacus erythrinus), საქართველოს „წითელ წიგნში“ შეტანილები - დიდი კოჭობა (C. rubicillus) და წითელფრთიანი კოჭობურა (Rhodopechys sanguinea); ნისკარტმარწუხა (Loxia curvirostra), სკვინჩა (Fringilla coelebs), მთიულა (F. montifringilla). მეტად საინტერესოა გალაპაგოსის კუნძულებზე მობინადრე კოდალასებრი მთიულა (Camarhynchus pallidus), რომელიც ხის ვარჯზე ძრომისას ეძებს მწერებს და თუ მათ ვერ ამოჩიჩქნის, გვერდით მოზარდ კაქტუსს მოაგლეჯს ეკალს, მოიმარჯვებს და იმით ამოჩიჩქნის ხოლმე საკბილოს. აშშ-ში ბინადრობს წითელი, ქოჩორა ფრინველი - კარდინალი (Richmondena cardinalis), რომელიც ლამაზად სტვენს; ბუდეს იკეთებს და კრუხავს მხოლოდ დედალი, მამალი კი ეხმარება მართვეების გამოკვებაში. წელიწადში აქვს 3-4 კვერცხნადები. იკვებება მცენარეთა თესლებითა და ხილით, მართვეებს კვებავს მხოლოდ მწერებით. აღმოსავლეთ ნახევარსფეროში ფართოდაა გავრცელებული მქსოველასებრთა ოჯახის 300-მდე სახის ფრინველი; უფრო მრავალრიცხოვანნი და მრავალფეროვანნი არიან აფრიკაში. უმეტესობა იკვებება მცენარეთა თესლებით, ხილ-კენკრითა და მწერებით, ჭიებით, ობობებით. მართვეებს კვებავენ მხოლოდ მწერებით. ხშირად ბუდობენ ჯგუფურად, კოლონიებად. ამ ოჯახიდან საქართველოში ფართოდ არიან გავრცელებულნი ჩვენში მობინადრენი: სახლის ბეღურა (Passer domesticus), მინდვრის ბეღურა (P. montanus) და კლდის ბეღურა (Petronia petronia). საინტერესოა აფრიკაში ბინადარი ჩვეულებრივი საზოგადოებრივი მქსოველა (Philaeterus socius) და წითელნისკარტა მქსოველა (Quelea quelea), რომლებისთვისაც დამახასიათებელია გიგანტური კოლონიური ბუდეების (თითოეულში ბუდობს ცალკე კამე-

რაში 5 ათასი წყვილი) აგება; ბუდე-ბალახის ვება ნაყარია, ზემოდან სწორი, ქვემოდან დასვრეტილი მრავალი ხვრელით- შესასვლელით ინდივიდუალურად თითოეული წყვილისათვის. ბუდე ამავე დროს მათი თავშესაფარიცაა ავდრიანობის დროს. საბუდარი კოლონიები მოითვლიან 10 მილიონ ბუდეს, თითოში 5 ათასი წყვილით, ასე, რომ ბუდობის დასრულებისას ზოგიერთ კოლონიაში ითვლება 40-50 მილიონი ფრთა. საინტერესონი არიან აგრეთვე ბუდის პარაზიტი სამოთხის ქვრივანები (**Steganura paradisea**) და სხვ. ასტრილდისებრთა ოჯახში 12-ზე მეტი სახეა; ყველანი დეკორატიული ფორმებია, მრავალს ინახავენ, როგორც გალიურ ფორმებს; ფართოდაა ცნობილი: ულვაშა ასტრილდი (**Sporopipes squamifrons**), ზებრისებრი ასტრილდი (**Taeniopigia guttata**), მახვილკუდა ამადინა (**Poephila acuticauda**), გულდის ამადინა (**Chloebia gouldiae**), მებრინჯია (**Padda oryzivora**) და სხვ. ტრუპიალისებრთა ოჯახის წარმომადგენლები პოლიგამებია, იგი მოითვლის 100-მდე სახეს. იკვებებიან მცენარეულობით. აღსანიშნავია აშშ-ში ბინადარი წითელფრთიანი ტრუპიალი (**Agelaius phoeniceus**), რომელიც ძლიერ მრავალრიცხოვანია: ზოგჯერ ღამეს ათენებენ 4-5 მილიონიანი კოლონიის სახით. ზიანს აყენებენ სასოფლო-სამეურნეო ნათესებს. 100-მდე სახის ფრინველია გაერთიანებული შროშნისებრთა ოჯახში, რომლებიც ბინადრობენ აღმოსავლეთ ნახევარსფეროს ღია ლანდშაფტებსა და ტყისპირებში. ნისკარტი შედარებით წვრილია, ოდნავ გაღუნული ქვემოთკენ, შებუმბლვა ხშირი და ხისტია, ხშირად ლითონისებური ბზინვარებით; ფეხები ძლიერია, კარგად მომარჯვებული მიწაზე და ხეებზე სამოძრაოდ. ამ ოჯახიდან საქართველოში გვხვდება: ჩვეულებრივი შროშანი (შოშია) (**Sturnus vulgaris**) და ტარბი (**Sturnus roseus**); უკანასკნელი ცნობილია, როგორც კალიების გამანადგურებელი: რასაც არ ჭამს, ანადგურებს, რითაც დიდი სარგებლობა მოაქვს ადამიანისათვის. საინტერესოა ტროპიკულ აფრიკაში ბინადარი ხარიკენკია ანუ კამეჩის შროშანი (**Buphagus africanus**), რომელიც მცირე გუნდებად (6-8 ფრთა) თან სდევს ძროხეულს ან გარეულ ცხოველებს - კამეჩებს, მარტორქებს, ანტილოპებს, სპილოებსა და სხვ. და მათი ტანიდან კენკავენ პარაზიტებს - ტკიპებს და სხვ. მაგრამ გარდა ამისა, ჭამენ ხილს და სწორფრთიან მწერებს. სასარგებლო ფრინველებია. 30-მდე სახის ფრინველია გაერთიანებული მოლაღურისებრთა ოჯახში; ჩვენში ბუდობს ლამაზი მოლაღური (**Oriolus oriolus**). 18 სახის ფრინველი გაერთიანებულია ავსტრალიაში და ახალ გვინეაზე მობინადრე ფრინველ-მებაღისებრთა ანუ მეკარვიასებრთა ოჯახში: ეს ტყიური ფრინველებია, რომელთა მამლები აგებენ ბუდეს თავისებური კარვის სახით, რომელიც შემოღობილია წკნელებით; ამ შემოღობილ ადგილს ისინი ამკობენ ლამაზი ყვავილებით, ლოკოკინებით, ბრჭყვიალა საგნებით, შემდეგ იწვევენ დედალს,

რომელსაც თუ მოეწონება საბუდარი დარჩება აქ. ატლასური მეკარვია კი (**Ptilonorhynchus violaceus**) კარავსა და მის მიდამოებს მხოლოდ სატიხტიხოდ და შესაწყვილებლად იყენებს, ბუდეს კი ხეებზე იკეთებს. აღსანიშნავია სამოთხის ფრინველისებრთა ოჯახი, რომელიც აერთიანებს 40-მდე სახის ფრინველს, რომლებიც ბინადრობენ ახალი გვინეის და ავსტრალიის უღრან ტყეებში. მეტად ლამაზები და ორიგინალურად შებუმბლულებია მამლები, რომლებიც აწყობენ კოლექტიურ ტიხტიხს: 20-მდე მამალი ხის კენწეროზე ტიხტიხებს, მოკრძალებულად შეფერილი დედლები კი მიფრინდებიან მათთან და ხდება შეწყვილება, რის შემდეგაც კრუხობა და მართვებზე მეურვეობა მხოლოდ დედლების საქმეა, რომელშიც მამლები არავითარ მონაწილეობას არ იღებენ. იდეგნებოდნენ ლამაზი ბუმბულის გამო, რის გამოც მათი რიცხოვნობა მკვეთრად დაეცა, რიგი სახეებისა კი სრულიად ამოწყდა. აღსანიშნავია სამეფო სამოთხის ფრინველი (**Cicinnurus regius**) ახალი გვინეისი და კ. არუს ბინადარი მოუსვენარი ფრინველი, რომელიც სულ მოძრაობაშია და დაბალ ხეებს არჩევს. ბუდობს ფუღუროში, სადაც დებს 1 ან 2 კვერცხს, რომლებსაც მარტო დედალი კრუხავს. იკვებება ხილით, მწერებით. უკანასკნელი ოჯახია ყორნისებრთა ოჯახი, რომელშიც ბეღურასნაირთა ყველაზე მსხვილი ფორმებია გაერთიანებული. სულ 100-მდე სახეა, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია მკვრივი ტანი, ძლიერი ფეხები, დიდი კონუსური ნისკარტი, საკმაოდ დიდი თავი, მომრგვალო ან წვერიანი ფრთები. ბინადრობენ ნაირგვარ ბიოტოპებში: ტყეში, ველზე, მთებში, უდაბნოში და სხვ. ბინადრობენ, მაგრამ ზამთარში შეუძლიათ ნომადობა საბუდრიდან დაუშორებლად. ბუდობენ წყვილებად და კოლონიურად ხეებზე, ბუჩქებზე, ფუღუროებში, ნაპრალებში, ადამიანის სამოსახლოზე. დებენ 3-9 კვერცხს. იკვებებიან ნაირგვარი საჭმლით, უმრავლესობა პოლიფაგია, არიან ცხოველური და მცენარეული საკვებით მკვებავნიც. გავრცელებულნი არიან მთელს დედამიწის ზურგზე გარდა ანტარქტიდისა, ახალი ზელანდიისა და ზოგიერთი კუნძულებისა. ამ ოჯახიდან რამდენიმე სახე ბინადრობს საქართველოში, ესენია: ყორანი (**Corvus corax**), რუხი ყვავი (**Corvus cornix**), ჭილყვავი (**C. frugilegus**), ჭკა (**Coloeus monedula**), ჩხიკვი ანუ ჯაფარა (**Garrulus glandarius**), კაჭკაჭი (**Pica pica**), ყვითელნისკარტა მაღრანი (**Pyrrhocorax graculus**) და წითელნისკარტა მაღრანი (**P. pyrrhocorax**), ხოლო შემოფრენისას აღნიშნულია შავი ყვავიც (**Corvus corone orientalis**).

კლასი - ძუძუმწოვრები - ანუ ნადირნი
Mammalia, seu Theria

თბილსისხლიანი ამნიონიანების - ძუძუმწოვრებისათვის დამახასიათებელია ბალნოვანი საფარველი, ცოცხალმშობიარობა; ამასთან ნაშიერებს ისინი კვებავენ დედის რძით; მათ დიდი ზომის თავის ტვინს ჰემისფეროებად გაზრდილ წინა ტვინზე გააჩნია რუხი ტვინოვანი ნივთიერებისაგან შემდგარი ნეოპალიუმი ანუ „ახალი ქერქი“, რომელიც უზრუნველყოფს მათი ნერვული მოქმედების მაღალ დონეს და რთულ შემგუებლობითი ქცევებს. ძუძუმწოვრებს კარგადა აქვთ განვითარებული გრძნობათა ორგანოები: ყნოსვა, მხედველობა, სმენა (გააჩნიათ გარეთა ყური, შიგნითა საშუალო სმენის განყოფილებაში სამი სასმენი ძვალია - ჩაქუჩი, გრდემლი და უზანგი; ზოგიერთს აქვს უნარი ექოლოკაციის გზით ულტრაბგერების აღქმისა). კანი შეიცავს თებოსა და საოფლე ჯირკვლებს; უკანასკნელთა ხარჯზე წარმოიქმნა სარძევე ჯირკვლები. სხეულის ღრუ დიაფრაგმის მეშვეობით გაყოფილია მკერდისა და მუცლის განყოფილებებად; ნაწლავები დიფერენცირებულია და გართულებული, მცოხნელებში წარმოქმნილია ოთხგანყოფილებიანი კუჭი; გააჩნიათ კარგად გამოხატული ბრმა ნაწლავი. გული ოთხსაკნიანია, გააჩნიათ სისხლის მიმოქცევის ორი წრე (აქვთ აორტის მხოლოდ მარცხენა რკალი); ერითროციტები უბირთვოა; თირკმლები მეტანეფრიდიულია. ქალა სინაფსიდურია, დაკავშირებულია ხერხემალთან ორი როკის მეშვეობით; ჰეტეროდონტული ტიპის კბილები ალვეოლებშია ჩამჯდარი; ქვედა ყბას მხოლოდ საკბილე ძვალი ჰქმნის. ძუძუმწოვრები სუნთქავენ წყვილადი ფილტვებით, რომლებსაც ალვეოლარული სტრუქტურა აქვთ. გავრცელებულნი არიან ყველგან, საბინადროდ იყენებენ ყველა ბიოტოპებს, მათ შორის ნიადაგს, წყალსატევებს, ატმოსფეროს მიწისთანა შრეებს. ძუძუმწოვრებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ ადამიანთა საზოგადოებისათვის, როგორც შინაურ პირუტყვს, სარეწაო მნიშვნელობის ფორმებს, სხვადასხვა დაავადებათა გადამტანებს და მავნებლებს.

ძუძუმწოვრების ფილოგენია

ძუძუმწოვრები წარმოიშვნენ ზედა კარბონში ბინადარი თერომორფული ანუ ნადირისმსგავსი რეპტილიებისაგან, რომლებსაც გააჩნდათ რიგი პრიმიტიული ნიშნები: ამფიცელური მალები, კისრისა და წელის მოძრავი ნეკნები, პატარა ზომის თავის ტვინი, მაგრამ, ამავე დროს მათი კბილები იყო ალვეოლებში და ნაწილობრივ უკვე დიფერენციაციის განიცდიდნენ, მრავალს უკვე

გააჩნდა მეორეული ძვლოვანი სასა, კეფის როკი კი ორ ან სამგანყოფილებიანი იყო. მათი ქვედა ყბა ქალას უკავშირდებოდა ორმაგი შესახსრებით: სასახსრე და კვადრატული ძვლებით, საკბილე და ქიცვისებრი ძვლებით, რის გამოც საკბილე ძვალმა განიცადა გამსხვილება, ხოლო კვადრატულმა და სასახსრემ კი შემცირება, ამასთან, უკანასკნელი არ ერწყმოდა ქვედა ყბას. მომავალში - ძუძუმწოვრებში -სასახსრე და კვადრატული ძვლები შემცირდნენ და შევიდნენ შუა ყურის შემადგენლობაში. თერომორფული რეპტილიები ინარჩუნებდნენ მყვარებისათვის დამახასიათებელ მთელ რიგ ნიშნებს და თავისი წინაპარი კოტილოზავრებისაგან დიდად არ განსხვავდებოდნენ. პერმისა და ტრიასის მნიშვნელოვანი მონაკვეთის მანძილზე ისინი ძლიერ განვითარდნენ და ჩამოყალიბდა როგორც მტაცებელი, ისე ფიტოფაგი და პოლიფაგი ფორმები, ხოლო იურულ პერიოდში ვერ გაუძლეს პროგრესული არქოზავრების კონკურენციას და ამოწყდნენ, მაგრამ მათი წვრილი ფორმები, განდევნილნი უფრო ნაკლებხელსაყრელ ბიოტოპებში (ბუჩქნარები, ჭაობები და მისთ.) შეეგუვნენ ასეთ პირობებში ცხოვრებას. შექმნილმა პირობებმა მოითხოვა მათი გრძნობათა ორგანოების დახვეწა, ქცევების გართულება, ჯგუფური ცხოვრების უპირატესობით. თერიოდონტული ქვეწარმავლების ასეთ ჯგუფებში იწყებს განვითარებას ახალი ხაზი, ამასთან, აღსანიშნავია, რომ თერომორფული რეპტილიების ნაირგვარ ჯგუფებში კონვერგენტულად იწყებენ გამომუშავებას ძუძუმწოვრების კლასისათვის დამახასიათებელი ნიშნები: ყნოსვის ზედა ნიჟარის წარმოქმნა ცხვირის ღრუში, რომელიც უზრუნველყოფს შესასუნთქი ჰაერის გათბობას და დანოტივებას; სამბორცვიანი კბილების წარმოქმნა; ტუჩების წარმოქმნა, რომლებმაც ძუძუმწოვრობის შესაძლებლობა გაუჩინეს ნაშიერებს; წინა ტვინის დიდი ჰემისფეროების გადიდება; ქვედა ყბის ქალასთან შესახსრების დამატებითი საშუალების განვითარება, რის წყალობითაც რედუცირდნენ სასახსრე და კვადრატული ძვლები და სხვ. ყოველივე ამის საფუძველზე გ. სიმპსონმა შეიმუშავა ძუძუმწოვართა სხვადასხვა ქვეკლასების წარმომადგენელთა პოლიფილეტური გზით წარმოშობის თეორია, რასაც ეწინააღმდეგება ბ. ტატარინოვის თეორია ძუძუმწოვრების ორივე ქვეკლასის წარმოქმნის შესახებ ტრიასულ პერიოდში - თერომორფული რეპტილიებისაგან, რომლებსაც სამბორცვიანი, პრიმიტიული აგებულების კბილები გააჩნდათ, ესენი იყვნენ ცენოდონტები, რომლებსაც უკვე გამოუმუშავდათ ამ დროისათვის ტანისა და კბილების ძუძუმწოვრებისათვის დამახასიათებელი აგებულება; საფიქრებელია, რომ მათ უკვე გააჩნდათ დიაფრაგმაც. უძველესი ძუძუმწოვრებიდან ცნობილია პატარა, ვირთაგვისოდენა ერითროთერიუმი. ძუძუმწოვრების ორივე ქვეკლასის შემდგომი ევოლუცია ბუნდოვანია. ზედატრიასული ძუძუმწოვრები უკვე იყოფიან ორად: პირველ-

ნადირებად (Prototheria) და ნამდვილ ნადირებად (Theria); პირველმა მოგვცა სამბორცვიან,ბილებიანი ცხოველების ჯგუფი - Tricodontia, რომელმაც შემდგომში დასაბამი მისცა მრავალბორცვიანკბილებიანებს (Multituberculata), რომლებიც ცარცის ბოლოსათვის ამოწყდნენ და ერთგასავლიანებს (Monotremata), რომლებიც დღემდე ცოცხლობენ და წარმოდგენილნი არიან იხვნისკარტათი და ექიდნათი; რაც შეეხება ნამდვილ ნადირებს, მათ დასაბამი მისცეს თანამედროვე ძუძუმწოვრების ჯგუფთა უმრავლესობას (ინფრაკლასები: ჩანთოსნები - Metatheria და პლაცენტიანები - Eutheria). ძუძუმწოვართა კლასის ჩამოყალიბებას დიდი დრო მოხმარდა, ნელა ვითარდებოდა და იზრდებოდა თავის ტვინი. თერმოფილურ ქვეწარმავლებს ყველაზე კარგად განვითარებული ჰქონდათ ნათხემი, ამიტომაც მათ „მეტენცეფალურ ცხოველებს“ უწოდებენ, ხოლო ძუძუმწოვრებს ყველაზე უკეთ განვითარებული აქვთ წინა ტვინი, ისინი „ტელენცეფალური ცხოველებია“. კლასის განვითარების გეოლოგიური ისტორიის ორი მესამედი - ძუძუმწოვრები იყვნენ უმნიშვნელო, პატარა ზომის ცხოველები, რომელთა აღზევებას კაინოზოურ ერაში ხელი შეუწყო თბილსისხლიანობამ და ენერგეტიკული დონის გადიდებამ, ცოცხალმშობიარობამ და ძუძუმწოვრობამ, გრძნობათა ორგანოების, ცენტრალური ნერვული სისტემის, ჰორმონალური სისტემის განვითარებამ და სრულყოფამ. ნიშანთა ამ ერთობლიობამ მოგვცა ძუძუმწოვრების ორგანიზმის სრულყოფა, როგორც მთლიანი სისტემისა და უზრუნველყო ქცევათა გართულება, რამაც საბოლოოდ წარმოქმნა ახალი შესაძლებლობანი არსებობისათვის ბრძოლაში. მთათაწარმოქმნის ალპურმა ციკლმა გარდაქმნა დედამიწის იერი: აღიმართა დიდი მწვერვალები, ჰავა კონტინენტური ტიპისა გახდა და გაიზარდა მისი სეზონური და ვერტიკალური კონტრასტები; დედამიწის მნიშვნელოვან მონაკვეთზე აცივდა. ასეთ პირობებში ჩამოყალიბდა თანამედროვე ფლორა, რომელშიც გამეფებულია ფარულთესლოვნები, ხოლო შიშველთესლოვანთა და სხვათა ფლორა კი მნიშვნელოვნად გაღარიბდა. ამ გარემოებამ ხელი შეუწყო მსხვილი, დაბალრეპროდუქციული მტაცებელი ქვეწარმავლების ამოწყვეტას, მაშინ, როცა თბილსისხლიანი ძუძუმწოვრები და ფრინველებიც უფრო ხელსაყრელ პირობებში აღმოჩნდნენ, ხოლო მაღალკალორიულ მცენარეულობაზე და წვრილ ცხოველებზე საკვებად გადასვლამ პირობები შექმნა სწრაფი რეპროდუქციისათვის და ქვეწარმავლებთან შედეგიანი კონკურენციისათვის. შედეგად მეზოზოური ერის დასასრული აღინიშნა ქვეწარმავალთა ამოწყდომით და ძუძუმწოვრებისა და ფრინველების აღზევებით. იურულ პერიოდში ჩამოყალიბდა ძუძუმწოვრების 6 რიგი, 60 მილიონის წლის წინ კი - პალეოცენში უკვე 16 რიგი არსებობდა, რომელთაგან 9-მ დღევანდელობამდე მოაღწია (ერთგასავლიანისნაირნი, ჩანთოსნისნაირნი,

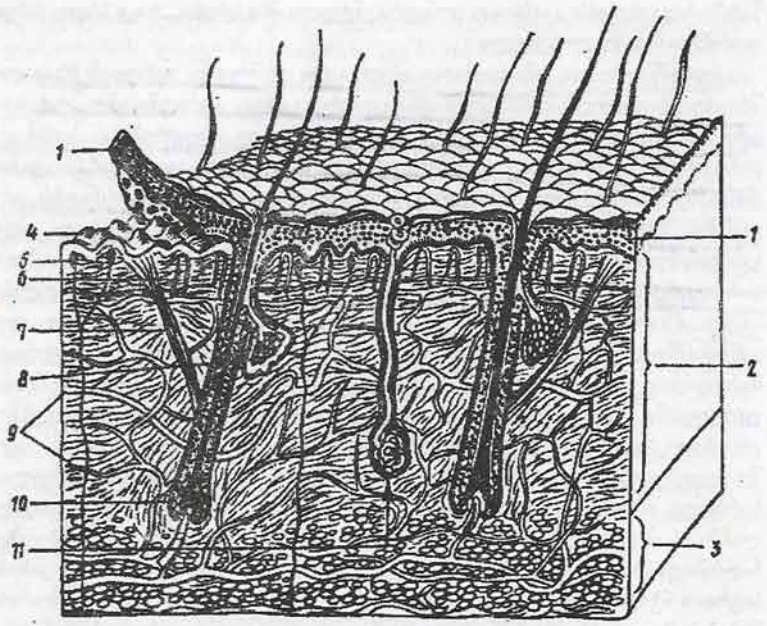
მწერიჭამიისნაირნი, ფრთამატყლიანისნაირნი, პრიმატისნაირნი, არასრულკბილიანისნაირნი, კურდღლისნაირნი, მღრღნელისნაირნი და მტაცებლისნაირნი). ჩანთოსნისნაირთა პირველი ფორმების ნაშთები ნაპოვნია ჩრდ. ამერიკის ზედაცარცულ ნალექებში, ამერიკისა და ევრაზიის ქვედამესამეული ნალექებში; ცალკეული სახეები დღესაც ბინადრობენ ამერიკაში. მათი ნაირგვაროვნება ავსტრალიაში აიხსნება იმით, რომ ავსტრალიის მატერიკი გამოეყო სხვა მატერიკებს პლაცენტიანი ძუძუმწოვრების განსახლებამდე. პლაცენტიანი ძუძუმწოვრების განვითარება პირველ ხანებში ნელა მიმდინარეობდა, მაგრამ მათი უპირატესობის გამო, რაც გამოიხატა უკვე სავსებით ჩამოყალიბებული ნაშიერების შობაში, მათ მალე თითქმის ყველგან დაჩაგრეს ჩანთოსნები. ჩვენს პირობებში, ამჟამად პლაცენტიან ძუძუმწოვრებს გაბატონებული ადგილი უჭირავთ დედამიწაზე. მორფოლოგიური მონაცემები ადასტურებენ, რომ ერთ-ერთი ყველაზე პრიმიტიული ჯგუფი პლაცენტიანებისა არასრულკბილიანისნაირნი გამოცალკევდა ჯერ კიდევ ცარცულ პერიოდში, თუმცა მათი ნამარხები ცნობილია მხოლოდ გვიანი პალეოცენიდან; რიგის განვითარება წარმოებდა, ძირითადად, სამხ. ამერიკაში, მაგრამ ამასწინანდელი მონაცემებით, ისინი ბინადრობდნენ ევროპასა და აზიაშიც. პლაცენტიანების აღზევების დასაწყისში - პალეოცენში - „პროტოპლაცენტური“, გვიანცარცული პალეორიქტიდებიდან წარმოიქმნა მტაცებელთა ორი ჯგუფი, რომლებიც დიდი ხნის განმავლობაში კონკურენციას უწევდნენ ერთმანეთს: კრეოდონტები და მიაციდები, რომელთაგან პირველებმა წარმოქმნეს დამოუკიდებელი რიგი, მეორენი კი მტაცებლისნაირთა რიგის ცალკეულ ოჯახს წარმოადგენენ. პალეოგენის დასასრულისათვის კრეოდონტები ამოწყდნენ, ხოლო თანამედროვე მტაცებლისნაირნი იწყებენ ფართო განვითარებას და განსახლებას; ამ დროისათვის წარმოშობილი იყო ამჟამინდელი მტაცებლისნაირთა თითქმის ყველა ოჯახი. მალე მტაცებლების ნაწილი გადასვლას იწყებს საბინადროდ წყალში, საიდანაც ფარფლფეხიანები ვითარდებიან. პალეოგენის ბოლოს განვითარდნენ მღრღნელისნაირთა პრიმიტიული ფორმები, რომლებიც განუხრელ განვითარებას ეწევიან ბოლო 50 მილიონის წლის მანძილზე და ამჟამად ყველაზე მრავალრიცხოვანნი არიან; მოგვიანებით განვითარდნენ კურდღლისნაირნიც, მაგრამ პალეოცენში არსებობდნენ მათი წინაპარი ფორმები - ანაგალიდები, რომელთა შესწავლამ ცხადყო, რომ მღრღნელისნაირები და კურდღლისნაირები საერთო წინაპრებიდან არიან წარმოშობილნი. პალეოცენშივე ცნობილნი იყვნენ თანამედროვე ფრთამატყლიანისნაირთა წინაპარი ფორმები - პლაგიომენიდები. ყველაზე პრიმიტიული ხელფრთიანები ცნობილნი არიან ეოცენიდან, ვარაუდობენ, რომ ისინი წარმოიშვნენ მწერიჭამიასებრთა რიგის ბაზაზე. პალეოგენის პირველ ნახევარში წარმოიქმნა

პლაცენტიანი ძუძუმწოვრების კიდევ ერთი შტო, დაკავშირებული კონდილართრების დივერმენციასთან (ვეშაპისნაირნი, დამანისნაირნი, ხორთუმიანისნაირნი, სირენისნაირნი, წყვილყლიპოსნისნაირნი, კოურფეხიანისნაირნი, კენტჩლიქოსნისნაირნი), რომელიც პრიმიტიული ფორმებით იყო წარმოდგენილი ეოცენში, თუმცა, მათი ფესვები პალეოცენში უნდა ვეძებოთ; ასე, პრიმიტიული ვეშაპისნაირების, ნახევრადწყლის ცხოველთა წარმოშობას უკავშირებენ პალეოცენის მეზონიხიდებს. კონდილართრების ნაირგვარი ჯგუფებისაგან წარმოიქმნენ ჩლიქოსნები, რომლებიც ცნობილნი არიან ეოცენის დასაწყისიდან, მილკბიანისნაირნი და დამანისნაირნიც, რომლებსაც ვიცნობთ ამავე დროიდან. ეოცენიდანვე ცნობილნი არიან ხორთუმისნაირნი და სირენისნაირნიც, რომლებიც ერთმანეთს უახლოვდებოდნენ მთელი რიგი ნიშნებით. ამჟამად პლაცენტიანი ძუძუმწოვრები გაბატონებულნი დედამიწის, პრაქტიკულად, ყველა კუთხე-კუნჭულში, იკავებენ ყველა ბიოტოპებს ყველა ლანდშაფტებში; მათმა ადაპტურმა რადიაციამ განაპირობა არა მარტო ხმელეთის, არამედ მტკნარი და მლაშე წყალსატევების, ნიადაგისა და ჰაერის ათვისება, რამაც გააძლიერა ძუძუმწოვართა წონა ბიომასაში, მათი მნიშვნელობა ბიოსფეროსათვის და როლი ნაირგვარ ბიოცენოზებში.

ძუძუმწოვრების ანატომია

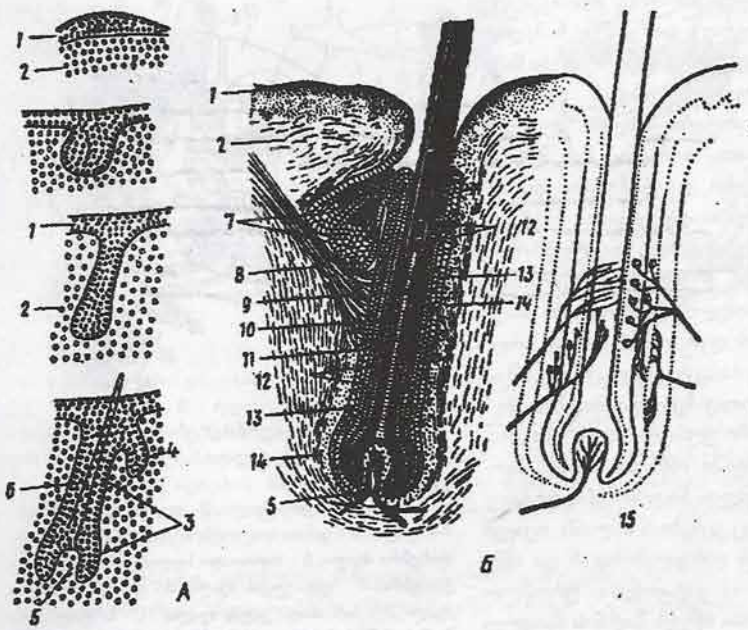
ძუძუმწოვართა კლასში შემავალია როგორც სხეულის ფორმით, ისე ზომა-წონით მეტად განსხვავებული სახეები; „გინესის რეკორდების წიგნის“ მიხედვით, ყველაზე დიდია - წყლის ბინადარი - ცისფერი ვეშაპი (**Balenoptera musculus**), რომლის სხეულის სიგრძე აღწევს 33,5 მ, ხოლო წონა კი 190-მდე ტ; ხმელეთის ყველაზე მსხვილი ბინადარია აფრიკული სპილო (**Loxo donta africana**), რომლის სიმაღლეა მინდაოში 3,2 მ, წონა კი 5,7 ტ. ყველაზე პატარებია - კიტის ღამურა (**Graseonycteris thonglongyai**), რომლის ფრთები შლილში 160 მმ, ხოლო წონა 1,75 გ-ია და ჯუჯა ბიგა (**Sorex minutus**), რომლის სიგრძეა 43-64 მმ (კუდის სიგრძეა 31-46 მმ), წონა კი 2,4-6,1 გ. ძუძუმწოვრების ტანი განიყოფება - თავად, ტანად, მათ გამყოფ კისრად, კუდად და ორ წყვილ კიდურებად. ამ ნაწილების ფორმა და სიგრძე-სიდიდე ვარირებს სახის მიხედვით და მათი საბინადრო ეკოლოგიური პირობებისადმი ადაპტური რადიაციის გამოხატულებას წარმოადგენენ; ამავე დროს, მსგავს ეკოლოგიურ პირობებში მობინადრე განსხვავებული რიგების წარმომადგენლებს გააჩნიათ კონვერგენტული მსგავსება, რაც სხვადასხვა ფორმითაა გამოვლინებული.

ძუძუმწოვრების კანი საკმაოდ სქელია და ორშრიანი: გარედან მრავალშრიანი ეპითელიუმია, მის ქვეშ კი საკუთრივ კანია, კორიუმი ანუ კუტისი. კანში მრავლადაა თებოს, საოფლე ჯირკვლები და მდედრებთან სარძევე ჯირკვლები, რომლებიც საოფლე ჯირკვლების სახეცვლილებაა. კანი დაფარულია ბალნით, რომელიც მხოლოდ ზოგიერთ ვეშაპისნაირს არ გააჩნია, ზოგიერთს კი (სპილოები, მარტორქები, ბეჰემოტი) მეჩხრადა აქვს განვითარებული. ეპიდერმისის გარეთა შრის უჯრედები თანდათანობით გარქოვანებას განიცდიან და კანიდან ჩამოცვივდებიან ხოლმე ქერტლის სახით. მზარდი უჯრედების გაყოფის ინტენსიურობა დამოკიდებულია და გაწონასწორებული მკვდარი უჯრედების მოქერტლვაზე, რაც ჰორმონალურად მართვადია. კანის შეფერილობა დამოკიდებულია მზარდელობითი შრის უჯრედებში, უჯრედშორისებში და სპეციალურ პიგმენტურ უჯრედებში არსებულ პიგმენტებზე. ეპიდერმული შრე ერთნაირი სისქისა არ არის: იგი შესქელებულია ისეთ უბნებზე, სადაც ცხოველის მოძრაობისას (სიარული, სირბილი, ძრომა) მეტია ხახუნი და ზოგ სახესთან აქ წარმოიქმნება ხოლმე ლანჩი, სამუხლე და საჯდომი კორძები. ეპიდერმისის ქვედა ზედაპირზე ჩაღრმავებებია, რომლებშიც თავსდება კორიუმის დვრილები, რაც კანის საერთო მჭიდრო აგებულებას განაპირობებს და ადიდებს ამ შრეებს შორის შეხების ზედაპირს, რაც მნიშვნელოვანია, რადგანაც საკუთრივ ეპიდერმისი მოკლებულია სისხლძარღვებს და ჟანგბადს იღებს მხოლოდ კორიუმიდან - დიფუზიის გზით. კორიუმი ეპიდერმისზე სქელია, იგი შემაერთებელქსოვილოვანი წარმონაქმნია, დასერილი სისხლძარღვებით, აქ გაბნეულია პიგმენტური უჯრედები, აქვე ბოლოვდებიან მგრძნობიარე ნერვები, ყველაზე ღრმად კი ფაშარი შემაერთებელი ქსოვილია, რომელშიც ცხიმოვანი განშრევებებია (იგი განსაკუთრებით სქელია ფარფლფეხიანებსა და ვეშაპებში; უკანასკნელებთან მისი სისქე აღწევს 40 სმ), რომელსაც თერმოიზოლაციის ფუნქცია აკისრია; ეს განშრევება ხმელეთის ფორმებში ენერგეტიკული რეზერვის მჭონეა და მაქსიმალურ სისქეს აღწევს შემოდგომით ზამთრის ძილს მიმცემ ცხოველებთან (დათვი, მაჩვი, ზაზუნები და მისთ.). ჩვეულებრივ, ეს განშრევება თანაბარზომიერადაა განაწილებული სხეულზე, მაგრამ, აი, აქლემებთან ის კუზის ფუძეში, ცხვრებთან კი კუდზეა მოთავსებული (დუმა). ბალანი ორგვარია: ფაცახი და თივთივკი; პირველი - უხეში, გრძელი და მსხვილია, თივთივკი კი ნაზი, ხშირი და რბილი, ის ძუძუმწოვრის სხეულს იცავს გარე ტემპერატურის მერყეობისაგან. ჩვეულებრივ, ძუძუმწოვრებს



ნახ. 55. ძუძუმწოვრის კანის აგებულება:
1 - ეპიდერმისი, 2 - კორიუმი (დერმა, კუტისი), 3 - კანქვეშა ცხიმოვანი განშრევება, 4 - დერმალური დვრილები, 5 - ნერვული დაბოლოებანი, 6 - კაპილარები, 7 - თმის მამოძრავებელი კუნთი, 8 - თებოს ჯირკვალი, 9 - სისხლძარღვები, 10 - თმის ძირი, 11 - საოფლე ჯირკვალი

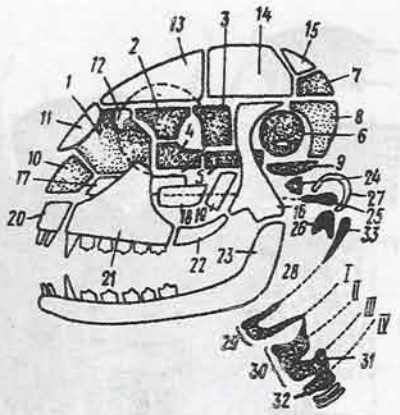
ორივე სახის ბალანი გააჩნიათ, მაგრამ გამონაკლისის სახით ცნობილნი არიან ისეთი სახეები, რომლებსაც მხოლოდ ფაცახი (ირმები, ღორები, ზრდასრული სელაპები) ან მხოლოდ თივთიკი (თხუნელა, ბრუცა და სხვ.) გააჩნიათ. ბალნის სიგრძე და სისქე, მისი განაწილების სიხშირე ცვალებადია სახის მიხედვით და ერთი სახის ინდივიდებსაც განსხვავებული ბალანი აქვს სხეულის სხვადასხვა უბანზე (ლომის ფაფარი, კუდის ფუნჯი; ცხენის ფაფარი და კუდის ძუა და სხვ.) და სხვადასხვა წელიწადის დროში იგი განსხვავებული სიხშირისაა (უფრო ხშირია შემოდგომა-ზამთარში, უფრო მეჩხერი გაზაფხულ-ზაფხულში). ბალანს რამდენიმე სახეცვლილება გააჩნია: ესენია



ნახ. 56. თმის განვითარება და აგებულება:
1 - ეპიდერმისი, 2 - კორიუმი, 3 - თმისსამაგრის ჩანასახი, 4 - თებოს ჯირკვლის ჩანასახი, 5 - დერმალური დვრილი, 6 - თმის ჩანასახი, 7 - თებოს ჯირკვალი, 8 - თმის კუნთი, 9 - თმის შუაგული, 10 - ჭერქული შრე, 11 - თმის გარსი, 12 - თმისსამაგრი, 13 - თმის პარკი, 14 - თმის პარკის შემაერთებელქსოვილოვანი გარსი, 15 - თმის ინერვაცია

- ჯაგარი (მაგარი, უხეში ბალანი, რომელიც მოეპოვება ღორს, მაჩვზღარბას და სხვ.), ეკლები (მოეპოვება ზღარბებს, ეჭიდნას, მაჩვზღარბას) და ვიბრისები (გრძელი, უხეში და ფუძეში მგრძნობიარე ბალანი, მის ძირში ბოლოვდება მგრძნობიარე ნერვების ტოტები; ასრულებენ შეხების გრძნობის ფუნქციას: მაგ. კატისებრთა „ულვაშები"). იმ ცხოველებს, რომლებსაც ზრდასრულობისას მეტად მეჩხერი ბალანი გააჩნიათ, ჩანასახის პერიოდში აქვთ კარგად განვითარებული ნაზი ე.წ. „ემბრიონული ბალანი", რომელიც შემდგომში ისპობა. საერთოდ,ძუძუმწოვრების ბალანი რთული აგებულებისაა, მასში არჩევენ კანის

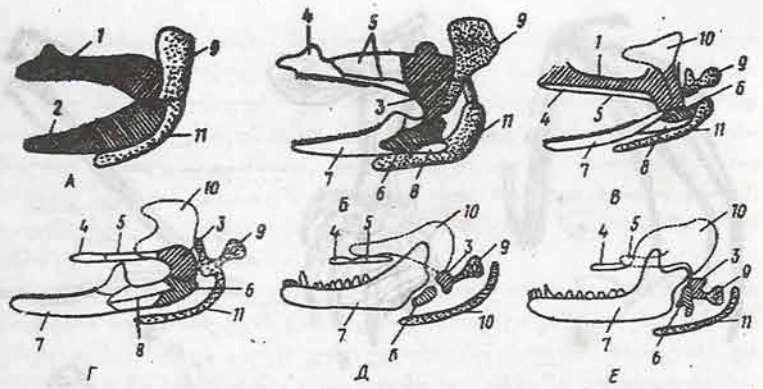
ზედაპირიდან ამოშვერილ ღეროს და კანში ჩამჯდარ ფესვს; პირველი შედგება ნაზი გულგულისაგან, იგი დაფარულია თხელი კუტიკულით, რომელიც მას მექანიკური და ქიმიური დაზიანებისაგან იცავს. რაც შეეხება ფესვს, ფაქტობრივად იგი ღეროს გაგრძელებაა, რომელიც ბოლოვდება ბალნის დვრილის მფარავი ბოლქვით, რომელიც აბგაშია მოთავსებული. ბალნის აბგა ორი ფურცლისაგან შედგება. აბგაში იხსნება თებოს ჯირკვალთა სადინარები, რომლებიც ეცხებიან ბალანს, იცავენ მას დასველებისაგან და აწვდიან ვიტამინებს, უროშლისობა იწვევს ბალნის ნაადრევ მოცვეთას. აბგასთანვე დაკავშირებულია გლუვბოჭკოვანი კონები, რომელთა მეშვეობითაც ცხოველს შეუძლია ბალნის აბურძგვნა. ბოლქვი მინისებრი გარსითაა დაფარული. ბალანი ცხოველის სხეულზე, ჩვეულებრივ, გარკვეული წყობითაა განლაგებული და გარკვეული მიმართულებით დახრილი, რაც



ნახ. 57. ძუძუმწოვრების ჭალას სქემა (მუქადაა - შემცვლელი ძვლები, თეთრად მფარავი ძვლები):

1 - გისოსისებრი ძვალი, 2 - თვალბუდე-სოლისებრი ძვალი, 3 - ფრთა-სოლისებრი ძვალი, 4 - წინა სოლისებრი ძვალი, 5 - ძირითადი სოლისებრი ძვალი, 6 - ქვისებრი, 7 - ზედა კეფის ძვალი, 8 - გვერდითი კეფის ძვალი, 9 - ძირითადი კეფის ძვალი, 10 - ხრტილოვანი ჭალას ნაშთი (ცხვირის ძგიდე), 11 - ცხვირის ძვალი, 12 - საცრემლე ძვალი, 13 - შუბლის ძვალი, 14 - თხემის ძვალი, 15 - თხემთშორისი ძვალი, 16 - ცხავის ძვალი, 17 - სახნისი, 18 - სასის ძვალი, 19 - ფრთისებრი ძვალი, 20 - ყბათაშორისი ძვალი, 21 - ზედაყბის ძვალი, 22 - ყვრიმალის ძვალი, 23 - საკბილე ძვალი, 24 - უზანგი, 25 - გრძემლი, 26 - ჩაჭუჩი, 27 - სადაფე ძვალი, 28-29 - ჰიოიდისა და ლაყუჩის რკალების ნაშთები წარმოქმნიან ენისქვეშა ძვალს და ხახის ხრტილებს, 30 - ფარისებრი ხრტილი, 31 - სახაპავისებრი ხრტილი, 32 - ბეჭდისებური ხრტილი, 33 - ჰიოიდის ნაშთი - სადგისისებრი მორჩი, რომელიც წაეზრდება საფეთქლის ძვალს, I-IV - ვისცერალური რკალები

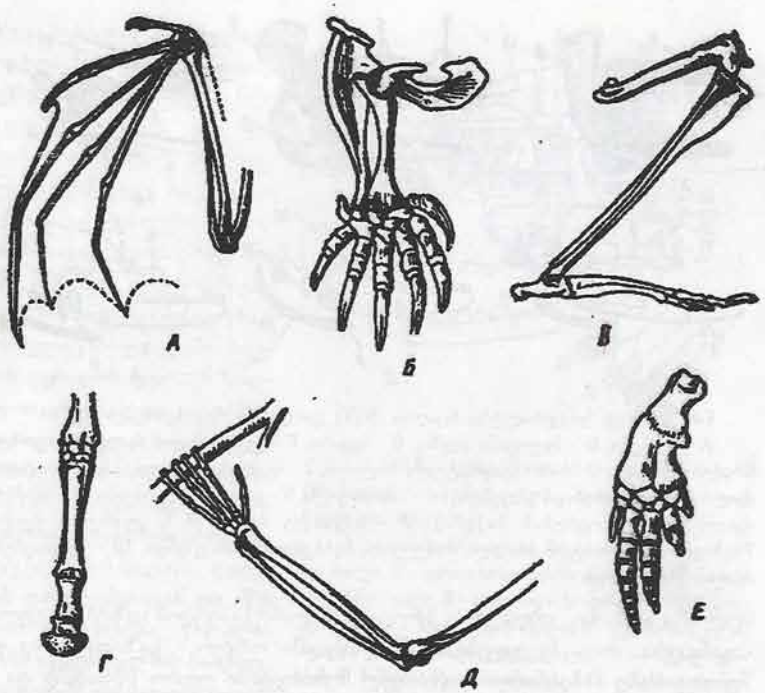
უზრუნველყოფს ტანის გარშემომდენადობას ჰაერითა და წყლით. უმეტესწილად ბალანი დახრილია თავიდან კუდისკენ; ამ დახრილობას ხაოს უწოდებენ (ზოგიერთ ცხოველს უკუმიმართულების ხაო აქვს, მაგ. ზარმაცებს, რომლებიც ჩამოკიდებულნი არიან თავდაყირა, ხოლო ზოგს კი ხაო



ნახ. 58. ორი ვისცერალური რკალის (III,IV) გარდაქმნა რიგ ხერხემლიანებში:

А - ზვიგენი, Б - ძვლოვანი თევზი, В - მყვარი, Г - ქვეწარმალი, Д - თერიოდონტი, Е - ძუძუმწოვარი: 1 - სასა- კვადრატული ხრტილი, 2 - მეკელის ხრტილი, 3 - კვადრატული ძვალი (ძუძუმწოვრებთან გრდემლი), 4 - სასის ძვალი, 5 - ფრთისებრი ძვლები, 6 - სასახსრე ძვალი (ძუძუმწოვრების ჩაქუჩი), 7 - საკბილე ძვალი 8 - კუთხური ძვალი, 9 - ჰიომანდიბულარული ხრტილი - ხმელეთის ხერხემლიანების უზანგი, 10 - ქიცვისებური ძვალი, 11 - ჰიოიდი

სულ არა აქვს, მაგ. თხუნელას, ბრუცას). ბალანი განიცდის სეზონურ ცვლას - განგურს, რაც, ჩვეულებრივ, წელიწადში ორჯერ - გაზაფხულზე და შემოდგომაზე მიმდინარეობს (პირველ შემთხვევაში უფრო სწრაფად და თვალშისაცემად); სწორედ განგურის პერიოდში ბალნოვანი საფარის სიხშირეც იცვლება. ამ დროს იცვლება ზოგი ცხოველის შეფერვაც (მაგ. კურდღლისა, რომელიც ზამთარში თეთრია, ზაფხულში კი მოყავისფრო-რუხი). კანოვანი საფარველი ძუძუმწოვრებში მრავალი ფუნქციის მატარებელია; კანის ჯირკვლების სეკრეტები, რომლებიც თხელი აპკით ფარავენ კანს, იცავენ მას დასველებისაგან, ინფექციების შეჭრისაგან, ანიჭებენ ელასტიურობას, ხოლო სუნოვანი ჯირკვლების სეკრეტებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ გამრავლებისას საბინადრო ტერიტორიის მონიშვნის და სხვა შიგასახეობრივი დამოკიდებულებისათვის. ეპიდერმისის რქოვანი ფენა იცავს კანს მექანიკური დაზიანებებისაგან, წყლის ზედმეტი აორთქლებისაგან; ბალნოვანი საფარველი და კანქვეშა ცხიმოვანი განშრევება ამცირებს თბოგამტარუნარიანობას, იცავს ორგანიზმის მუდმივ ტემპერატურას, ხოლო ცხიმოვანი განშრევება ენერგეტიკული რეზერვია. საოფლე ჯირკვლების წყალობით, კანი თერმორეგულაციის და წყალ-მარილ ცვლის პროცესის მო-



ნახ. 59. ნაირგვარი ძუძუმწოვრების კიდურების ჩონჩხი:
А - ხილითმკვებავი ღამურას ფრთა, **Б** - თხუნელას თათი, **В** - კენგურუს უკანა ფეხი, **Г** - ცხენის ფეხი, **Д** - ორანგუტანის ხელი, **Е** - დელფინის ფარფლი

ნაწილეა, ხოლო კანისა და ბალნის პიგმენტები კი აძლევენ ცხოველებს ამა თუ იმ სახისათვის დამახასიათებელ შეფერილობას. წყლის ცხოველებში კანი აძლიერებს მათი სხეულის ჰიდროდინამიკურ მაჩვენებლებს. ზოგიერთ ძუძუმწოვარს კანზე გააჩნია რქოვანი ქერცლები (ვირთაგვას კუდზე, თახვის კუდზე, პანგოლინების მთელი სხეული; რაც შეეხება ჯავშნოსნებს, მათ რქოვანძვლოვანი საფარველი გააჩნიათ, რომლის ქვეშ ძვლოვანი ფირფიტებია, რაც მთლიანობაში მაგარ ჯავშანს ქმნის და სხვ.). ძუძუმწოვრების უმრავლესობის თითების ბოლო ფალანგები დაფარული და დაცულია ბრჭყალებით, ფრჩხილებით ან ჩლიქებით - კანის დერივატებით. მეხეურ ფორმებში ბრჭყალები ბასრი და მოღუნული აქვთ, მთხრელებში - მასიური, წაგრძელებული და შებრტყელებული, ყველა კატისებრთა წარმომადგენ-

ლებში (ჰეპარდის გარდა) - ბრჭყალები შემწევადია: ბრჭყალი და ბოლო ფალანგა განსაკუთრებული მყესების მეშვეობით მიიწევა ხოლმე ბოლოსწინა ფალანგის დორსალურ ზედაპირთან, რაც ცხოველს აძლევს უჩუმრად სიარულის საშუალებას და იცავს ბრჭყალს დაჩლუნგებისაგან. ფრჩხილები მხოლოდ პრიმატებს გააჩნიათ, ისინი იცავენ თითებს მხოლოდ ზემოთა მხრიდან, ქვემოდან კი თითებს ბალიშები აქვთ, რაც მათ მგრძნობელობას ადიდებს. ჩლიქები განვითარებულია სწრაფმორბენალ ჩლიქოსნებში, ხორთუმიანებსა და სირენებში.

ძუძუმწოვრების კუნთეულობა მაღალდიფერენცირებულია და ცხოველთა ცხოვრების ნირის მიხედვით განსხვავებული; მაღალ განვითარებას და დიფერენცირებას აღწევს საღეჭი კუნთეულობა, რაც საკვების მოპოვებასა და მექანიკურ დამუშავებასთანაა დაკავშირებული. კანქვეშა კუნთეულობა მონაწილეობს თერმორეგულაციაში და, როგორც აღინიშნა, შეუძლია შეცვალოს ბალნოვანი საფარის განლაგება (აბურძგვნა), რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ცხოველთა ურთიერთობაში, უზრუნველყოფს მიმიკას, რომელიც თავის მხრივ, ინფორმაციის შემცველია (განსაკუთრებით პრიმატებსა და მტაცებლებში). გუმბათოვანი დიაფრაგმა მიჯნავს მკერდისა და მუცლის ღრუებს, რამაც განაპირობა ფილტვების უკეთესი ვენტილაციის უნარი, გულის უფრო სრულყოფილი მოქმედება. ძლიერმა კიდურების კუნთეულობამ განაპირობა ძუძუმწოვრების ნაირგვარი ეკოლოგიური ჯგუფების მათთვის საჭირო მოძრაობების სრულყოფილი შესრულების უნარი: სიარული, სირბილი(სხვადასხვა ტემპით), ხეებზე ძრომა, ცურვა და ყვინთვა. მოძრაობის სიჩქარე განსხვავებულია სახის მიხედვით და სიტუაციიდან გამომდინარე. „გინესის რეკორდების წიგნის“ მიხედვით, ხმელეთის ძუძუმწოვრებიდან მოკლე მანძილს (550 მ-მდე) ყველაზე სწრაფად ფარავს აფრიკის, ირანის, თურქმენეთისა და ავღანეთის ღია ვაკეების ბინადარი ჰეპარდი (**Acinonyx jubatus**), რომელსაც შეუძლია განავითაროს სისწრაფე 101 კმ/ს. ხმელეთის ბინადარი, რომელიც ყველაზე სწრაფად ფარავს დიდ მანძილებს (900 მ-ზე მეტს) არის აშშ დას. ნაწილში მობინადრე რქაფიწალა ანტილოპა (**Antilocapra americana**), რომელიც 6 კმ მანძილს ფარავდა 56 კმ/ს სიჩქარით, 1,6 კმ-ს 67 კმ/ს სიჩქარით, ხოლო 0,8 კმ-ს 88,5 კმ/ს სიჩქარით. ზღვის ბინადარი ძუძუმწოვრებიდან ყველაზე სწრაფია დელფინი-ორცინუსი (**Orcinus orca**), რომელიც 55,5 კმ/ს სიჩქარით მოძრაობს. ძუძუმწოვრების მრავალ კუნთში არსებობს მიოგლობინი, რომელიც ჟანგბადის რეზერვსა ქმნის, მისი მაქსიმალური რაოდენობა არის გულის კუნთსა და ინტენსიურად მომუშავე კუნთებში; განსაკუთრებით ბევრია მიოგლობინი წყლის ბინადრებში,

რაც მათ აძლევს საშუალებას დიდხანს იყვნენ წყალქვეშ (ასე, კაშალოტს, მიოგლობინის რაოდენობა 8-9ჯერ მეტი აქვს, ვიდრე ხმელეთის ძუძუმწოვრებს).

ცხოვრების ნირიდან გამომდინარე, განსხვავებული ტიპის მოძრაობების შესრულებასთან დაკავშირებით, განსხვავებულია ძუძუმწოვრების ჩონჩხიც. ღერძული ჩონჩხი - ხერხემალი მოიცავს კისრის, მკერდის, წელის, გავისა და კუდის განყოფილებებს. მალები პლატიცელური ტიპისაა, ბრტყელი ზედაპირებით, რომელთა შორის მოთავსებულია მალათშორისი დისკოები; კარგადაა გამოხატული ზედა რკალები. კისრის განყოფილებაში ყველა ძუძუმწოვარს შვიდი მალა გააჩნია (გამონაკლისია: ორთითა ზარმაცა (**Choloepus didactylus**) და ლამანტინი (**Trichechus manatus**), რომლებსაც 6 მალა აქვთ, ტამანდუა (**Tamandua tetradactyla**), რომელსაც 8 მალა აქვს და სამთითა ზარმაცა (**Bradypus tridactylus**), რომელსაც 9 მალა აქვს, კისრის სიგრძის მიუხედავად (ჟირაფს მეტად გრძელი კისრის მალები აქვს, ვეშაპისნაირებს კი ძალიან მოკლე). მკერდის განყოფილებაში 9-24 (ჩვეულებრივ, 12-15) მალაა, მათთან მომაგრებულია ნეკნები, რომლებიც მეორე მხრივ ემაგრებიან ბრტყელ, უტროპო მკერდის ძვალს და ერთობლიობაში ჰქმნიან გულმკერდის ყაფაზს (მკერდის ძვალზე პატარა ტროპი გააჩნიათ მხოლოდ ხელფრთიანებს და თხუნელებს), აღსანიშნავია, რომ ბოლო 2-5 ნეკნი „ცრუ ნეკნია", ე.ი. ვერ აღწევენ მკერდის ძვლამდე. წელის განყოფილებაში 2-9 მალაა, მათ განივ მორჩებთან დაკავშირებულია რუდიმენტური ნეკნები. გავის განყოფილებაში 4-10 შეზრდილი მალაა, რომელთაგან საკუთრივ გავისა მხოლოდ ორი მალაა, დანარჩენები კი უკვე კუდის განყოფილებას მიეკუთვნებიან, რაც შეეხება კუდის თავისუფალი მალების რაოდენობას, ისინი 3-დან 49-მდეა. ცალკეული მალების მოძრავუნარიანობა განსხვავებულია, რაც დამოკიდებულია ცხოველის ცხოვრების ნირზე, მოძრაობის ტიპზე და სხვ. ნაკლებმოძრავია მკერდისა და წელის განყოფილებების მალები მსხვილ, სწრაფადმოძრავ სახეებთან; უკანა კიდურებზე მოძრავ ძუძუმწოვრებს ყველაზე მსხვილი მალები გავისა და კუდის ფუძეში აქვთ - წინა მიმართულებით კი მათი მასა თანდათანობით მცირდება. რაც შეეხება ჩლიქოსნებს, მათთან, პირიქით, უფრო მასიურია სხეულის წინა განყოფილების მალები. ძუძუმწოვრების ქალა სინაფსიდური ტიპისაა; მას გააჩნია ყვრიმალის რკალი, შემდგარი - ზედაყბის, ყვრიმალისა და ჭიცვისებრი ძვლებისაგან. ქალა გამოირჩევა ტვინის განყოფილების სიდიდით, ძვლების რაოდენობის შემცირებით, რაც განპირობებულია მათი შეზრდითა და ზოგიერთების რედუქციით. ქვედა ყბა წარმოდგენილია

მხოლოდ ერთი - საკბილე ძვლით (წყვილადია), რომელიც უშუალოდ ესახსრება ქიცვისებრი ძვლის საყვრიმალე მორჩს; სასახსრე ძვალი შემცირებულია და გადაქცეულია შუაყურის სასმენ ძვლად - ჩაქუჩად, ასევე გრდემლადაა გადაქცეული კვადრატული ძვალი; რაც შეეხება მესამე სასმენ ძვალს - უზანგს, იგი შექმნილია ჰიოიდური რკალის ზედა განყოფილების - ჰიომანდიბულარეს ხარჯზე. ქალას კოლოფში არსებული კეფის ოთხი ძვალი შერწყმულია ერთ საერთო კეფის ძვლად, რომელიც გარს ერტყმის კეფის ხვრელს და ქმნის კეფის ორ როკს - ხერხემლის სვეტთან შესაერთებლად. ყურის ძვლები შეზრდილია წყვილად კლდოვან ძვლებად. ქალას ფუძეს ქმნიან კენტი ძირითადი სოლისებრი ძვალი და სოლისებრწინა ძვალი, მათ წინ კი, ყნოსვის არეში ვითარდება კენტი ცხავის ძვალი. თვალბუდეთშორის ძგიდეს და ტვინის კოლოფის წინა ქვედა ნაწილს ქმნიან წყვილადი ძირითადი ძვლები: თვალბუდესოლისებრი და ფრთასოლისებრი. ქალას სარქველს ქმნიან წყვილადი მფარავი ძვლები:ცხვირის, საცრემლე, შუბლის, თხემის და კენტი თხემთშორისი ძვლები. ტვინის კოლოფის გვერდითი კედლის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოქმნიან მფარავი ქიცვისებრი ძვლები (ჩვეულებრივ, ცხავის, კლდოვანი და დაფის ძვლები ერთმანეთს ერწყმიან და ქმნიან ერთ საფეთქლის ძვალს), რომელიც წყვილადია და თითოეული მათგანიდან გამოიყოფა საყვრიმალე მორჩი, რომელიც უერთდება ყვრიმალის ძვალს, ის კი, თავის მხრივ, შეზრდილია ზედაყბის ძვალთან. ასეთნაირად წარმოქმნილი საყვრიმალე რკალი ფარგლავს ქვემოდან თვალბუდეს. ქალას ფსკერს ამაგრებენ წყვილადი მფარავი ძვლები: სასისა და ფრთისებრი და პატარა კენტი სახნისის ძვალი. ყბათაშორისი ძვლები მრავალ სახესთან შერწყმულია ზედაყბის ძვლებთან. შუა ყურის მიდამო დაფარულია სადაფე ძვლით, რომელიც უნდა წარმოქმნილიყო წინაპარი ფორმების ქვედაყბის კუთხის ნაწილის ხარჯზე. ყველა ძუძუმწოვრისათვის დამახასიათებელია მაგარი ძვლოვანი სასის არსებობა, რომელიც ძგიდეა ცხვირის არხსა და პირის ღრუს შორის, მას ჰქმნიან სასის ძვლები და ყბათაშორისი და ზედაყბის ძვლების სასასე მორჩები. ძვლოვანი სასისა და მისი გაგრძელების - რბილი სასის წყალობით ქოანების ნასვრეტები გადაწეულია უკან, ხახასთან, რაც საშუალებას აძლევს ცხოველს ისუნთქოს მაშინაც, როცა მისი პირის ღრუ ამოვსებულია საკვებით. ფრინველებისგან განსხვავებით, ძუძუმწოვრების ძვლებსშორისი ნაკერები არსებობენ მთელი სიცოცხლის მანძილზე. კბილები ჰეტეროდონტული ტიპისაა და ალვეოლებში არიან ჩამჯდარნი. მხრის სარტყელი გამარტივებულია, ხერხემალს იგი მხოლოდ მყესებითა და კუნთებით უკავშირდება; კარგადაა განვითარებული ბეჭი, რომელსაც გარედან

ტროპიც კი გააჩნია - კუნთების მისამაგრებელი ფართობის გასადიდებლად; კორაკოიდი შემცირებულია და შეზრდილი ბეჭთან - კორაკოიდული მორჩის სახით (ცალკეული ძვლის სახით შენარჩუნებულია მხოლოდ ერთგასავლიანებთან). რაც შეეხება ლავიწს, იგი გააჩნიათ მხოლოდ იმ ფორმებს, რომლებსაც უნარი შესწევთ სხვადასხვა სიბრტყეში კიდურების მოძრაობისა (თხუნელები, ხელფრთიანები, პრიმატები, კატები, დათვები და სხვ.), სხვებს კი ისინი არ გააჩნიათ (ძაღლისებრნი, ჩლიქოსნები და სხვ.). მენჯის სარტყელი შედგება ორი უსახელო ძვლისაგან, რომლებიც შემდგარია თეძოს, ბოქვენისა და საჯდომი ძვლების შერწყმის შედეგად; მენჯი დახურულია: ბოქვენისა და საჯდომი ძვლები ერთმანეთთან შეერთებულია შუა ხაზზე სიმფიზის საშუალებით. მენჯის სარტყელი მტკიცედ უკავშირდება ხერხემალს გავის ძვლის მეშვეობით, რომელშიც შერწყმულია გავისა და კუდის მალების ნაწილის მალები. წყვილი კიდურების ჩონჩხი ინარჩუნებს ხმელეთის ხერხემლიანებისათვის დამახასიათებელ სტრუქტურას ხუთთითიანობით (გამონაკლისს წარმოადგენენ წყლის ფორმები - ვეშაპისნაირები და სირენები). წინა კიდური შეიცავს მხარს, წინამხარს და მტევანს. მხრის განყოფილებაში მხოლოდ ერთი - მხრის ძვალია (ხელფრთიანებთან იგი წაგძელებულია, თხუნელებთან კი პირიქით -მოკლე), წინამხარი მოიცავს იდაყვისა და სხივის ძვლებს, ხოლო მტევანი კი მაჯას,ხუთრიგად განწყობილ ნების ძვლებს და თითების ფალანგებს (ჩვეულებრივ, თითო თითში 2-3 ფალანგაა). უკანა კიდური მოიცავს ბარძაყს, წვივსა და ტერფს. ბარძაყის განყოფილებაში მხოლოდ ბარძაყის მძლავრი ძვალია, წვივი მოიცავს დიდი და მცირე წვივის ძვლებს (ზოგ ფორმაში მცირე წვივი შემცირებულია, ხოლო ზოგიერთებში კი შეზრდილია რუდიმენტის სახით დიდი წვივის ძვალთან). ტერფშია წინატერფის და ტერფის განყოფილებები. ტერფი მოიცავს ქუსლის ძვალსა და კოჭს, რომლის დისტალურად მდებარეობს ნავისებური ძვალი; წინატერფში კი ხუთი წაგრძელებული ძვალია; თითების ფალანგები 2-3 თითო თითში. რიგი ძუძუმწოვრების კიდურები მეტად სრულყოფილი აპარატია - მათი ცხოვრების ნირის შესაბამისად: ხელფრთიანების წინა კიდურების II-V თითების წაგრძელებული ფალანგები, წაგრძელებულ მხრის ძვალთან ერთად ფრთას ჰქმნიან; თხუნელების წინა კიდურები ხვორუპოვარი სათხრელი საშუალებაა; მაიმუნების კიდურები დაკუდი მომარჯვებულია ხეებზე საძრომად; კენგურუს და მიწის კურდღლის უკანა კიდურები მომარჯვებულია სახტუნავად; ცხენების ერთთითა კიდურები - მტკიცე ნიადაგზე სწრაფი რბოლისათვის და სხვ. ზოგიერთი ძუძუმწოვრის წინა და უკანა კიდურებზე თითების განსხვავებული რაოდენობაა:

კატას,ძაღლს, კურდღელს - წინა კიდურებზე ხუთი თითი აქვთ, უკანაზე კი ოთხი; ციყვს წინა კიდურებზე ოთხი, უკანაზე - ხუთი; ტაპირს წინა კიდურზე ოთხი თითი აქვს, უკანაზე სამი. სპილოსთან შეუსაბამისობაშია თითებისა და ჩლიქების რაოდენობა: თითების რაოდენობა ორივე კიდურზე ხუთია, ჩლიქებისა კი - წინა კიდურზე ოთხი, უკანაზე სამი.

ძუძუმწოვრების კვება მეტად განსხვავებულია კვებითი სპეციალიზაციის შესაბამისად, რამაც განაპირობა არა მარტო განსხვავებული ჯგუფების სხეულის აგებულება და ფუნქციები, არამედ განაპირობა მათი ქცევების თავისებურებები, ტერიტორიის გამოყენების ხერხები, დაჯგუფებების შექმნა და მისი ხასიათი და ერთობლივი მოძრაობა. საკვების მიღების აუცილებლობა განპირობებულია ცხოველის სიცოცხლით, მისი ინტენსიურობა დამოკიდებულია თბილსისხლიანობაზე, მაგრამ, რადგანაც მათი სხეულის ტემპერატურა უფრო დაბალია, ვიდრე ფრინველებში, ისინი საკვების ნაკლებ რაოდენობას იღებენ (ყველაზე პატარა ცხოველებს, მაგ.ბიგას უსაკვებოდ შეუძლია იცოცხლოს მხოლოდ 5-8 საათი; იგი თვითონ იწონის 1,5-2,5 გ, დღეღამეში კი თავის წონაზე 2-4-ჯერ მეტი წონის საკვებს იღებს. უფრო მსხვილ ცხოველებს, კვებითი სპეციალიზაციის შესაბამისად გააჩნიათ საკვების მიღების დღეღამური რითმები, ხოლო მათ მიერ მიღებული საკვების ოდენობა გაცილებით ნაკლებია). საკვების მოპოვება და მექანიკური დამუშავება ხდება პირის აპარატის - ტუჩების, ენის, ყბებისა და კბილების მეშვეობით; საკვების მოპოვებაში მონაწილეობენ კიდურები, ხორთუმიანებთან ხორთუმი. საკვების შედგენილობასა და მისი მოპოვების ხერხებზეა დამოკიდებული ქალას ფორმა და მისი ცალკეული შემადგენელი ნაწილების შეფარდება. პირის ღრუ იწყება კარიბჭით - ეს ღრუა ტუჩებსა, ლოყებსა და ყბებს შორის (ზაზუნებთან, მაიმუნებთან და სხვ. კარიბჭესთან დაკავშირებულია ლოყისუკანა პარკები - საკვების სამარაგო ღრუ). ტუჩებზე განლაგებულია შეხების გრძნობის ნერვების დაბოლოებები (ტუჩები არ გააჩნიათ ვეშაპისნაირებსა და ერთგასავლიანებს). ძუძუმწოვრების კბილები ჰეტეროდონტული ტიპისაა, განსხვავებული ფუნქციების შესაბამისად, ესენია: მჭრელები, ეშვები, ძირითადი (მცირე და დიდი) კბილები - რაც მეტად განსხვავებულია რიგების მიხედვით. ასე, სპილოებს გააჩნიათ წყვილი მჭრელებისა მხოლოდ ზედა ყბაზე (ეშვები) და ორ-ორი დიდი ზომის ძირითადი კბილი ყბებზე, სულ 6 კბილი; ჩანთოსან ოპოსუმს 50 კბილი აქვს, მგელს - 42, კატებს - 30, თაგვებს - 16, რაც გამოისახება „კბილის ფორმულებით“ წილადობრივად. კბილების ჯგუფის აღსანიშნავად გამოყენებულია მათი ლათინური სახელწოდებების პირველი ასოები: მჭრელები - **i(dentes incisivi)**, ეშვები

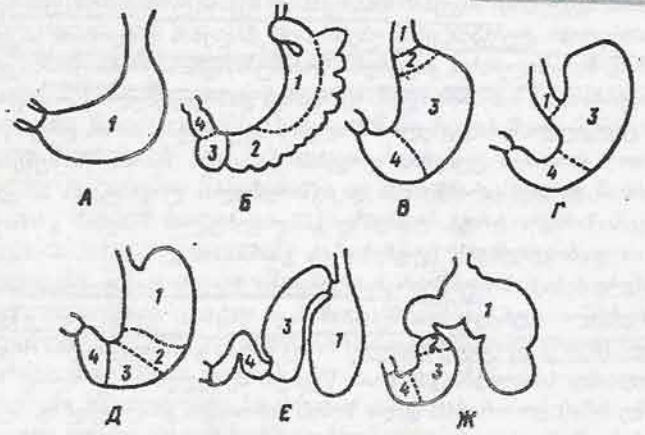
c(d.canini), მცირე ძირითადები pm(d.praemolares) და დიდი ძირითადები კი m(d. molares), ამრიგად, მაგ. მგლის კბილების ფორმულაა:

(ნახევარყბის) $i\ \frac{3}{3}c\ \frac{1}{1}\ pm\ \frac{4}{4}\ m\ \frac{2}{3} = 21$ ანუ $\frac{6\text{-}2\text{-}8\text{-}4}{6\text{-}2\text{-}8\text{-}6} = 42$(მთელი ყბის)

კურდღლის კბილების ფორმულაა:

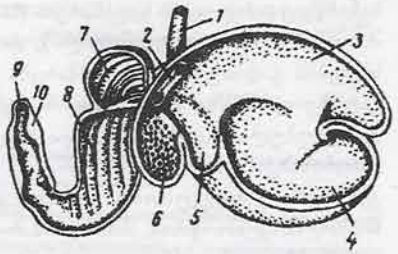
$i\frac{2}{1}\ c\frac{0}{0}\ pm\frac{3}{2}\ m\frac{3}{1} = 24$

ულვაშა ვეშაპებს კბილები გააჩნიათ ემბრიონალურ სტადიაზე, შემდგომ ქრებიან, ხოლო ზედა ყბებზე უვითარდებათ რქოვანი „ულვაშების“ 160-500 ფირფიტა, რაც საწურად გამოიყენება. პირის ღრუს ფსკერზე ძევს ხორცოვანი ენა, რომელიც მონაწილეობს საკვების გადაღეჭვასა და ჩაყლაპვაში; ჩლიქოსნებთან იგი მონაწილეობს საკვების მოპოვებაში; კატებთან მას დართული აქვს რქოვანი დვრილები, რომლებიც საფხეკის მაგვარად ხორცს ააძრობენ ძვალს; ჭიანჭველჭამიას ენა ჭიანჭველებისა და თერმიტების მოპოვების ძირითადი საშუალებაა. პირის ღრუში იხსნება



ნახ. 60. ნაირგვარი ძუძუმწოვრების კუჭების აგებულების სქემა:
А - ეშიდნა, Б - კენგურუ, В -ადამიანი, Г - კურდღელი, Д - ჰირაქსი (დამანი), Е - დელფინი, Ж - ხარი: 1 - საყლაპავი მილის მრავალშრიანი ეპითელიუმი, 2 - კარდიალურჯირკვლებიანი ერთშრიანი ეპითელიუმი, 3 - ფუნდალურჯირკვლებიანი ერთშრიანი ეპითელიუმი, 4 - პილორულჯირკვლებიანი ერთშრიანი ეპითელიუმი

სანერწყვე ჯირკვლების სადინარები (სანერწყვე ჯირკვალი სამი წყვილი უფრო მსხვილია, რამდენიმეც წვრილი), რომლებსაც მიაქვთ ფერმენტები, რაც საკვების გადამუშავებაში ეხმარება ცხოველს. პირის ღრუს ლორწოვან გარსზე და ენაზე განწყობილია გემოვნების დვრილები. დაღეჭილი და დასველებული საკვები ხახისა და საყლაპავი მილის გავლით ხვდება კუჭში. აღსანიშნავია, რომ ძუძუმწოვრების უმრავლესობასთან საყლაპავი მილის კედლები გლუვკუნთოვანია და მხოლოდ მცოხნელებთან იგი განივზოლიანკუნთოვანია, მისი დახმარებით საკვები კვლავ ბრუნდება პირის ღრუში, სადაც იცოხნება; ე.ი. ხელმეორედ მუშავდება. კუჭი კარგადაა განვითარებული, მაგრამ მისი სიდიდე და სტრუქტურა ცვალებადია რიგების მიხედვით; ასე, ერთგასავლიანების კუჭი პარკისებურია და მოკლებულია საკვების მომნელებელ ჯირკვლებს; მცოხნელების კუჭი ოთხგანყოფილებიანია და შედგება - ფაშვის, ბადურას, წიგნარასა და მაჭიკისაგან. პირველი სამი განყოფილება მოკლებულია მომნელებელ ჯირკვლებს, მას წინა კუჭსაც უწოდებენ და აქ ხდება საკვების ბაქტერიული დუღილი - აქვე ბინადარი სიმბიონტების საშუალებით; კუჭის წვენით საკვების დამუშავება ხდება მისი ცოხნის შედეგად საბოლოოდ დაქუცმაცებისა და წინა კუჭში ბაქტერიული დუღილის შემდეგ - მაჭიკში. კუჭის იმ ნაწილის მიხედვით, თუ სად მდებარეობენ მომნელებელი ჯირკვლები, მათ შესაბამისად უწოდებენ კარდიალურ, ფუნდალურსა და პილორულ ჯირკვლებს; ისინი გამოყოფენ მარილმჟავას და ფერმენტებს - პეპსინსა (შლის ცილებს) და ლიპაზას (შლის ცხიმებს) და სხვ. ნაწლავები დიფერენცირებულია - თორმეტგოჯა, წვრილ, მსხვილ და სწორ ნაწლავად. წვრილი და მსხვილი ნაწლავების ზღვარზე ზოგიერთს გააჩნია ბრმა ნაწლავი. კუჭისა და ნაწლავების კედლები სამშრიანია: შიგნითა ლორწოვანი გარსი, შუაში - განივად და გასწვრივად განლაგებული გლუვკუნთოვანი შრე და გარედან სეროზული გარსი. თორმეტგოჯა და წვრილ ნაწლავებში ხდება საკვების დამუშავება ფერმენტებით და ძირითადი საკვები ნივთიერებების შეწოვა; მსხვილ ნაწლავში გადადის ძნელადმოსანელებელი საკვების ფაფისებური მასა: იქ (განსაკუთრებით კი ბრმა ნაწლავში) მიმდინარეობს საკვების ხელახალი დუღილი - იქ არსებული ბაქტერიების, უმარტივესებისა და სოკოების მეშვეობით; სწორ ნაწლავში კი ხდება წყლის რეაბსორბცია (უკუშეწოვა) და ფეკალური მასის ფორმირება. ნაწლავების სიგრძე და მათი სხვადასხვა ნაწილების თანაფარდობა დამოკიდებულია პატრონის ცხოვრების ნირსა და კვების სპეციალიზაციაზე. ასე, დამურების ნაწლავები მის სხეულზე 1,5-4-ჯერ გრძელია, მგლისა - 6,5-ჯერ, ხოლო ცხვრისა კი 29-ჯერ. ფეკალური



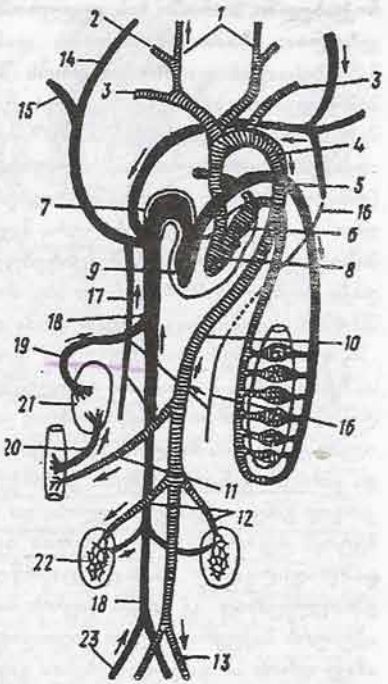
ნახ. 61. მცოხნელი ძუძუმწოვრის (ცხვრის) კუჭი:
1 - საყლაპავი მილი, 2 - საყლაპავის ღარი, 3 - ფაშვის დორსალური ტომარა, 4 - ფაშვის ვენტრალური ტომარა, 5 - ფაშვის წინკარი, 6 -ბადურა, 7 - წიგნარა, 8 - მაჭიკი, 9 - პილორუსი, 10 - გარდიგარდმო ჩამკეტი ლილვაკი

მასები გარეთ გამოიყოფიან უკანა გასავლის (ანალური) ხვრელის საშუალებით (გარდა ერთგასავლიანებისა, რომლებსაც კლოაკა გააჩნიათ). ღვიძლი და პანკრეასი, რომელთა სადინარები იხსნებიან თორმეტგოჯა ნაწლავში, მონაწილეობენ არა მარტო საკვების დამუშავებაში, არამედ ნივთიერებათა ცვლის პროცესებსა და მათ ჰორმონალურ რეგულაციაში. რიგი ორგანიზმის თავისებურებები უზრუნველყოფენ ძუძუმწოვართა არსებობას სეზონური ცვლილებების შედეგად მომხდარი საკვების რესურსების ნაკლებობის პირობებში; ძირითადად, ეს ხდება ცხიმდაგროვების გზით კანქვეშა ცხიმოვან განშრევებაში და გლიკოგენის დაგროვებით ღვიძლში. ზოგიერთი ცხოველი ზამთარში იცვლის კვების ობიექტებს; ასე, მაგ. კურდღელი თუ ჩვეულებრივ იკვებება ბალახითა და მცენარეთა მწვანე ნაწილებით,- ზამთარში ჭამს გამშრალ ბალახსა და ხის ქერქს. ზოგიერთი ძუძუმწოვარი კი მარაგს იკეთებს; ასე, მაგ. ბიგები თავის საბინადრო ტერიტორიაზე თავს უყრიან ნაირგვარ უხურხემლოებს; თხუნელა სოროში იმარაგებს ჭიაყელებს; მტაცებლები იმარაგებენ ხეებზე ან თოვლში ფლავენ მსხვერპლის ნარჩენებს; ციყვები იმარაგებენ და იშრობენ სოკოებს; თაგვები იმარაგებენ მცენარეთა თესლებს, ფესვებსა და ბოლქვებს, ფოთლებს, ხილს. საკვების მომარაგება დამახასიათებელია იმ სარტყლის მობინადრეებისათვის, სადაც ჰავის სეზონურად მკვეთრი ცვლა არსებობს და ნაკლებად შეიმჩნევა ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში მობინადრეთა შორის. საკვები მარაგის შექმნის ალტერნატივაა არახელსაყრელ პერიოდში ზამთრის ძილს ან ძილქუშს მიცემა, რაც მრავალი ძუძუმწოვრისთვისაა დამახასიათებელი. ზამთრის ძილი წინასწარ მზადდება ორგანიზმის მიერ ნეიროჰუმორალური სისტემის კონტროლქვეშ მიმდინარე მრავალი ფიზიოლოგიურ-ბიოქიმიური პროცესებით, რაც გამოწვეულია საკვების მოპოვებისათვის აუცილებელი პირობების გაუარესებით. ორგანიზმში იწყებს დაგროვებას ცხიმი - კანქვეშა ცხიმოვან განშრევებაში და სხეულის ღრუში, გლიკოგენი და ვიტამინი E - ღვიძლში, ვიტამინი C - ქსოვილებში. ცხოველები იწყებენ ძილისათვის

შესაფერი ადგილის ძებნას, თავისი ცხოვრების ნირის შესაბამისად - გამოქვაბულში, სოროში, ხის ფუღუროში და სხვ. ძილქუშის ფორმები განსხვავებულია: *ზამთრის ძილი* - დამახასიათებელია დათვებისათვის, მაჩვებისათვის და სხვ. ამ დროს შესამჩნევად შენელებულია სისხლის მიმოქცევა და სუნთქვა, სხეულის ტემპერატურა ეცემა 2-7°-ით, საერთო მეტაბოლიზმის დონე კი 50-70%-ით; შეწუხებული ცხოველი სწრაფად იღვიძებს. ასეთი ძილის ხანგრძლივობა განპირობებულია ამინდის პირობებით (თბილი ამინდის პირობებში ზოგიერთი სულაც არ იძინებს); *ძილქუშის* დროს კი სხეულის ტემპერატურა მკვეთრად დაბლდება (1-5°-მდე), სისხლის მიმოქცევა და სუნთქვა შემცირებულია 10-20-ჯერ, ნივთიერებათა ცვლა დაქვეითებულია 20-40-ჯერ და სხვ. ძილქუშის დროს სხეულის წონა იკლებს 30-40%. ძილქუშშიც არჩევენ ღრმა და უფრო ზერელე ძილქუშს.

ძუძუმწოვრების სუნთქვა ხორციელდება წყვილი ფილტვების საშუალებით, მაგრამ ამ პროცესში მონაწილეობენ სასუნთქი გზების ლორწოვანი გარსი და ნაწილობრივ კანიც, რომლის საშუალებით ორგანიზმი იღებს ჟანგბადის მხოლოდ 1%. ცხვირის ღრუში არჩევენ კარიბჭეს, სასუნთქსა და ყნოსვის განყოფილებებს; კარიბჭეში ხდება მტვრის შეკავება, იგი უფრო კარგად განვითარებულია ველისა და უდაბნოს ბინადრებთან, სადაც მტვერი მეტია; უფრო წვრილი მტვრის ნაწილების შეკავება ხდება სასუნთქ განყოფილებაში, სადაც ლორწოვანი გარსი შეიცავს მოციმციმე ეპითელიუმსაც: აქ ხდება ჰაერის საბოლოო გაწმენდა გაუვნებელყოფა - აქტიური ბაქტერიციდული ნივთიერებების შემცველი ლორწოს მეშვეობით, ამავე დროს ამ განყოფილებების გავლისას ჰაერი თბება და ტენიანდება - კაპილარული ბადის მეშვეობით, რომელსაც, თავის მხრივ, გადასცემს ჟანგბადის ნაწილს. ყნოსვის ნაწილი კი წარმოდგენილია გაფართოვებით, რომელშიც ჩაზრდილი გვერდითი კედლების გამონაზარდები ქმნიან ღრუთა ლაბირინთებს; ისინი ამოგებულნი არიან ყნოსვის ეპითელიუმით. ქოანებისა და ხახის გავლით ჰაერი ჩადის ხორხში, რომელიც შედგება ფარისებრი, ბეჭდისებრი, ორი ციცხვისებრი ხრტილებისაგან და ხორხსარქველისაგან. აქვე მოიპოვება სხვა წვრილი ხრტილებიც. საბგერი მყესები განლაგებულია ფარისებრ ხრტილსა და ციცხვისებრ ხრტილს შორის - ლორწოვანი გარსის ნაოჭების სახით. ხორხსარქველი საკვების ყლაპვის პროცესში ხურავს ზემოდან ხორხს და იცავს მას საკვების მოხვედრისაგან. ხორხთან დაკავშირებულია ტრაქეა, რომელიც ხრტილოვანი რგოლებისაგან შესდგება; იგი იყოფა ორ ბრონქად, რომელიც მისგან მხოლოდ დიამეტრის სიმცირით განსხვავდება. ფილტვში შეღწევის შემდეგ ბრონქები იტოტებიან ბრონქიალურ ხედ,

რომლის უწვრილესი მილები - ბრონქიოლები - მთავრდებიან ფილტვის წილაკებით, რომელთა კედლები შეიცავენ უწვრილეს ბუშტუკებს - ალვეოლებს. უკანასკნელთა კედლებში უწვრილესი სისხლძარღვებია - კაპილარული ბადე. ფილტვების ასეთი აგებულება ადიდებს შემსუნთქ ზედაპირს, რომელიც სხეულის ზედაპირს 50-100-ჯერ ჭარბობს. ასეთი ზედაპირის სიდიდე მეტია უფრო აქტიურ და მოძრავ ცხოველებთან, წყლისა და მაღალმთიანეთის ბინადრებთან. ვეშაპებს გააჩნიათ რგოლური კუნთეულობა, რომელიც კეტავს ალვეოლების შესასვლელებს და საშუალებას აძლევს ცხოველს გააჩეროს მათში ჰაერი დიდ სიღრმეებზედაც კი. თვით სუნთქვის მექანიზმი ორმაგია. ე.წ. ნეკნური სუნთქვის დროს - ნეკნთაშორისი კუნთეულობის მეშვეობით დიდდება მკერდის ღრუს მოცულობა; დიაფრაგმული სუნთქვის დროს იგივე მოცულობა იცვლება - დიაფრაგმის აწევ-დაწევით. ორივე მექანიზმი - განსხვავებული შეფარდებით - მოქმედებს ყველა ძუძუმწოვართან, ამასთან მტაცებლებში ჭარბობს პირ-



ნახ. 62. ძუძუმწოვრების სისხლის მიმოქცევის სისტემის სქემა:

1 და 2 - გარეთა და შიგნითა საძილე არტერიები, 3 -ლავიწქვეშა არტერია, 4 - აორტის მარცხენა რკალი, 5 - ფილტვის არტერია, 6 - მარცხენა წინაგული, 7 - მარჯვენა წინაგული, 8 - მარცხენა პარკუჭი, 9 - მარჯვენა პარკუჭი, 10 - ზურგის აორტა, 11 - შიგნეულობის არტერია, 12 - თირკმლის არტერია, 13 - თეძოს არტერია, 14 - საუღლე არტერია, 15 - ლავიწქვეშა ვენა, 16 - მარცხენა კენტი ვენა, 17 - მარჯვენა კენტი ვენა, 18 - უკანა ღრუ ვენა, 19 - ღვიძლის ვენა, 20 - ღვიძლის კარის ვენა, 21 - ღვიძლი, 22 - თირკმელი, 23 - თეძოს ვენა

ველი მექანიზმი, ჩლიქოსნებში კი მეორე. სუნთქვათა რაოდენობა განსხვავებულია; ასე, მაგ. წუთში მისი რაოდენობაა - ცხენთან - 8-16, თაგვთან 100-150 და სხვ. მოძრაობისას მისი სიხშირე დიდდება. სუნთქვას დიდი მნიშვნელობა აქვს თერმორეგულაციისათვისაც: ხშირი ღრმა სუნთქვა ადიდებს ფილტვებში გაზთა ცვლას და ორგანიზმის თბომოქმედებას დაბალი ტემპერატურის პირობებში.

ძუძუმწოვრებში, ისევე, როგორც ფრინველებშიც, სისხლის მიმოქცევის ორი ერთმანეთისაგან სავსებით იზოლირებული წრე არსებობს. ოთხსაკნიანი გულის მარცხენა პარკუჭიდან გამოდის მხოლოდ ერთი - აორტის მარცხენა რკალი; სახეთა უმეტესობასთან მისგან იტოტება მოკლე უსახელო არტერია და მისგან გამომავალი მარჯვენა ლავიწქვეშა და მარჯვენა და მარცხენა საძილე არტერიები; მარცხენა ლავიწქვეშა არტერია გამოცალკევდება დამოუკიდებლად. მარცხენა რკალის გაგრძელება - ზურგის აორტა - იძლევა განტოტებებს კუნთეულობისკენ და შინაგან ორგანოებისკენ (ნეკნთაშორისი არტერია, ნაწლავის არტერია, ჯორჯლის არტერია, თირკმლის არტერია, გავის არტერია, თეძოს არტერია (საერთო და გარეთა), ბარძაყის არტერია, შარდის ბუშტის არტერია, კუდის არტერია და სხვ.). მარჯვენა პარკუჭიდან იწყება ფილტვის არტერია, იგი ორად იტოტება და სათანადო ფილტვთანაა დაკავშირებული, რომლითაც ვენური სისხლი მიედინება. ფილტვებიდან სუფთა არტერიული სისხლი ფილტვის ვენებით ჩაედინება მარცხენა წინაგულში. ძუძუმწოვრების მხოლოდ უმცირესობას განვითარებული აქვს ერთნაირად ორივე წინა ღრუ ვენა; უმრავლესობასთან მარჯვენა წინა ღრუ ვენა იერთებს უსახელო ვენას, რომელიც შექმნილია საუღლე და მარცხენა ლავიწქვეშა ვენების შერწყმის შედეგად. ასიმეტრიულნი არიან მხოლოდ ძუძუმწოვრებისათვის დამახასიათებელი - უკანა კარდინალური ვენების რუდიმენტები - კენტი (ხერხემლის) ვენები; უმრავლესობასთან მარცხენა კენტი ვენა უერთდება მარჯვენა კენტ ვენას, რომელიც ჩაედინება წინა ღრუ ვენაში. დამახასიათებელია ისიც, რომ არ არსებობს თირკმლების კარის სისტემა, რაც დამოკიდებულია თავისებურ გამოყოფის პროცესებთან. სარქველების შემცველი ლიმფური სადინარები იხსნებიან გულთან ახლოს ვენურ სისხლძარღვებში, ისინი იწყებიან უჯრედშორისი სითხის შემკრები ლიმფური კაპილარებით; ლიმფური გულები არაა, მათ მაგივრად ლიმფური კვანძებია, რომელთა ფუნქცია გამოიხატება ლიმფის გაწმენდაში მიკროორგანიზმებით დაავადებისაგან, რაც ხორციელდება ფაგოციტური უჯრედების - ლიმფოციტების საშუალებით; საჭმლის მომნელებელ ტრაქტთან კონტაქტში მყოფ ლიმფურ სადინარებში ლიმფა გამ-

დიდრებულია ცხიმებით, რომელთა მოლეკულებიც ადვილად შეაღწევენ ხოლმე ლიმფური სადინარების კედლებიდან. ლიმფის ფორმიან ელემენტებს შეადგენენ ნაირგვარი ლიმფოციტები. სისხლწარმოქმნის ორგანოები სპეციალიზებულია. ძვლისტვინში იქმნება ერითროციტები, გრანულოციტები და თრომბოციტები; ელენთასა და ლიმფურ ჯირკვლებში - ლიმფოციტები, ხოლო რეტიკულურ-ენდოთელიალურ სისტემაში კი - მონოციტები. სისხლში შეღწეულ მავნე ნივთიერებებს უვნებელყოფენ ან სპობენ აგლუტინინები, ლიზინები, ანტიტოქსინები, რომლებიც მაღალსპეციფიურობით ხასიათდებიან. ძუძუმწოვრების პატარა ზომის ერითროციტები უბირთვონი არიან, რითაც ჟანგბადის გადატანაში უფრო ეფექტურნი არიან ფრინველების ბირთვიან ერითროციტებზე, რომლებიც საკუთარი სუნთქვისათვის ხარჯავენ ჟანგბადის გარკვეულ ნაწილს. სისხლის რაოდენობის მაჩვენებელი ძუძუმწოვრებში უახლოვდება ფრინველებისას; გული უფრო დიდი ზომისა აქვთ უფრო მოძრავსა და უფრო წვრილ ცხოველებს; უფრო მსხვილების გულის მასა სხეულის მასის 0,2-0,7%-ია, ხოლო წვრილებისა კი ამ დროს 1-1,5%. მაჯისცემა წუთში აღწევს: ხართან - 24, ძაღლთან - 140, თაგვთან - 600, სელაპთან წყალსზემოთ - 180 და წყალქვემოთ - 60 (ყველა წყლის ძუძუმწოვარს კუნთებში მომატებული აქვს მიოგლობინის რაოდენობა). ჟანგბადის მარაგი ორგანიზმში შემდეგნაირად ნაწილდება (%ში):

	სისხლი	ფილტვები	კუნთები	სხვა ორგანოები
ადამიანი	41	34	13	12
ვეშაპი	41	9	41	9

ძუძუმწოვრების გამომყოფი ორგანოები წარმოდგენილნი არიან წყვილი მეორეული (მეტანეფროსული) თირკმლებით, რომლებიც ხერხემლის გვერდებზე მდებარეობენ. აღსანიშნავია, რომ ემბრიონულ სტადიაზე ყალიბდებიან ჯერ ტანისეული ანუ მეზონეფროსული თირკმლები, რომლებიც შემდგომში რედუქციას განიცდიან. თირკმლების ფორმა და ზომა განსხვავებულია: ზოგს იგი მთლიანი აქვს, ზოგსაც წილაკოვანი აგებულებისა. თირკმლების შემადგენლობაში შედის გარეგანი ქერქოვანი შრე და შინაგანი - ტვინოვანი ნივთიერება; პირველში გლომერალური აპარატია (ბოუმენის კაფსულები, მალპიგის კვანძები), მეორეში კი შემკრები მექანიზმი (მალპიგის პირამიდები, დვრილები, თირკმლის მენჯი). თირკმლებიდან იწყება შარდსაწვეთები, რომლებიც იხსნება შარდის ბუშტში (ერთგასავლიანებში - შარდსასქესო სინუსში, რომელიც შარდის ბუშტს უერთდება). შარდის

ბუშტიდან იწყება შარდსადენი, რომლითაც შარდი გარეთ იდევნება (ზოგი მღრღნელის შარდის ბუშტთან დაკავშირებულია შარდსასქესო სინუსი). თირკმლების წინ განწყობილია ადრენალინის გამომყოფი თითო თირკმელზედა ჯირკვალი. ძუძუმწოვრებში აზოტური ცვლის ძირითად პროდუქტად შარდოვანა გვევლინება (ამ თვისებით ძუძუმწოვრები მყვარებთან არიან დაახლოვებულნი). წყალ-მარილ-ცვლა ხორციელდება თირკმლების მეშვეობით. რაც რეგულირდება ჰიპოფიზის უკანა წილის ჰორმონებით, რომლებიც გავლენას ახდენენ როგორც დიაურეზის (მოშარდვის), ისე პირველადი შარდიდან წყლის რეაბსორბციის (ხელახალი აწოვის) პროცესზე - სათირკმლე არხებში. წყალ-მარილ-ცვლის პროცესში ძუძუმწოვრებთან მონაწილეობენ, აგრეთვე, კანი - საოფლე ჯირკვლებით და ნაწლავები. ბოუმენის კაფსულაში არსებული ფილტრატი ცილებს მოკლებული სისხლის პლაზმაა, რომელიც შეიცავს ორგანიზმისათვის საჭირო მრავალ სასარგებლო ნივთიერებას - შაქრებს, ვიტამინებს, ამინომჟავებს, მარილებსა და წყალს. მათი გამოყოფა ხდება ნეფრონების კედლებიდან დიფუზიის და არხების კედლების უჯრედთა მემბრანებთან დაკავშირებული ფერმენტების მონაწილეობით რეაბსორბციის გზით. რეაბსორბციის მოცულობა დიდია, ასე, მაგ. ადამიანი დღეღამეში სათირკმლე კვანძებით ახდენს 180 ლ პირველადი შარდის ფილტრაციას, ორგანიზმიდან კი გამოჰყოფს მხოლოდ 1-2 ლ შარდს. წყლის რეაბსორბციაში გარკვეულ მონაწილეობას იღებს სწორი ნაწლავიც, რომლის კედლები წყალს იწოვენ ფეკალური მასებიდან (განსაკუთრებით ეს დამახასიათებელია უდაბნოებისა და ნახევრადუდაბნოების ბინადარი ძუძუმწოვრებისათვის).

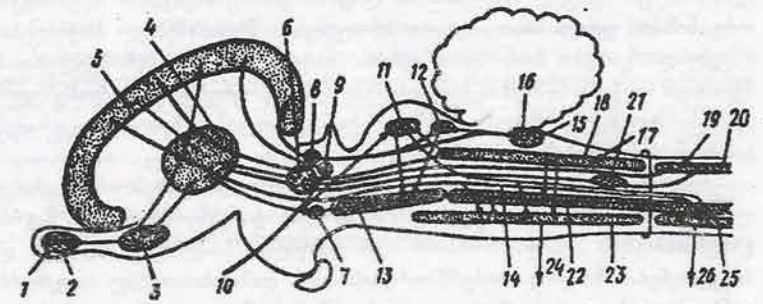
ძუძუმწოვრების სასქესო სისტემა უფრო რთულია, ვიდრე აქამდე განხილული სხვა ხერხემლიანი ცხოველებისა. ყველა ძუძუმწოვრები ცალსქესიანი ცხოველებია. სათესლეები წყვილადია, მოთავსებულნი არიან მუცლის მხარის ქვედა განყოფილებაში (ერთგასავლიანები, ზოგიერთი მწერიჭამია, არასრულკბილიანისნაირნი, ხორთუმიანისნაირნი, ვეშაპისნაირნი, სირენისნაირნი, მარტორქები) ან გადანაცვლებულნი არიან სათესლე პარკში (ჩანთოსნები, მტაცებლისნაირნი, ჩლიქოსნები, პრიმატისნაირნი). სათესლესთან ახლო მდებარეობს სათესლის დანამატი ანუ ეპიდიდიმისი - მიმოხვეული თესლსავალების გორგალი (მეზონეფროსული თირკმლის წინა განყოფილების ნარჩენი), რომლისგანაც გამოდის თესლსავალი - ვოლფის სადინარი; ეს უკანასკნელი სასქესო ასოს ძირში იხსნება შარდსასქესო (მშხეპავ) მილში, რომელშიც შესვლამდე წარმოქმნის სათესლე ბუშტუკებს; მათი სეკრეტიც მონაწილეობს სპერმის წარმოქმნაში (მღრნელებში ეს სეკრეტი თესლის

შემდეგ შეშხაპუნდება მდედრის სასქესო გზებში, მაგრდება და ეცობა მათ შეწყვილების შემდეგ). სასქესო ასოს ძირში მდებარეობს ლუწი წინამდებარე ჯირკვლები, რომლის სეკრეტიც ქმნის სპერმის თხევად არეს. ამრიგად, სპერმა არის სათესლე ბუშტუკების, წინამდებარე და კუპერის ჯირკვლების თხევად სეკრეტებში არსებული სპერმატოზოიდების გარკვეული რაოდენობა. სასქესო ასოს გააჩნია სამი მღვიმოვანი სხეული, რომლებიც გარს ერტყმიან შარდსასქესო მილს; მათი ღრუების სისხლით ავსებისას ისინი დრეკადსა და მდგრადს ხდიან სასქესო ასოს; ზოგიერთ ძუძუმწოვართან ასოს სიმტკიცეს მატებს განსაკუთრებული საასოე ძვალი, რომელიც კარგადა აქვთ განვითარებული ჩანთოსნებს, ზოგიერთ მღრღნელსა და ხელფრთიანს, მტაცებლებსა და ზოგიერთ პრიმატს. სასქესო ასოსთან დაკავშირებულნი არიან, აგრეთვე, კუპერისა და პრეპუციალური ჯირკვლები; პირველნი, როგორც აღინიშნა, მონაწილეობენ სპერმის თხევადი არის შექმნაში, მეორენი კი გამოჰყოფენ სუნოვან სეკრეტს, რომელიც ხელს უწყობს გამრავლების პერიოდში განსხვავებული სქესის ინდივიდების შეხვედრას და სქესობრივად აღაგზნებს პარტნიორებს. ძუძუმწოვრების საკვერცხეები - ლუწი ორგანოებია და განწყობილნი არიან მუცლის ღრუს დორსალურ მხარეზე - მუცლის აპკის ნაოჭზე; ისინი მცირე ზომის ოვალური სხეულებია (იხვნისკარტასთან მარცხენა საკვერცხე მარჯვენაზე დიდია). მიულერის სადინარის ჰომოლოგიური კვერცხსავალი ზედა ნაწილში შევიწროებულია და ქმნის ფალოპის ლულას. მილები (სადინარები) სხეულის ღრუში იხსნებიან ძაბრით, რომელსაც მოსდევს გაფართოებული საშვილოსნო; უკანასკნელი ბოლოვდება საშოთი, რომელიც იხსნება შარდსასქესო მილში, სადაც შარდსაწვეთიც იხსნება. შარდსასქესო მილის ვენტრალურ მხარეზე მდებარეობს პატარა ზომის გამონაზარდი - აღმგზნები ანუ კლიტორი, რომელსაც, მამრობითი სასქესო ასოს მსგავსად გააჩნია მღვიმოვანი სხეულები (კვერნისებრთა ოჯახის წარმომადგენლებში კლიტორს მოეპოვება პატარა ზომის სასქესო ძვალიც კი). ერთგასავლიანებთან საშვილოსნო იხსნება კლოაკის შარდსასქესო სინუსზე. ჩანთოსნებს კვერცხსავალების ქვედა განყოფილებები გარდაქმნილი აქვთ წყვილად საშოდ, რომლებიც ზოგჯერ შეზრდილნი არიან ბოლოებით და იხსნებიან ძირითადი საშოს კარიბჭეში (შარდსასქესო სინუსი). პლანცენტიან ძუძუმწოვრებში, როგორც ითქვა, კვერცხსავალების ქვედა განყოფილებები შერწყმული აქვთ კენტ საშოდ; თუ თითოეული საშვილოსნო საშოში დამოუკიდებლად იხსნება საკუთარი ხვრელით, ასეთ საშვილოსნოს ორმაგს უწოდებენ, (გააჩნია ხორთუმიანისნაირებს, მრავალ მღრღნელს); ხელფრთიანებისა და პრიმატების მარჯვენა და მარცხენა საშვილოსნოები

შერწყმულია ერთ საშვილოსნოდ, რომელშიც იხსნება მარჯვენა და მარცხენა ფალოპის ლულები. კვერცხუჯრედები ანუ ოოგონიები წარმოიქმნებიან საკვერცხეებში ჩანასახოვანი ეპითელიუმიდან, იზრდებიან და გარდაიქმნებიან ოოციტებად, რომელთაგან თითოეული გარშემორტყმულია ფოლიკულური უჯრედებით და ქმნიან პირველად ფოლიკულას. გამრავლების პერიოდში ოოციტი იწყებს ზრდას და ქვირითის დაგროვებას; მისი გარსი ფართოვდება, მასსა და კვერცხუჯრედს შორის იქმნება სითხით ამოვსებული არე. ფოლიკული გარდაიქმნება გრააფის ბუშტუკად; შემდეგ მისი გარსი სკდება და კვერცხუჯრედი გამოვარდება სხეულის ღრუში, საიდანაც გადადის ფალოპის მილში და განაყოფიერდება. საკვერცხის ზედაპირზე წარმოქმნილი ნაკვეთი ივსება შედედებული სისხლის კოლტით, რომელიც მალე იცვლება ყვითელი პიგმენტის მატარებელი ლუტეინური უჯრედებით, რომლებსაც ჰორმონალური ფუნქცია გააჩნიათ. ასე იქმნება საკვერცხეში სხეული, რომელიც გამოჰყოფს ჰორმონ პროგესტერონს. განაყოფიერების და მაკეობის დასაწყისში ყვითელი სხეული ვითარდება, ხოლო პროგესტერონი კი ასტიმულირებს ჩანასახის იმპლანტაციას საშვილოსნოს კედელში და თანადროულად აჩერებს მაკეობის დასასრულამდე ახალი გრააფის ბუშტუკების წარმოქმნას და ოვულაციის პროცესს. ძუძუმწოვრების განვითარებადი ჩანასახის გარსები მიმდებარეობენ საშვილოსნოს კედელთან და იწვევენ მისი კედლების ნაწილობრივ ჰისტოლიზს. სახეთა ნაწილთან იქმნება ჩანასახოვანი პლაცენტის ჩანასახი - ალანტოისის გარეთა კედლისა და სეროზული გარსის შეზრდის გზით. ჩანასახის კვება უზრუნველყოფილია ყვითრისა და საშვილოსნოს კედლების სეკრეტორული გამონაყოფის ხარჯზე. პლაცენტიან ძუძუმწოვრებში იქმნება ნამდვილი პლაცენტა (მიმყოლი): სეროზული გარსის შეზრდის პროცესში მყოფი უბნები და ალანტოისის გარეთა კედლები წარმოქმნიან ქორიონს (პლაცენტის საჩანასახე უბანს), რომლის გამონაზარდები (დვრილები) შეიჭრებიან საშვილოსნოს კედელში, რომელიც ამ უბანში ფაშარდება და ქმნის პლაცენტის დედისეულ ნაწილს; ამ დროს საშვილოსნოს ქსოვილთა ჰისტოლიზი ძლიერდება და ჩანასახის სისხლძარღვები უფრო მჭიდრო კონტაქტში შედიან დედისეული ორგანიზმის სისხლძარღვებთან, რაც აუმჯობესებს ჩანასახის კვებას დედისეული ორგანიზმის ხარჯზე (ჰემოტროფული კვება). პლაცენტის წარმოქმნას ეწოდება ჩანასახის იმპლანტაცია. პლაცენტა ნაირგვარი აგებულებისაა: *დიფუზური*, როდესაც დვრილები თანაბრადაა განაწილებული მთელს ქორიონზე, ან *წილაკოვანი*, როდესაც ისინი ცალკეულ ჯგუფებად არიან განლაგებულნი; *დისკოიდური*, როდესაც დვრილები ერთ ადგილას არიან

შეჯგუფულნი და სხვ. ჩანასახოვანი და დედისეული პლაცენტების დაკავშირების ხასიათი განსხვავებულია და ამ თვალსაზრისით არჩევენ მოსავარდნ და არამოსავარდნ პლაცენტებს; პირველ შემთხვევაში კავშირი იმდენად მჭიდროა, რომ შობადობისას საშვილოსნოს კედლის ნაწილი ჩამოიხევა და გარეთ გაჰყვება ხოლმე მიმყოლს. ყველა ძუძუმწოვრის ნაშიერები უმწეონი არ იბადებიან, ზოგიერთი მათგანი თითქმის მაშინვე მზადაა აქტიური მოქმედებისათვის; მეტად პატარა და განუვითარებელი (ფაქტობრივად ემბრიონი) ებადებათ ჩანთოსნებს, განვითარებას იგი დედის ჩანთაში ამთავრებს, რის გამოც მათი მაკეობის პერიოდი შედარებით მოკლეა (გიგანტური კენგურუსი 40 დღემდე, ოპოსუმისა 12 დღე); მწერიჭამიები განუვითარებელ ნაშიერს შობენ 13-19 დღის მაკეობის შემდეგ, მაგრამ, აი, ხელფრთიანების ნაშიერი 54-73 დღის მაკეობის შემდეგ იბადება უკვე დამოუკიდებელი. სოროს მჭონე ძუძუმწოვრების მაკეობა შედარებით მოკლეა (ციყვის - 35-40 დღე, თაგვისა - 18 დღე და სხვ.), ხოლო უსოროო ცხოველებისა კი უფრო ხანგრძლივი (ლეოპარდისა - 120 დღე, მურა დათვისა - 200 დღემდე, ღორისა - 150 დღე, ძროხისა - 290 დღე, ორრქება მარტორქისა - 550 დღემდე, სპილოსი - 600 დღე; ფარფლფეხიანებისა - 200 დღემდე, ვეშაპისნაირებისა - 270-365 დღე). ზოგჯერ მაკეობას თან სდევს ლატენტური პერიოდი, როდესაც ჩანასახი განვითარებას აჩერებს, რაც საშუალებას აძლევს ცხოველს დაუქვემდებაროს მშობიარობა ხელსაყრელ პერიოდს; ჩვეულებრივ, ეს მოვლენა დაკავშირებულია წელიწადში ორი აქტიური სასქესო პერიოდის მქონე ცხოველებთან (მაგ. მაჩვის პირველი ბუნაობა ხდება ივლის-აგვისტოში, მეორე კი ოქტომბერში: პირველი ბუნაობის შედეგად განაყოფიერებული კვერცხები შემოდგომის ბოლომდე მოსვენებულ მდგომარეობაში იმყოფებიან, ხოლო განაყოფიერებულნი ოქტომბერში ვითარდებიან დიაპაუზის გარეშე; ნაშიერები გაზაფხულზე იბადებიან და სხვ.). ნაშიერების პოსტნატალური განვითარების სისწრაფე დამოკიდებულია დედის რძის შემადგენლობაზე, რომელიც შეიცავს განვითარებისათვის საჭირო ყველა ნივთიერებას: ცილებს, ცხიმებს, ნახშირწყლებს, მარილებსა და ვიტამინებს (რაც უფრო მეტია ცხიმები, მით უფრო სწრაფია განვითარება). რეპროდუქციის უნარი ყველა ძუძუმწოვარში ერთნაირი არ არის; ყველაზე ნაყოფიერებია წვრილი ცხოველები - თაგვები (სქესმწიფენი ხდებიან 2-3 თვის ასაკში), მემინდვრიები (სქესმწიფობას 1,5-2 თვის ასაკში აღწევენ). უფრო მსხვილი ცხოველები სქესმწიფობას უფრო გვიან აღწევენ: მგელი, მელა - 2 წლის ასაკში, დათვი, ვეფხვი, ვეშაპები - 3-4 წლის ასაკში, სპილოები, მარტორქები - 10-15 წლის ასაკში, მაიმუნები - 10-12 წლის ასაკში და სხვ. გამრავლების ხარისხიც

მეტად განსხვავებულია: თაგვი მრავლდება მთელი წლის განმავლობაში (წელიწადში 6-7-ჯერ) და თითო ნაყარში 5-6 (12-მდე) წრუწუნაა; მგელი, მელა წელიწადში მრავლდება ერთხელ და ნაყარში 3-6 ნაშიერია; ვეფხვი, სპილო, ზოგი ვეშაპი მრავლდება 2-3 წელიწადში ერთხელ და ყრის 1-2 ნაშიერს. მღრღნელები, მტაცებლები გამრავლების პერიოდში ქმნიან წყვილებს ან რთულ ოჯახებს (მღრღნელთა პარცელები, ლომების პრაიდები), რომლებშიც რამდენიმე მამრი და მდედრია და ახალგაზრდები, სადაც ახალგაზრდა თაობა უკეთ აღიზრდება (ხშირად ისინი შენარჩუნებულია გამრავლების პერიოდის შემდეგაც). ჯოგურ ცხოველებთან გამრავლების პერიოდში იქმნება დროებითი „ჰარამხანები“ რამდენიმე მდედრისა და წინამძღოლი მამრისაგან, რომლებიც შეწყვილების შემდეგ შეიძლება დაიშალონ (მდედრი და ნაშიერი ცალკე გამოიყოფა ხოლმე); გამრავლების პერიოდს



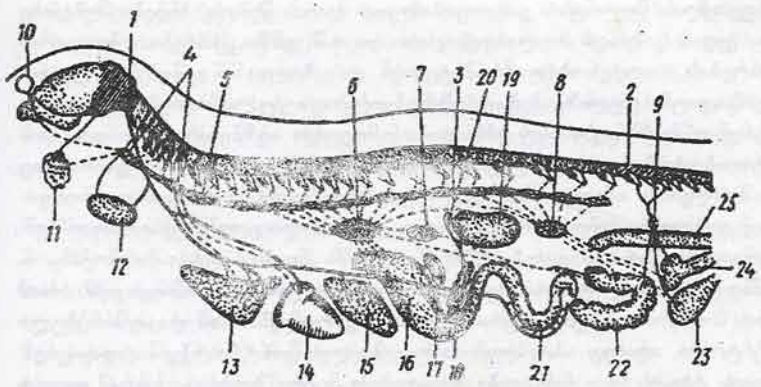
ნახ. 63. ძუძუმწოვრების თავის ტვინის განყოფილებების კავშირების გამარტივებული სქემა:

1 - ყნოსვის ნერვი, 2 - ყნოსვის ბოლქვი, 3,4 - ბაზალური განგლიები, 5 - ნეოპალიუმი, 6 - მხედველობის ბორცვის დორსალური ნაწილი, 7 - მისივე ვენტრალური ნაწილი, მედიალური (8) და ლატერალური (9) მუხლა სხეული, 10 - მხედველობის ნერვი, 11 - შუა ტვინის თაღის წინა (მხედველობის) და უკანა (12) სმენის - გორაკები, 13 - შუა ტვინის რეტიკულური ფორმაცია, 14 - მამოძრავებელი პირამიდული ტრაქტი, 15 - სმენის ნერვი, 16 - მოგრძო ტვინის სმენის ცენტრი, 17 - კანისა და თავის კუნთების მგრძნობიარე ნერვები, 18 - ტვინის ღეროს მგრძნობიარე ბირთვები, 19 - ტანის კანისა და კუნთების მგრძნობიარე ნერვები, 20 - ზურგის ტვინის მგრძნობიარე ბირთვები, 21 - მოგრძო ტვინის მგრძნობიარე ბირთვები, 22 - მოგრძო ტვინისა და ზურგის ტვინის რეტიკულური ფორმაცია, 23 - ტვინის ღეროს მამოძრავებელი ბირთვები, 24 - თავის კუნთების მამოძრავებელი ნერვები, 25 - ზურგის ტვინის მამოძრავებელი (ვენტრალური) რქები, 26 - ტანის კუნთების მამოძრავებელი ნერვები

გარდა ცალკე ბინადრობენ მდედრი და მამრი ხელფრთიანები. განსხვავებულია ძუძუმწოვრების სიცოცხლის ხანგრძლივობა. „გინესის რეკორდების წიგნის " მიხედვით ყველაზე დღეგრძელი ცხოველია (თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ადამიანს!) სპილო, რომელიც 120 წლამდე ცხოვრობს; 78 წელი უცოცხლია ძროხას. 30-40 წელს ცოცხლობენ ვეშაპები და მსხვილი კატისებრნი, 10-15 წელს - ძაღლისებრნი, 1-3 წელს წვრილი მღრღნელები და სხვ.

ძუძუმწოვრების ჰორმონალური სისტემა მსგავსია დანარჩენი ხერხემლიანებისა და განსხვავება მხოლოდ ჰორმონთა შემადგენლობასა და რაოდენობაში გამოიხატება. განსაკუთრებით განსხვავებულია გამრავლება-მაკეობა-მშობიაობის პერიოდი (ამ დროს მდედრებთან ვითარდება ესტროგენები, პროლაქტინები, მამრებთან კი - ანდროგენები). ენდოკრინული ჯირკვლების ჰორმონალური მოქმედების ურთიერთთან და ცენტრალურ ნერვულ სისტემასთან მჭიდრო ურთიერთკავშირი აწესრიგებს ორგანიზმის ყველა სასიცოცხლო პროცესების შეთანხმებულ მოქმედებას - ცვლადი გარემო პირობების დროს. ისევე, როგორც ფრინველებთან, მეორადი სასქესო ნიშნების განვითარება ძუძუმწოვრებში განპირობებულია არა მარტო სქესობრივი განსხვავებებით გენოტიპის ხასიათში, არამედ სასქესო ჯირკვლების ჰორმონებითაც.

ძუძუმწოვრების ნერვული სისტემა ინარჩუნებს ხერხემლიანი ცხოველებისათვის დამახასიათებელ საერთო ნიშნებს და განყოფილებებს, მაგრამ განვითარების თვალსაზრისით იგი უმაღლეს საფეხურს აღწევს და მიეკუთვნება მხოლოდ ძუძუმწოვრებისათვის დამახასიათებელ საფეხურს. განსაკუთრებით ეს ითქმის თავის ტვინზე, რომელიც განსაკუთრებული „კორტიკალური" ტიპისაა. განსაკუთრებით დიდია და რთული წინა ტვინი, რომელშიც ტვინოვანი ნივთიერების უმეტესი ნაწილი განთავსებულია ნახევარსფეროების ქერქში, უკანასკნელი ფორმირდება გვერდითი პარკუჭების კედლების ნერვული ნივთიერების განვითარების შედეგად. ასეთი გზით წარმოქმნილი ტვინის თაღი იწოდება პეორეულ თაღად ანუ ნეოპალიუმად (მისი ჩასახვა ხდება მყვარებსა და ქვეწარმავლებში). იგი მოიცავს ნერვულ უჯრედებსა და სირბილეს მოკლებულ ნერვულ ბოჭკოებს (ტვინის რუხი ნივთიერება). ორივე ნახევარსფერო ერთმანეთთან დაკავშირებულია კორძოვანი სხეულით ანუ თეთრი, მიელინიზირებული ბოჭკოების კომისურით. ნეირონების სხეულები ჰემისფეროების ქერქში განლაგებულნი არიან ფენობრივად და ქმნიან ე.წ. „ეკრანულ სტრუქტურებს". ტვინის ასეთი აგებულება იძლევა გარე სამყაროს სივრცობრივი ასახვის საშუალებას,



ნახ. 64. ძუძუმწოვრების ვეგეტატიური ნერვული სისტემის სქემა:
1—პარასიმპათიკური ცენტრები — შუა და მოგრძო ტვინში, 2 — იგივე ზურგის ტვინის გავის განყოფილებაში, 3 — სიმპათიკური ღერო, 4 — კისრის კვანძები, 5 — ვარსკვლავა კვანძი, 6 — მუცლის კვანძი, 7 — წინა ჯორჯლის კვანძი, 8 — უკანა ჯორჯლის კვანძი, 9 — მენჯის კვანძი, 10 — თვალი, 11 — სანერწყვე ჯირკვლები, 12 — ფარისებრი ჯირკვალი, 13 — ფილტვი, 14 — გული, 15 — ღვიძლი, 16 — კუჭი, 17 — ელენთა, 18 — პანკრეასი, 19 — თირკმელი, 20 — თირკმელზედა ჯირკვლები, 21 — წვრილი ნაწლავი, 22 — მსხვილი ნაწლავი, 23 — შარდის ბუშტი, 24 — საშვილოსნო, 25 — სწორი ნაწლავი, (მთლიანი ხაზები პარასიმპათიკური სისტემის ინერვაციაა, წყვეტილები — სიმპათიკური სისტემის ინერვაცია).

გრძნობათა ორგანოებიდან მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე. ეკრანული სტრუქტურები დამახასიათებელია ძუძუმწოვრების უმთავრესი ტვინოვანი ცენტრებისათვის მაშინ, როცა სხვა ცხოველებთან ისინი გვხვდება იშვიათად, უმთავრესად, მხედველობით ცენტრში. დიდი ჰემისფეროების ახალი ქერქი უმაღლესი ნერვული მოქმედების ცენტრია, რომელიც კოორდინირებას უკეთებს ტვინის სხვა განყოფილებების მუშაობას. შუბლის წილები ახორციელებენ ცხოველთა ურთიერთობების მართვას, მათ შორის აკუსტიკურსაც; ადამიანთან ისინი დაკავშირებულნი არიან მეორადი სასიგნალო სისტემით - ბგერითი კავშირით. თითქმის ყველა ძუძუმწოვრის ქერქი წარმოქმნის ღარების მეტნაკლებ რაოდენობას, რომლებიც მის ზედაპირს ზრდიან: უმარტივეს შემთხვევაში ჩნდება მხოლოდ ერთი — შუბლისა და

საფეთქლის წილანების გამყოფი-სილვიის ღარი, შემდეგ ჩნდება შუბლისა და კეფის გამყოფი როლანდის ღარი და ა.შ. განსაკუთრებით მდიდარია ღარების რაოდენობით პრიმატებისა და კბილიანი ვეშაპების ტვინი. ნეოპალიუმი ყველაზე მეტად უზრუნველყოფს ძუძუმწოვრების უმაღლეს ნერვულ მოქმედებას: აქ გროვდება ერთეული აგზნებადობები და მათი ერთობლიობები და ამდიდრებენ ე.წ. ოპერატიულ მეხსიერებას, რაც საშუალებას იძლევა მის საფუძველზე ამოირჩეს ოპტიმალური გადაწყვეტილება; ჩვეულებრივ, ისინი უკვე ცნობილი ელემენტების ახალ კომბინაციებს წარმოადგენენ. ძუძუმწოვრებში ნეოპალიუმის წარმოქმნა — უმაღლესი ასოციატიური ცენტრებისა — სრულიად არ ნიშნავს იმას, რომ მათ მოესპოთ ინსტინქტური აქტების შესრულებასთან დაკავშირებული ცენტრები, არამედ იმას, რომ ისინი უმაღლეს კონტროლქვეშ გადავიდნენ. თავის ტვინის სხვა ნაწილები შედარებით მცირე ზომისაა, მაგრამ თავისი დანიშნულება დაკარგული არა აქვთ. ძუძუმწოვრების უმრავლესობას კარგადა აქვთ განვითარებული ყნოსვის წილანები (სრულიად რედუცირებულია ვეშაპისნაირებთან), რომელთა ზომის ან არარსებობის შემთხვევაში ტვინი განირჩევა მიკროსმატურ, მაკროსმატურ და ანოსმატურ ტიპებად. შუამდებარე ტვინი პატარაა და ზემოდან მას წინა ტვინის დიდი ჰემისფეროები ფარავენ; მასში განლაგებულია მესამე პარკუჭი და მხედველობის ბორცვები, რომელსაც გაივლის მხედველობის ტრაქტი და სადაც ხდება მხედველობითი ინფორმაციის პირველადი დამუშავება. მის ზემოთ ძევს ეპიფიზი (პინეალური ორგანო), ხოლო ფსკერზე კი (ჰიპოთალამუსი) განლაგებულია ვეგეტატიური ცენტრები, ჰიპოფიზთან დამაკავშირებელი ძაბრი. თვით ჰიპოფიზი მონაწილეობს მეტაბოლიზმის სეზონურ გარდაქმნასა და პერიოდული მოვლენების რეგულირებაში; მისი ჰორმონების სეკრეცია წარმოებს ჰიპოთალამუსის ნეიროსეკრეტორული უჯრედების მოქმედების შედეგად, რომლებიც ჰიპოფიზში ხვდებიან მისი და ჰიპოთალამუსის დამაკავშირებელი სისხლძარღვების მეშვეობით. შუა ტვინიც პატარა ზომისაა, მისი სახურავი განივი ღარებით დაყოფილია „ოთხგორაკად“, რომელთაგან პირველნი ქმნიან სუსტად გამოხატულ მხედველობით ქერქს, უკანანი კი წინა ტვინს დაქვემდებარებულ სმენის ცენტრებს. ნათხემი დიდია და შედგება შუამდებარე ნათხემის ჭიისაგან და მასთან მდებარე ორი ნახევარსფეროსაგან, რომლებსაც გვერდითი დანამატები გააჩნიათ. მასთან დაკავშირებულია წონასწორობა, ტანის მოძრაობის შეწონადობა, კუნთების ტონუსი, პოზები და სხვა. მისი მტკიცე კავშირი ნახევარსფეროების ქერქთან აქაც ადასტურებს უმაღლეს ნერვულ

კონტროლს. მოგრძო ტვინიდან დასაბამს იღებს თავის ტვინის ნერვების უმრავლესობა (V-XII), აქ მდებარეობს სუნთქვის, გულის მოძრაობის, საჭმლის მონელების და ა.შ. ცენტრები, მეოთხე პარკუჭის ღრუს გვერდებზე გამოცალკევდებიან ნერვული კონები, რომლებიც მიდიან ნათხემთან და ქმნიან მის „უკანა ფეხებს“. წინა მხრიდან მეოთხე პარკუჭი უკავშირდება მესამეს ვიწრო სილვიის წყალსადენით. ზემოდან მეოთხე პარკუჭს ეფარება ნათხემი, რომლის განაკვეთზე ნათლად ჩანს ხისებური განტოტვა — ცხოვრების ხე, შექმნილი ტვინის რუხი და თეთრი ნივთიერებების შეჭრა-შემოჭრის შედეგად, მოგრძო ტვინი უკავშირდება ზურგის ტვინს. თავისა და ზურგის ტვინის მასის შეფარდება მაქსიმალურია ადამიანთან (45:1), მაღალია პრიმატებთან და ვეშაპისნაირებთან (10—15:1), ნაკლებია მტაცებლებთან (3—5:1) და ჩლიქოსნებთან (2.5:1), მაშინ, როცა ფრინველებთან იგი იყო 1:2 — 5:1, ხოლო ქვეწარმავლებში კი ერთეულზე ნაკლებია. ზურგის ტვინი ცილინდრული სიმია, რომლის ზედა და ქვედა მხარეზე ღარებია, ხოლო მხრისა და მენჯის მიდამოებში კი გამობერილობები გააჩნია; მისი კუდის განყოფილება რედუცირებულია და კუდამდე აღწევს მხოლოდ წვრილი ძაფი, მის ბოლო ნაწილიდან გამომავალი ნერვები თავისებურად არიან დაჯგუფებულები და ქმნიან ცხენის კუდს. გამტარი გზების (თეთრი ნივთიერება) საშუალებით ზურგის ტვინი დაკავშირებულია ნახევარსფეროების ქერქის მოძრაობის ცენტრთან, რომელიც უმაღლეს კონტროლს უწევს ყოველგვარ მოძრაობით აქტებს. თეთრი ნივთიერების ზურგის ბოძები შედგებიან თავის ტვინისაკენ აღმავალი ბოჭკოებისაგან, რომლებსაც მიაქვთ იმპულსები გრძნობათა ორგანოებიდან და ენტერორეცეპტორებიდან (აფერენტული ინფორმაცია), მაშინ, როცა მუცლის ბოძებში ჭარბობს ბოჭკოები, რომელთაც იმპულსები მიაქვთ ტვინიდან კუნთებისა და სხვა შემსრულებელი ორგანოებისაკენ (ეფერენტული ინფორმაცია). მოკლე გამტარი გზები აკავშირებენ მეზობელ სეგმენტებს. ზურგის ტვინის მოქმედების კონტროლი თავის ტვინის უმაღლესი ცენტრების მიერ უმაღლეს განვითარებას ძუძუმწოვრებში აღწევს, ძუძუმწოვრების თავის ტვინიდან გამოდის 12 წყვილი ნერვი. XI წყვილი დამატებითი ნერვი, კარგადაა განვითარებული და გამოყოფილია ცთომილი X ნერვისაგან; გარდა ამისა, განვითარებულია XII წყვილი — ენისქვეშა ნერვი. დანარჩენი ნერვები იმეორებენ ხერხემლიანებისათვის დამახასიათებელ სქემას. კუნთებისა და გრძნობათა ორგანოების (ყნოსვა, მხედველობა, სმენა) ინერვაციის გარდა, თავის ტვინიდან გამოსული ნერვები მონაწილეობენ ვეგეტატიური ნერვული სისტემის შექმნაში, რომელიც აკონტროლებს ცხოველის ნებისაგან დამოუკიდებელ

(ვეგეტატიური) პროცესებს. მოგრძო ტვინისა და ზურგის ტვინის გავის განყოფილების ნერვების ხარჯზე წარმოქმნილია პარასიმპათიკური ნერვული სისტემა, სიმპათიკური კი შედგება ზურგის ტვინის კისრის, მკერდისა და წელის განყოფილებების ნერვული კვანძებისაგან. ორგანოთა უმთავრესი სისტემები ორივე ნერვული სისტემის შემადგენლობაში შემავალი ნერვების დაბოლოებებს მოიცავენ (პარალელური ინერვაცია), რაც აიხსნება მათი საპირისპირო მოქმედებით: თუ ერთი სისტემის იმპულსები იწვევენ ორგანოში აგზნებას, მეორისანი მას აკავებენ, რაც ადიდებს ორგანიზმის სიცოცხლისუნარიანობას პირობების ფართო დიაპაზონის პირობებში (მაგ. ხსნის სტრესს და სხვ.).

გრძნობათა ორგანოები განსხვავებული ხარისხით არიან განვითარებული ძუძუმწოვრების სხვადასხვა ჯგუფებში: ღია ადგილების ბინადრებისათვის პირველ ადგილზე დგას მხედველობა, მღამიობი და შებინდების ცხოველებისათვის - სმენა და ყნოსვა. ძუძუმწოვრების ყნოსვა ყველა დანარჩენ ცხოველებზე უკეთაა განვითარებული და მაღალეფექტურია; მას სპეციალური მეცნიერებაც კი შეისწავლის - ოდოროლოგია. ქემორეცეფტორების განვითარების მაღალი საფეხური შესაძლებლობას აძლევს ცხოველებს, რომ კარგად გაარჩიონ ერთმანეთისაგან ცალკეული სპეციფიკური სუნები და მათი კომპლექსები, რაც დამახასიათებელია სახისათვის, პოპულაციისა ან ცალკეული ინდივიდისათვისაც. ჩინებულადა აქვთ განვითარებული ყნოსვა - მტაცებლებს, ჩანთოსნებს, მწერიჭამიებს, მღრღნელებს, არასრულკბილიანებს და ჩლიქოსნებს; იგი გამოიყენება ორიენტაციისათვის, საკვების მოძებნისათვის, შიგასახეობრივი და სახეთაშორისი ურთიერთობისათვის. მეტად სრულყოფილი ყნოსვა გააჩნიათ მიკროსმატიკოს პრიმატებს. ყნოსვის ორგანოა ცხვირის ღრუ, რომლის ქვედა განყოფილებაში არის ნამდვილი ცხვირის ნიჟარა, ზედა განყოფილებაში კი ცრუ ცხვირის ნიჟარების ორი მწკრივი - გარეთა და შიგნითა ცხვირის ნიჟარები. ყველა ნიჟარაში ლორწოვანი გარსი მოიცავს ბეწვებით დაფარულ ყნოსვის ეპითელიუმს; ამ ეპითელიუმის შემადგენლობაში მყოფი უჯრედების აქსონები ქმნიან ყნოსვის ბოლქვებში შემავალ ნერვულ ბოჭკოებს. ყნოსვის ბოლქვები ნეირონების ძეწკვით უერთდებიან თავის ტვინის ცენტრებს. ვეშაპისნაირებს თვლიდნენ ანოსმატიკურ ცხოველებად, რომლებსაც ყნოსვისა და გემოვნების გრძნობები არ გააჩნიათ, მაგრამ ამჟამად დადგენილია, რომ დელფინებს გააჩნიათ სუნიანი ანალური ჯირკვლები, რომელიც მათთვის მაორიენტირებელია, ასევე ისინი შიშის სიგნალად აღიქვამენ სისხლის სუნს; ვეშაპებს პირის ღრუში, ზედა ყბაზე მოეპოვებათ ღრმულების წყვილი - სხვა

ხერხემლიანების იაკობსონის ორგანოს ჰომოლოგი; კბილიანი ვეშაპების ენის ძირში წაგრძელებული ღრმულებია, ფიქრობენ, რომ მათი მეშვეობით ეს ცხოველები შეიგრძნობენ გემოს და სუნს, რასაც საორიენტაციოდ იყენებენ; ისე კი, ვეშაპისნაირებს ყნოსვის წილანები რედუცირებული აქვთ. სმენა ძუძუმწოვრების უმრავლესობას კარგი აქვთ. სმენის ორგანო წარმოდგენილია შიგნითა, შუა და გარეთა ყურით. შიგნითა ყური ანუ ლაბირინთი მოიცავს კარგად განვითარებულ ლოკოკინას (ყველაზე მარტივი ტიპისაა ერთგასავლიანებში), რომელიც რამდენიმე ხვეულსა ქმნის, მათი რაოდენობა განსხვავებულია. შიგნიდან ლოკოკინა იყოფა კარიბჭისა და დაფის კიბეებად; დაფის კიბე ებჯინება დაფის ღრუს, რომლისაგანაც გამოყოფილია დაფის აპკით. შიგნითა ყური მოიცავს ლოკოკინას მილში გაჭიმულ მრავალი ათასი ბოჭკოსაგან შემდგარ კორტიის ორგანოს; მის შემადგენლობაში შემავალი ბოჭკოები ბგერის აღქმისას რეზონირებენ, რითაც მატებენ სმენას სიმძაფრეს. შუა ყურის ღრუში სმენის სამი ძვალია: ჩაქუჩი, გრდემლი და უზანგი; შუა ყური ევსტაქის მილით დაკავშირებულია პირის ღრუსთან. ძუძუმწოვრების უმრავლესობისათვის დამახასიათებელია გარეთა ყურის არსებობა, რომელიც მოიცავს გარეთა სასმენ მილს და ყურის ნიჟარას (ხრტილოვანია), რომელიც არ მოეპოვებათ იხვნისკარტას, ვეშაპისნაირებს, სირენებს, სელაპებს და სხვ. ბგერითი დიაპაზონის სიფართოვით ძუძუმწოვრები სჯობნიან ფრინველებს, იყენებენ როგორც ზებგერით (20კჰც მაღალ), ისე დაბალი სიხშირის ბგერებსაც: ასე, მაგ. ხელფრთიანები ექოლოკაციისათვის იყენებენ 40-80 კჰც სიხშირის ულტრაბგერებს, მაგრამ გამოსცემენ დაბალი სიხშირის 12 კჰც ბგერებსაც, რომელსაც ადამიანის ყური ვერ აღიქვამს; კბილიანი ვეშაპები იყენებენ რამდენიმე ჰერციდან 200 კჰც-მდე სიხშირის ბგერებს; ექოლოკაციის უნარი ახასიათებს ზოგიერთ მღამიობ ბიგას და მღრღნელსაც. სმენა და ბგერითი სიგნალიზაცია ეხმარება ძუძუმწოვრებს საკვების მოპოვებაში, თავისი და სხვა სახის ინდივიდთა შეცნობაში, ჯოგში ყოფნისას ინდივიდთა გარჩევაში, საშიშროების მოახლოვების შეგრძნებაში, დედა-შვილურ ურთიერთობაში და სხვ. ბგერითი კომუნიკაციებისათვის ძუძუმწოვრები იყენებენ ზედა ხორხის საბგერი-მყესების რხევებს, კბილების ღრჭიალს, ჩლიქების, რქების, ეკლების ხმაურსა და სხვ. ძუძუმწოვრების უმრავლესობას კარგადა აქვთ განვითარებული მხედველობაც; იგი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია დღის, გაშლილი ადგილების მობინადრეთათვის, უფრო ნაკლებ მნიშვნელოვანია ტყის, ბუჩქნარების ან ბალახის მობინადრეთათვის და სრულიად უმნიშვნელოა ნიადაგური ფორმებისათვის, რომლებსაც ზოგჯერ მხედველობა თითქმის სრულიად დაკარგული აქვთ (თხუნელა, ბრუცა, პრომეთეს

მემინდვრია და სხვ.), ხოლო ვემაპისნაირები კი მხედველობას იყენებენ მხოლოდ ახლო ორიენტაციისათვის. თვალები განლაგებულია ან თავის გვერდებზე (რომლის დროსაც მხედველობა თითქმის წრიულია, ბინოკულარული ხედვის ვიწრო სექტორით) ან ფრონტალურად (ბინოკულარული მხედველობის ხილვადობის სიფართოვე ამ დროს იზრდება, წრიულისა კი მეტად ვიწროვდება). თვალის სიდიდე განსხვავებულია ეკოტიპებთან დაკავშირებით: ყველაზე დიდი თვალები აქვთ მძაფრი მხედველობის და მღამიობ ფორმებს. ძუძუმწოვრების თვალი დაფარულია გარეთა გარსით - სკლერათი, რომელიც წინა ნაწილში გადადის გამჭვირვალე რქოვანაში; სკლერის ქვეშ მდებარეობს გარსი სისხლძარღვებით, რომლებიც თვალს კვებავენ. ზოგიერთ ცხოველს სკლერასა და გარსს შორის გააჩნიათ შუქსხივების ამრეკლავი კრისტალები, რომლებიც განაპირობებენ თვალის „ნათებას" ამრეკლი სხივით, რაც ესოდენ დამახასიათებელია მტაცებლებისათვის. წინა განყოფილებაში გარსი სქელდება და გადადის ფერად გარსში და კუნთოვან წამწამოვან სხეულში, რომლის მეშვეობითაც ხდება თვალის აკომოდაცია და ბროლის ფორმის შეცვლა. ფერადი გარსი ასრულებს ბადურის განათებულობისას დიაფრაგმის როლს - გუგის სიდიდის შეცვლის გზით. ბროლი ლინზისებური ფორმისაა, იგი შედარებით პატარაა დღისით აქტიურ ფორმებში და დიდი - მღამიობ ფორმებში. სისხლძარღვოვან გარსს შიგნითა მხრიდან ებჯინება ბადურა, შემდგარი გარეთა პიგმენტური და შიგნითა შუქშემგრძნებიფენებისაგან. კოლბები არ შეიცავენ ცხიმის წვეთებს. მხედველობის სხვაობა გამოწვეულია კოლბებისა და ჩხირების შეფარდებათა ვარიაციებითა და რეცეპტორული უჯრედების ნაირგვარი რიცხვით - მხედველობის ნერვის თითოეულ ბოჭკოზე. ნიადაგურ ფორმებში რეცეპტორული უჯრედების რაოდენობა მინიმალური აქვთ (ბრუცებთან მთელ ბადურაში 800 ათასი რეცეპტორი და 1900 ბოჭკო მხედველობის ნერვში, შეფარდება 420:1), ბუჩქნარების ბინადრებთან მათი რიცხვი გაზრდილია (ყვითელყელა თაგვთან 6,7 მილიონი რეცეპტორი და 8400 ბოჭკო) და დიდია ღია ლანდშაფტების მობინადრეებთან (კურდღელთან 192,6 მილიონი რეცეპტორი და 167400 ბოჭკო). მრავალი ძუძუმწოვარი არჩევს ფერებს, მაგრამ ფრინველზე ნაკლებად, მაგრამ მათ გააჩნიათ უნარი გაარჩიონ საგნების ან მათი ნაწილების ფორმა, მათი პოზა და მიმიკა, რაც განპირობებულია ბადურას აგებულების გართულებით კი არა, არამედ თავის ტვინის მხედველობითი ანალიზატორის გართულებით, რომელიც ძუძუმწოვრებთან უფრო რთული აგებულებისაა, ვიდრე სხვა ცხოველებთან. ძირითად როლს თამაშობს თავის ტვინის ჰემისფეროების ქერქის ცენტრი, მაშინ, როცა შუა

ტვინის მხედველობის ქერქის (ოთხგორაკის წინა გორაკების) როლი შემცირებულია. ძუძუმწოვრების შეფერილობა ისეთი მრავალფეროვანი და ღია არ არის, როგორიც ფრინველებისაა, მეტწილად იგი კრიპტულია - შემნიღბავი ან ემსახურება დემონსტრაციას - მუქარის ქცევების დროს. კანის მგრძნობელობა განპირობებულია თერმომგრძნობიარე (სიცივისა და სითბოს შემგრძნები) და შეხების (შეხების, დაწოლის) რეცეპტორებით; სხეულის ისეთ უბნებზე, რომლებიც შედარებით უფრო ხშირად შეხებაში მოდიან გარემომცველ საგნებთან - მათ უვითარდებათ გრძელი, უხეში ბალნები - ვიბრისები, რომელთა ფუძეებთან დაკავშირებულია ნერვული დაბოლოებები (განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული სახის განყოფილებაში). მაღალგანვითარებული ნერვული სისტემისა და გრძნობათა ორგანოების წყალობით, ძუძუმწოვრები სხვა ცხოველებთან შედარებით, გამოირჩევიან ოპერატიული მეხსიერების სიმდიდრით და შესაბამისად რთული ქცევებით, რაც განმტკიცებულია აღბეჭდვის ანუ იმპრინტინგის წყალობით, რომლის მეშვეობითაც მთელი სიცოცხლის განმავლობაში ცხოველი იმახსოვრებს პირველ „შთაბეჭდილებებს", რასაც პატარობისას აღიქვამს. მათი ნერვული მოქმედება გამოირჩევა მოძრაობის მაღალი ხარისხით, გარემო პირობებთან კავშირების სიმდიდრითა, მრავალფეროვნებითა და სირთულით და ამავე დროს ადგილობრივ პირობებთან ნატიფი შეგუებულობით. ინდივიდთა ჯგუფების შექმნით ძუძუმწოვრები ეფექტურად იყენებენ გარემო პირობების რესურსებს და ამცირებენ არახელსაყრელ ზემოქმედებას, კოლექტიურად ქმნიან საკვების მარაგს, იკეთებენ სოროებს და სხვა თავშესაფარს ხელსაყრელი მიკროკლიმატით, ერთიანდებიან თავდასხმისა თუ თავდაცვის მიზნით. უფრო რთულია მათი თანდაყოლილი ინსტინქტები. მაღალ დონეზე იმყოფება ექსტრაპოლაციური (წინასწარგამჭვრეტი) რეფლექსები, რაც ძუძუმწოვრებს გარდა, მხოლოდ ფრინველებისთვისაა დამახასიათებელი, უფრო დაბალი დონით. განსხვავებულია ძუძუმწოვრების სხვადასხვა ჯგუფების წლიური ბიოლოგიური ციკლებიც. შობადობა, ჩვეულებრივ, უკავშირდება წლის ყველაზე ხელსაყრელ დროს - გაზაფხულსა და ზაფხულს. შეწყვილების პერიოდი დაკავშირებულია მაკეობის ხანგრძლივობასა და დიაპაუზის არსებობასთან და სხვადასხვა ჯგუფებში წლის სხვადასხვა დროს ხდება; იმ ძუძუმწოვრებში, რომლებიც გამოირჩევიან გენერაციული სიმდიდრით, გამრავლება მთელი წლის განმავლობაში მიმდინარეობს. ნაშიერების გამოზრდას მოსდევს წყვილთა დაშლა და ახალი თაობის განსახლება ანუ დისპერსია. შემოდგომით ძუძუმწოვრები ემზადებიან გამოზამთრებისათვის: იცვლიან ბალნოვან საფარველს, რომელიც უფრო ხშირი ხდება,

იგროვებენ ცხიმს ცხიმოვან განშრევებებში, იქმნიან საკვების მარაგს. შესაბამისად იცვლება პოპულაციური სტრუქტურაც (ჯოგებად შეერთება ან პირიქით დაშლა, ცალად დარჩენა). მრავალი ეძლევა ზამთრის ძილს ან ძილქუშს. ძუძუმწოვრების ფართო წრისათვის დამახასიათებელია მიგრაციები ან მომთაბარეობა (ნომადობა), რაც განსხვავებულია სახეების მიხედვით. დედამიწის ზურგზე ძუძუმწოვრების განაწილების მიხედვით შესწავლილი და გამოყოფილია ზოოგეოგრაფიული დანაწილება ოლქებად და უფრო დაბალ ერთეულებად, რომლის შესაბამისად საქართველო გაერთიანებულია ჰოლარქტიკის ოლქში, პალეარქტიკის ქვეოლქში. დიდია მათი როლი ბიოცენოზებში, რომელთა სიმყარეც, ხშირად, მათზეა დამოკიდებული. ბიომასის წონადობის თვალსაზრისით ძუძუმწოვრები პირველობენ ხმელეთზე და მეორე ადგილზე არიან წყალში (თევზების შემდეგ). უდიდესია მათი როლი ადამიანისათვის: მათ უჭირავთ პირველობა მოშინაურებულ ცხოველთა შორის (60%); ზოგი სახე მოშინაურებისას გვაძლევს მრავალ ჯიშს (ძროხები, ცხენები, ცხვრები, ღორები, კატები, ძაღლები), რომლებსაც გამოყენებითი (სანადირო) და დეკორატიული მნიშვნელობა აქვს. მრავალ დადებით ფაქტორებთან ერთად აღსანიშნავია უარყოფითებიც: ძუძუმწოვრების ზოგიერთი სახის პრტენციური მავნებლობა, სხვადასხვა დაავადებათა გადატანა და სხვ.

ძუძუმწოვრების სისტემატიკა

კლასი - ძუძუმწოვრები ანუ ნადირნი - **Mammalia s. Theria**

ქვეკლასი - პირველნადირნი - **Prototheria**

ინფრაკლასი - ათერიები - **Atheria**

რიგი - ერთგასავლიანისნაირნი - monotremata

+ ინფრაკლასი - ალოთერიები - **Allotheria**

+ რიგი - ტრიკოდონტისნაირნი - Tricodontia

+ რიგი - მულტიტუბერკულატისნაირნი - Multituberculata

+ რიგი - პანტოთერიისნაირნი - Pantotheria

ქვეკლასი - ნადირნი - **Theria**

ინფრაკლასი - ჩანთოსნები ანუ უმდაბლესი ნადირნი - **Metatheria**

რიგი - ჩანთოსნისნაირნი - Marsupalia

ინფრაკლასი - პლაცენტიანები ანუ უმაღლესი ნადირნი - **Eutheria seu Placentalia**

რიგი - მწერიჭამიისნაირნი - Insectivora

რიგი - ფრთამატყლიანისნაირნი - Dermoptera

რიგი - ხელფრთიანისნაირნი - Chiroptera

რიგი - პრიმატისნაირნი - Primates

რიგი - არასრულკბილიანისნაირნი - Edentata

რიგი - პანგოლინისნაირნი - Pholidota

რიგი - კურდღლისნაირნი - Iagomorpha

რიგი - მღრღნელისნაირნი - Rodentia

რიგი - ვეშაპისნაირნი - Cetacea

რიგი - მტაცებლისნაირნი - Carnivora

რიგი - ფეხფლფეხიანისნაირნი - Pinnipedia

რიგი - მილკბილიანისნაირნი - Tubulidentata

რიგი - ჰირაქსისნაირნი ანუ დამანისნაირნი - Hyracoidea

რიგი - ხორთუმიანისნაირნი - Proboscidea

რიგი - სირენისნაირნი - Sirenia

რიგი - კენტჩლიქიანისნაირნი - Perissodactila

რიგი - წყვილჩლიქიანისნაირნი - Artiodactila

რიგი - კოჭრფეხიანისნაირნი - Tylopoda

ქვეკლასი - პირველნადირნი ანუ კლოაკიანები

ამ ქვეკლასში გაერთიანებულია ამჟამინდელი ძუძუმწოვრების ყველაზე პრიმიტიული ფორმები, რომლებიც ბინადრობენ ავსტრალიაში, ტასმანიასა და ახალ გვინეაზე. კვერცხმდებლებია, დებენ 1-3 კვერცხს, რომლებსაც იხვნისკარტები კრუხავენ, ექიდნები კი ათავსებენ მუცელზე არსებულ გამოსაჩეკ ჩანთაში, სანამ ისინი გამოიჩეკებოდნენ. ნაშიერებს კვებავენ რძით. გააჩნიათ კლოაკა (ამის გამო ქვეკლასს წინათ უწოდებდნენ ერთგასავლიანებს). ქვეწარმავლების მსგავსად თავის ტვინში არ გააჩნიათ კორძოვანი სხეული (ჰემისფეროებსშორისი კომისურა). არ გააჩნიათ ნამდვილი საძევე ჯირკვლები, არამედ საძევე არეები, რომლებსაც მილოვანი აგებულება აქვთ და გაღიზიანებისას რძე პირდაპირ წვეთავს ნაშიერების ნისკარტით ან დინგით (ექიდნები) გაღიზიანებისას; რძე იღვრება ზურგზე მწოლიარე იხვნისკარტას მუცლის ნაკეცში, საიდანაც მას ნაშიერები ლოკავენ, ექიდნასთან კი რძე წვეთავს პირდაპირ ბალანზე, რომელსაც ნაშიერები ლოკავენ. მდედრებთან

ფუნქციონირებს მხოლოდ მარცხენა საკვერცხე. განაყოფიერებული კვერცხი დიდხანს იმყოფება მდედრის სასქესო გზებში (16-27 დღე-ღამე) და იდება მაშინ, როცა ჩანასახი უკვე განვითარებულია, ამის გამო კრუხობის პერიოდი მოკლეა (10 დღეღამემდე). პირველნადირთა სხეულის ტემპერატურა შედარებით დაბალია და მხოლოდ 25-27 გრადუსია, მაშინ, როცა სხვა ძუძუმწოვრებთან იგი საშუალოდ 32 გრადუსია.

ქვეკლასი მოიცავს მხოლოდ ერთ რიგს - ერთგასავლიანისნაირებს, რომელიც ორ ოჯახს შეიცავს. ექიდნისებრთა ოჯახში (Tachyglossidae) გაერთიანებულია 2 გვარი: ექიდნა (Tachyglossus) და პროექიდნა (Zaglossus), თითო სახით. იხვნისკარტასებრთა ოჯახში (Ornithorhynchidae) ერთი სახეა. ავსტრალიური ექიდნა (Tachyglossus aculeatus) ქვაღორღიანი, მრგვალნიადაგიანი ბუჩქნარების ბინადარია. გააჩნია წაგრძელებული დინგი, რომელიც შალითიანი ნისკარტით მთავრდება. სხეულის სიგრძეა 40 სმ, ტანი დაფარულია გრძელი (6 სმ) ეკლებით, ფეხები შეიარაღებულია ბასრი ბრჭყალებით. მისი ჰაისებური ენა 25 სმ სიგრძისაა. იკვებება ჭიანჭველებითა და თერმიტებით, სხვა მწერებით, ჭიაყელებით და სხვ. კბილები არ გააჩნია, მაგრამ მათ მაგივრობას უწევს ენის უკანა ნაწილთან არსებული რქოვანი კბილაკები, რომლებიც ეხმარებიან საკვების დაქუცმაცებაში. დებს ჩვეულებრივ 1 კვერცხს, რომელსაც ითავსებს გამოსაჩეკ ჩანთაში - მუცელზე; გამოჩეკილი ნაშიერი, რომლის სიგრძეა1,5-2 სმ, რჩება ჩანთაში 8 სმ სიგრძემდე გაზრდამდე. აბორიგენები მის ხორცს სიამოვნებით ჭამენ. იხვნისკარტა (Ornithorhynchus anatinus) ნახევრად წყლის ბინადარია. მისი სხეული დაფარულია ხშირი ბალნით, სხეულის სიგრძეა 65 სმ, თავი მთავრდება იხვისებური ნისკარტით, რომელზედაც მრავლადაა ნერვული დაბოლოებები; იგი შეხების გრძნობის ორგანოა და ეხმარება პატრონს საკვების მოპოვებაში. თითებს შორის განვითარებული აქვს საცურაო აპკი (განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული წინა კიდურებზე), რომელიც იკეცება მაშინ, როცა ცხოველს უხდება მიწის თხრა. 1-4 (ჩვეულებრივ 2) კვერცხს დებს სპეციალურად ამოთხრილ სოროში, რომელსაც ორი შესასვლელი აქვს: მიწისზედა და წყალთანა (ჩვეულებრივ სორო ითხრება მდინარის ნაპირზე). ინკუბაცია გრძელდება 10 დღეღამემდე, კრუხავს მხოლოდ მდედრი. კრუხობის პერიოდში სოროს მიწისზედა შესასვლელი დახურულია ბალახის კოშტით. იკვებება მღვრიე წყლის გაწურვის შედეგად. წინათ იხვნისკარტები ნადგურდებოდა ქურქის გამო; ამჟამად დაცული არიან რამდენიმე ნაკრძალში.

ქვეკლასი - ნადირნი

ინფრაკლასი - ჩანთოსნები ანუ უმდაბლესი ნადირნი

ინფრაკლასის შემადგენლობაში შედის მხოლოდ ერთი რიგი - ჩანთოსნისნაირნი, რომელიც აერთიანებს 16 ოჯახის 250-მდე სახეს. ჩანთოსნისნაირთა რიგის (Marsupialia) წარმომადგენლებისათვის დამახასიათებელია სხეულის ნაირგვარი სიდიდე, დაწყებული 4 სმ-დან (ჩანთოსანი თაგვი), ვიდრე 1,6 მ-მდე (დიდი რუხი კენგურუ) და განუვითარებელი ნაშიერების შობა (25 მმ, მასით 80-გ-მდე (გიგანტური კენგურუ), რომელიც განვითარებას დედის ჩანთაში ამთავრებს; ჩანთაში შიგნითა მხრიდან არსებობს სარძევე ჯირკვლები. მაკეობის პერიოდი განსხვავებულია სახისდა მიხედვით (მაგ. გიგანტური კენგურუსია 1 თვიდან 40 დღეღამემდე). დაბადებული ნაშიერები დედის მიერ ნერწყვით გაკვალული გზით მიცოცავენ ჩანთისკენ, სადაც პირს ჰკიდებენ ძუძუს, რომლის თავი იბერება და ამოუვსებს მას პირის ღრუს; შემდეგ სპეციალური კუნთების მეშვეობით რძე შეუშხაპუნდება პირში, როგორც სამედიცინო ნემსის მოქმე-დებისას; ასე, რამოდენიმე ხნის განმავლობაში ნაშიერი ჩამოკიდებულია ძუძუზე, სანამ არ შესძლებს რძის დამოუკიდებლად წოვას. როცა ნაშიერი ეკიდება ძუძუს, მისი ხორხი ზევით იწევს და ჭოანებს ემიჯნება, ამის გამო სასუნთქი და საჭმლის მომნელებელი გზები იყოფა, რის გამოც ნაშიერს შეუძლია სუნთქვა საკვების მიღების პარალელურად. ლაქტაციური პერიოდის ხანგრძლივობა განსხვავებულია სახის მიხედვით (გიგანტურ კენგურუსთან 200-250 დღემდე). ჩანთოსნების სხეულის ტემპერატურა ერთგასავლიანებისაზე მეტია და 36 გრადუსია. ჩანთოსნისნაირებისათვის დამახასიათებელია საჩანთე ძვლების არსებობა, რომლებიც ბოქვენის ძვლებთან არიან შეზრდილი; კორაკოიდი შეზრდილია ბეჭთან; კიდურებში ხშირია თითების შეზრდა (სინდაქტილია). განსხვავებულია ქალაც, რომელიც კოალასთან წინიდან ბლაგვია და შემოკლებულია, ხოლო ცენოლესტებთან კი პირიქით - წინიდან წაწვეტებული და წაგრძელებულია. განსხვავებულია კბილების სისტემაც: უმრავლესობას ზედა ყბაზე 3-5, ხოლო ქვედაზე 3-4 მჭრელი გააჩნია; ჩვეულებრივ შუა წყვილი უფრო გრძელი და მასიურია; მჭრელებსა და მცირე ძირითად კბილებს შორის ხშირად იქმნება თავისუფალი ადგილი - დიასთემა. სასქესო ორგანოები (საშო, საშვილოსნო, სასქესო ასო) ორმაგია. ამ რიგში მოთავსებული ცხოველებისათვის დამახასიათებელია თავის ტვინის დაბალი აგებულება: წინა ტვინის ჰემისფეროების ქერქზე ღარები ან სულ არაა ან მათი

რაოდენობა და სიღრმე უმნიშვნელოა; არ მოეპოვებათ კორძოვანი სხეული; ოთხგორაკი არაა დაფარული ჰემისფეროებით; გადიდებულია ყნოსვის წილანები. ყოველივე ამის გამო რიგს უწოდეს მეორე სახელი - უმდაბლესი ნადირნი. ფიქრობენ, რომ ამ რიგის წარმოშობა დაკავშირებულია ჩრდ. ნახევარსფეროსთან, ავსტრალიაში კი ისინი აზიიდან უნდა მოხვედრილიყვნენ. ამერიკულ ოპოსუმისებრთა (Didelphidae) ოჯახში გაერთიანებულია 11 გვარის 75 სახის ცხოველი, რომელთაგანაც 1 გავრცელებულია ჩრდ. ამერიკაში, დანარჩენები კი ცენტრალურსა და სამხ. ამერიკაში. ნიადაგური და მეხეური ფორმებია; აქტიურნი არიან შებინდებისას და ღამით; ყველაფრის-მჭამელებია, უპირატესობას ანიჭებენ მწერიჭამიაობას. საინტერესოა ვირ-გინიული ოპოსუმი (Didelphis virginiana) ფართოდ გავრცელებული სამხ. კანადიდან პარაგვაიმდე. ზომით შინაური კატისოდენაა, შეფერილობა რუხი (იშვიათად შავი) აქვს, მასა აღწევს 1,6-5,7 კგ. კუდი შიშველია, მოსაჭიდებელი ტიპის. წელიწადში იძლევიან 1-2 ნაყარს, სქესმწიფობას აღწევენ 1-2 წლის ასაკში. ნაყარი თავდაპირველად შეიცავს 8-18 ნაშიერს, მაგრამ ჩანთიდან გამოსვლისათვის, ჩვეულებრივ, მათი რაოდენობა 7 არ აღემატება; თითოეული ახლადდაბადებულის წონაა 2 გ, 20 ასეთი ნაშიერი თავისუფლად ეტევა ჩაის კოვზზე. დაბადების შემდეგ, შიშველნი და თვალაუხელელი ნაშიერები შეცოცდებიან ხოლმე ჩანთაში, სადაც ემაგრებიან სარძევე ჯირკვლებს; 2 თვის ასაკში თვალები ეხილებათ და ეზრდებათ ბეწვი; ებღაუჭებიან დედას ბრჭყალებით და ხშირად მის კუდზე თავისი პატარა კუდებით არიან ჩამოკიდებულნი. ცხოვრობენ 2 წელს. გამოიყენება მისი ტყავი - ზედა ტანსაცმლის დასამზადებლად. ცენოლესტისებრთა ოჯახში (Caenolestidae) გაერთიანებულია 3 გვარის 5 სახის პატარა ცხოველი, რომლებიც გარეგნულად გვანან ამერიკულ ოპოსუმებს; გააჩნიათ წაგრძელებული თავი, პატარა თვალები, ნაზი ბეწვი. ბინადრობენ სამხ. ამერიკაში. მტაცებელ ჩანთოსნისებრთა (Dasyuridae)ოჯახში გაერთიანებულია ნაირგვარი ზომისა და მასის მჭონე ცხოველები. ყველაზე პატარებია ჩანთოსანი თაგვები (Phascogalinae) - 43 სახეა, ბინადარი ავსტრალიისა და ახალი გვინეის ტყეებში, ველებზე, მთებსა და ნახევრადუდაბნოებში. მრავალი მათგანი და სხვაც შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“ (მაგ. ჩანთოსანი მიწის კურდღელი - Sminthopsis laniger, მცირე ჩანთოსანი ვირთაგვა - Phascogale calura, ჩანთოსანი კვერნა - Dasyurus viverrinus და სხვ.) საინტერესოა ტასმანიური ეშმაკი (Sarophilus harrisii) - საკუთრივ მტაცებელ ჩანთოსანთა ქვეოჯახიდან, ნიადაგური, 50 სმ სხეულის სიგრძის მჭონე დიდთავა, შავი თეთრკოპლუბიანი შეფერილობის მღამიობი ცხოველი, გავრცელებული

ტასმანიაზე (წინათ ბინადრობდა ავსტრალიაშიც, სადაც მთლად ამოწყვეტილია). ჩანთოსან მგლისებრთა ოჯახში (Thylacinidae) მხოლოდ ერთი სახეა გაერთიანებული - ჩანთოსანი მგელი (Thylacinus cynocephalus) - ლამაზი, დაზოლილსხეულიანი მტაცებელი, რომელიც ამჟამად ამოწყდა (1946 წლის შემდეგ არავის უნახავს). ჩანთოსან ჭიანჭველჭამიისებრთა (Myrmecobiidae) ოჯახიდან აღსანიშნავია ჩანთოსანი ჭიანჭველჭამია (Myrmecobius fasciatus), რომელიც თერმიტებითა და ჭიანჭველებით იკვებება და აქტიურია დღისით, ხოლო ჩანთოსან თხუნელასებრთა ოჯახიდან (Notoryctidae) კი - ჩვენი თხუნელას მსგავსი - ჩანთოსანი თხუნელა (Notoryctes typhlops), მაგრამ ეს მსგავსება წმინდა კონვერგენტულია, ისე კი ის უფრო ბანდიკუტების მონათესავე უნდა იყოს. ბანდიკუტების ანუ ჩანთოსან მაჩვისებრთა ოჯახიდან (Peramelidae), რომელიც მოიცავს მდინარეთა აუზებსა და ტყისპირებში ბინადარ 7 გვარის 20-მდე სახეს, აღსანიშნავია ღორფეხება ბანდიკუტი (Chaeropus ecaudatus). მისი სხეულის სიგრძე აღწევს 23 სმ-მდე, აქვს შევიწროებული დინგი და გრძელი ყურები; ჩანთაში გააჩნია 8 სარძევე ჯირკვალი, თუმცა ორზე მეტი ნაშიერი არა ჰყავს. წინა კიდურებზე მას მხოლოდ 2 თითი აქვს განვითარებული (II და III), რის გამოც ის ღორის ფეხსა ჰგავს (აქედან მისი სახელწოდება). შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. მძრომიალე ჩანთოსნისებრთა ოჯახიდან (Phalangeridae) აღვნიშნავთ კუსკუსების გვარს (Phalanger), რომელშიც 11 სახეა გაერთიანებული; ეს მეხეური ცხოველებია გრძელი მოსაჭიდებელი ტიპის კუდითა და ხშირი, ლამაზი ბეწვით; მღამიობი ცხოველებია, ჭამენ ბანანებს, მცენარეულობის ფოთლებს, ახალგაზრდა აღმონაცენებს, ხილს; შობენ 2-4 ნაშიერს. ფუნჯაკუდა პოსუმის გვარიდან (Trichosyrus) აღსანიშნავია ჩვეულებრივი პოსუმი და ფუნჯკუდა (Trichosurus vulpecula), რომელსაც ლამაზი ბეწვის გამო მილიონობით ანადგურებენ. საინტერესოა მფრინავ პოსუმისებრთა ანუ ჩანთოსან მფრინავისებრთა ოჯახი (Petauridae), რომლიდანაც აღვნიშნავთ დიდ მფრინავ პოსუმს (Schoinobates volans), რომელსაც კიდურებს შორის გაჭიმული კანის ნაკეცის მეშვეობით შეუძლია პლანირება 70-მდე მ მანძილზე; იკვებება ევკალიპტის ყვავილებითა და ნორჩი ფოთლებით. საყოველთაოდაა ცნობილი კენგურუსებრთა ოჯახი (Macropodidae), რომელიც მოიცავს 50-ზე მეტ სახეს. ეს ბალახისმჭამელი ცხოველებია, რომლებიც ნახტომებით მოძრაობენ იმის გამო, რომ წინა კიდურები მოკლე აქვთ, უკანა კი გრძელი; გააჩნიათ, აგრეთვე მასიური გრძელი კუდი. მათ შეუძლიათ განავითარონ სირბილისას 40-50 კმ/ს სიჩქარე. ოჯახში შედიან როგორც კენგურუსმაგვარი ვირთაგვები (Hypsiprymnodon

moschatus), მეხეური კენგურუები (Dendrolagus), მაიმუნებივით მოუსვენარი . ულდის ვალაბები (Petrogale და Peradorcas), ისე სავანების მბრძანებელი - გოლიათი კენგურუები (Masropus), რომელთა გამოსახულება (ისევე, როგორც ემუსი) - ავსტრალიის გერბზეა. ყველაზე დიდი ჩანთოსანია დიდი რუხი ანუ ტყის კენგურუ (Masropus giganteus), რომელიც აღმ. ავსტრალიის ევკალიპტური სავანის ბინადარია. გამოირჩევა დაბალი რეპროდუქციის უნარით. გამოიყენება მისი ხორცი და ქურქი. ასევე ფართოდაა ცნობილი ჩანთოსან დათვისებრთა ანუ კოალასებრთა ოჯახი (Phalascolarctidae). კოალა (Phalascolarctos cinereus) - საინტერესო და საყვარელი ცხოველია, რომელსაც დიდი თავი აქვს, პატარა გაწზე გაზიდული თვალები და დიდი ყურები, რუდიმენტური კუდი და ბასრი ბრჭყალები. მღამიობი ცხოველია. იკვებება მხოლოდ ევკალიპტის ფოთლებით. წყალს არასოდეს არ სვამს (კოალა ახალი სამხ. უელსის მცხოვრებთა ენაზე ნიშნავს „არ ვსვამ"). მრავლდება ორ წელიწადში ერთხელ. მაკეობა გრძელდება ერთ თვემდე. ნაშიერი დედის რძეს იღებს 6 თვის განმავლობაში. ადვილად შინაურდება. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში", დაცულია რამდენიმე ნაკრძალში. თავისებური გარეგნობით გამოირჩევიან ვომბატისებრთა (Vombatidae) ოჯახის წარმომადგენლებიც; გრძელბეწვა ვომბატი (Lasiorhinus latifrons), რომელიც შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში", ერთადერთი ჩანთოსანია, რომელსაც 4 მჭრელი კბილი გააჩნია (ორ-ორი ზედა და ქვედა ყბებზე); თხრის გრძელ სოროებს, იკვებება მცენარეული საკვებით, მეტწილად ბალახით. მონოგამია. შობს ერთ ნაშიერს. საინტერესოა, აგრეთვე, მეთაფლიაპოსუმისებრთა (Tarsipedae) წარმომადგენელი ნულბენგერი ანუ მეთაფლიაპოსუმი (Tarsipes spencerae), რომელიც ეწევა მეხეურ ცხოვრებას და იკვებება თაფლით, ყვავილების ნექტარითა და მწერებით. მას ფუნჯისებური ენა, ხორთუმისებური დინგი და მოსაჭიდებელი ტიპის კუდი აქვს, მღამიობი ცხოველია.

ინფრაკლასი - პლაცენტიანები ანუ უმაღლესი ნადირნი

ინფრაკლასში გაერთიანებულია ამჟამინდელი ძუძუმწოვრების უმრავლესობა; გავრცელებულნი არიან მთელს დედამიწის ზურგზე - როგორც ხმელეთზე, ისე ზღვებსა და ოკეანეებში. გაერთიანებულნი არიან 17 რიგად. დამახასიათებელია პლაცენტის (მიმყოლის) არსებობა; ნაშიერები იბადებიან მეტნაკლებად განვითარებულები და თვითონ შეუძლიათ ძუძუს წოვა. გამოირჩევიან თავის ტვინის ჰემისფეროების მაღალი განვითარებით, რომლებიც კორძოვანი სხეულით ანუ კომისურით არიან შეერთებულნი.

რიგი - მწერიჭამიისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია წვრილი და საშუალო ზომის ცხოველთა 8 ოჯახში შემავალი 370-მდე სახე, გავრცელებული ყველგან გარდა ანტარქტიკისა, ავსტრალიისა და სამხ. ამერიკისა. მათი სხეულის სიდიდე განსხვავებულია სახის მიხედვით 3,6 სმ-დან (ეტრუსკული ბიგა) - 44 სმ-მდე (დიდი ნაპრალკბილიანი გიმნური). ბალნოვანი საფარველი მოკლე და რბილია ან ტანი დაფარულია ეკლებით. ჭალა წაგრძელებულია; დაფის აპკი განუვითარებელი. გააჩნიათ 26-44 კბილი - სუსტად გამოხატული ჰეტეროდონტულობით; ძირითადი კბილების საღეჭ ზედაპირზე, წვერებს შორის გადის მჭრელი წიბოები, რომლებიც ქმნიან W ან V -ებურ ზედაპირს (მწერიჭამიისებური ტიპის კბილები). თავის ტვინში კარგადაა განვითარებული ყნოსვის წილანები; ჰემისფეროები ხვეულებს მოკლებულია. უმრავლესობა მღამიობია, ზოგიც გამოირჩევა დღეღამური აქტივობით. პოლიგამებია. ნაყარში 6-14 ნაშიერია. ზღარბისებრთა ოჯახში (Erinaceidae) 10 სახეა გაერთიანებული. გარეგნულად ისინი ჩვენებურ ზღარბს ჰგვანან; კანქვეშ მთლიანი ფენის სახით წარმოდგენილია კუნთოვანი (განივი და რგოლური) განშრევება, რომლის შეკუმშვისას ზღარბი მრგვალდება და ეკლიანი ბურთის სახეს იღებს. გააჩნიათ 36 კბილი. ამ ოჯახიდან საქართველოში ბინადრობს ევროპული ზღარბი (Erinaceus europaeus) - 30 სმ-სდე სიგრძისა და 800 გ-მდე წონის ცხოველი; მისი ეკლები მოკლეა - 3 სმ-მდე, თავი და მუცელი დაფარული აქვს უხეში ბალნით. იკვებება ნაირგვარი მწერებით. მათი მატლებითა და ჭუპრებით, იშვიათად ქვეწარმავლებითაც, მღრღნელებით, ნიადაგური ფრინველების კვერცხებით. მონოგამია; მაკეობა გრძელდება 49 დღეღამეს, შობს 2-4 (10-მდე) ნაშიერს. ტენრეკისებრთა (Tenrecidae) ოჯახი მოიცავს 9 გვარის 30-მდე სახეს, რომლებიც ბინადრობენ მადაგასკარსა და კომორის კუნძულებზე, სადაც წარმოქმნეს ნაირგვარი ფორმები (გვანან ბიგებს, მთიხვებს, თხუნელებს და სხვ.). მათ აქვთ წაგრძელებული წვეტიანი დინგი, 32-40 კბილი, 2-12 წყვილი სარძევე ჯირკვალი. ტანი დაფარულია ბალნით, ზოგისა ეკლებით ან ჯაგრით. ოქროსფერთხუნელასებრთა ოჯახში (Chrysochloridae) გაერთიანებულნი არიან აფრიკის ბინადარი პატარა და საშუალო ზომის ცხოველები (სიგრძე 8-24 სმ). რომლებსაც გააჩნიათ რუდიმენტური თვალები, შებრტყელებული თავი, ოთხთითა წინა კიდური დიდი მთხრელი ბრჭყალებით და ნაზი, ხშირი ბალნით დაფარული სხეული; 36-40 კბილი; 2 წყვილი ძუძუ. ჰამენ ჰიაყელებს, მღ-

ლუსკებს, მწერებს. ამ ოჯახიდან აღსანიშნავია ჩვეულებრივი ოქროსფერი თხუნელა (Chrysochloris asiatica). მთიხვისებრთა ოჯახიდან (Desmanidae) აღსანიშნავია რუსული მთიხვი (Desmana moschata) - 0,5 კგ-მდე წონის, 18-22 სმ სიგრძის და ამავე სიგრძის კუდის მქონე ცხოველი. გააჩნია ლამაზი ხშირი ბეწვი, მუსკუსის გამომყოფი სუნოვანი ჯირკვალი. გავრცელებულია აღმ. ევროპაში, საბინადროდ ირჩევს პატარა ჭალის წყალსატევებს. ბინადრობს გრძელ სოროებში; მონოგამია; 45-50 დღე-ღამის მაკეობის შემდეგ შობს 1-3 (5-მდე) ნაშიერს. ზამთარში ერთ სოროში თავს იყრის 12-13 ცხოველი. იკვებება მოლუსკებით, წურბელებით, პატარა ზომის თევზებით, ჰიაყელებითა და წყალმცენარეებით. შეტანილია რუსეთის „წითელ წიგნში". თხუნელასებრთა ოჯახში (Talpidae) გაერთიანებულია 12 გვარის 30-მდე სახე, გავრცელებული ევრაზიასა და ჩრდ. ამერიკაში. მათი სხეულის სიგრძე მერყეობს სახის მიხედვით 6-დან 21 სმ-მდე, წონა კი 10-დან 300 გ-მდე. გააჩნიათ ნაზი, ხშირი ბეწვი, პატარა - ქინძისთავის თავისოდენა თვალები (ზოგიერთ სახესთან ისიც კანქვეშაა), 34-44 კბილი; ყურის გარეთა ნიჟარა პატარაა ან სულ არაა. საქართველოში ამ ოჯახიდან ბინადრობს ორი სახე - კავკასიური (Talpa caucasica) და მცირე (T. coeca) თხუნელები, რომლებიც მრავლდებიან ზამთარში და ყრიან 1-5 ნაშიერს; იკავებენ მთიან და ნახევრადმთიან ლანდშაფტებს, იკვებებიან მწერებით. საინტერესოა ბიგასებრთა ოჯახი (Soricidae), რომელშიც გაერთიანებულია 21 გვარის 270-მდე სახის ცხოველი; ისინი გავრცელებულნი არიან ფართოდ დედამიწის ზურგზე (არ არიან პოლარულ სარტყელში, სამხ. ამერიკასა და ავსტრალიაში) და იჭერენ მრავალნაირ ლანდშაფტებს (ტუნდრისა და უდაბნოს ჩათვლით), ვერტიკალურად აღწევენ 4 კმ სიმაღლეს. პოლონელმა ზოოლოგმა ა. დენელმა ბიგებში აღწერა მეტად საინტერესო მოვლენა: „დენელის მოვლენა" - ზამთარში მათი ჭალა მცირდება მოცულობაში, ხოლო გაზაფხულზე ისევ იწყებს გადიდებას. ასეთი მოვლენა სხვა ცხოველებში დღემდე არ არის შემჩნეული! ბიგები 3,5-18 სმ სიგრძის და 1,2 -150 გ წონის გრძელდინგა და გრძელკუდა ცხოველებია, რომლებიც გარეგნულად მღრღნელებსა გვანან. გააჩნიათ 26-32 კბილი. მრავლდებიან წელიწადში 2-3-ჯერ, თითო ნაყარში 4-8 (1-დან 14-მდე) ნაშიერია. იკვებებიან მწერებით, მათი მატლებითა და ჭუპრებით; დღეღამეში შეჭმული საკვები ცხოველის წონას 2-4-ჯერ ჭარბობს! საქართველოში ბინადრობენ: ჩვეულებრივი ბიგა (Sorex araneus), რადესეული ბიგა (S. raddei), მცირე ბიგა (S. minutus), წყლის ბიგა (Neomys fodiens), გრძელკუდა კბილთეთრა (Crocidura rassula), თეთრმუცელა კბილთეთრა (C. leucodon), დიდი კბილთეთრა (lasia), მცირე კბილთეთრა (C. dinnicki) და ჩია კბილთეთრა (Pachyura etrusca); უკანასკნელი სამი - ძალიან იშვიათი ცხოველებია. ხტუნიასებრთა ოჯახში (Macroscelidae) გაერთიანებულია აფრიკაში ბინადარი 14 სახის ცხოველი, რომლებიც გარეგნულად გვანან მიწის კურდღლებს: უკანა კიდურები წინაზე გრძელი აქვთ; სიარულისას იყენებენ ორივე წყვილ კიდურს, სირბილისას კი მხოლოდ უკანას. იკვებებიან მწერებით (განსაკუთრებით თერმიტებით), მცენარეთა თესლებითა და ხილით. შობენ 1-2 თვალხილულსა და ბეწვით დაფარულ ნაშიერს. აღსანიშნავია ჭრელზურგა ხტუნიების გვარი (Rhynchocyon), რომლის წარმომადგენლებიც ძლიერ მოძრავი დღის ცხოველებია; ახასიათებთ ნაირფერი შეფერვა (წითურიდან შავამდე); ბუდეს იკეთებენ მიწაზე; ჰამენ მწერებს, მოლუსკებს, ბაყაყებს, ხვლიკებს, მღრღნელებსა და პატარა ჩიტებსაც, მათ კვერცხებს და მართველებს. ადგილობრივი მცხოვრებლები მათ საკვებად იყენებენ.

რიგი - ფრთამატყლიანისნაირნი ანუ კაგუანისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 1 ოჯახისა და 1 გვარის 2 სახის ცხოველი. მათი სხეულის სიგრძეა 42 სმ, კუდისა - 27 სმ, წონა - 1,7 კგ. ბინადრობენ სამხ. - აღმ. აზიის ტროპიკულსა და წვიმიან ტყეებში - ხეებზე. აქტიური მღამიობებია, დღისით კი უძრავად ჩამოკიდებულნი არიან ოთხივე კიდურით ჰორიზონტალურ ტოტებზე. შეუძლიათ პლანირებით ფრენა 140-მდე მ მანძილზე. იკვებებიან ხილით, მცენარეთა ახალგაზრდა აღმონაცენებით, კვირტებით, ფოთლებით. 60 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1-2 ნაშიერს, რომელსაც ყველგან თან დაათრევს მკერდზე მიკრულს. ადგილობრივი მოსახლეობა იყენებს მათ ტყავს და ხორცს. ფილიპინური კაგუანი (Cynocephalus volans) ბინადრობს ფილიპინების კუნძულებზე (მინდანაო, ბასილანე და სხვ.), ხოლო მალაური კაგუანი კი (C.variegatus) ინდოჩინეთში, კუნძულებზე - კალიმანტანი, სუმატრა, იავა და სხვ.

რიგი - ხელფრთიანისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ყველა კონტინენტზე (გარდა ანტარქტიკისა) გავრცელებული თავისებური ცხოველების 950-მდე სახე. მათთვის დამახასიათებელია ნაირგვარი ზომის სხეული (სახის მიხედვით: 3 სმ-დან (კიტის ნალცხვირა) - 40 სმ-მდე (ბისმარკის მფრინავი მელა). საფრენი აპკი გადაჭიმულია II-V თითებსა, წინამხარს, მხარსა, სხეულის გვერდებსა და

უკანა კიდურებსა და კუდს შორის. წინა კიდურების მოკლე I თითი ბრჭყალითაა შეიარაღებული. ყველაზე უკეთესად დაფრენენ ფრთეულნი, რომელთაც ფართო, მომრგვალებული ტიპის ფრთები აქვთ და ერთზედაპირა მხრის სახსარი; სხვა სახეებს მხარზე უჩნდებათ მეორე სასახსრე ზედაპირი, რომელსაც ეყრდნობა მხრის ძვლის გამონაზარდი. ღამურების ფრთის კუნთეულობა განსხვავდება ფრინველების ანალოგიური კუნთეულობისაგან. თავი პატარაა, ფართო პირით, პატარა თვალებით და მსხვილი, ზოგიერთ სახესთან შეტად რთულად აგებული ყურის ნიჟარითა და კანის გამონაზარდით. ბალნოვანი საფარველი ხშირია, საფრთე კანის ნაკეცი დაფარულია მეჩხერი ბალნით. იდაყვისა და მცირე წვივის ძვლები რუდიმენტურია, ხოლო სხივის ძვალი კი, რომელიც მხრის ძვალზე გრძელია, წაგრძელებული და გამრუდებული; ლავიწი კარგადაა განვითარებული; მენჯის სარტყელიც მძლავრადაა განვითარებული; მკერდის ძვალს პატარა ტროპი აქვს; კუჭი მარტივია; მრავალ სახეს არ გააჩნია ბრმა ნაწლავი, საერთოდ კი, ნაწლავების სიგრძე სხეულის სიგრძეს მხოლოდ 1,5-4-ჯერ ჭარბობს. მღამიობი ცხოველებია: განსაკუთრებით კარგადა აქვთ განვითარებული სმენა და შეხების გრძნობა; აქვთ ექოლოკაციის უნარი (10-დან 200 კჰც-ის დიაპაზონში). ახასიათებთ ცალადი ან ჯგუფური ცხოვრების ნირი. გამოსაზამთრებლად ქმნიან ვეებერთელა კოლონიებს. ზომიერ სარტყლებში ახდენენ სეზონურ მიგრაციებს. გავრცელებულნი არიან ორივე ნახევარსფეროზე, უფრო მრავალრიცხოვანნი არიან ტროპიკებში. ფრთეულთა ანუ ხილიჭამია ხელფრთიანთა (Megachiroptera) ქვერიგი მოიცავს მხოლოდ ერთ ოჯახს - ფრთეულისებრთა ოჯახს (Pteropidae), 130-მდე სახით, რომლებიც ბინადრობენ აღმოსავლეთ ჰემისფეროს ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში – დას. აფრიკიდან ფილიპინებამდე და ოკეანიის კუნძულებამდე; ჩრდილოეთით აღწევენ ნილოსის დაბლობებამდე, სირიამდე, სამხ. ირანამდე და იაპონიის კუნძულებამდე. მათი სხეულის სიგრძეა 5-40 სმ, მასა 15-900 გ, ფრთების შლილი 24-170 სმ. დღისით თავდაყირა არიან ჩამოკიდებულნი ხის ტოტებზე, სხვენებზე, გამოქვაბულებსა ან ფუღუროებში - ზოგჯერ ცალი ფეხით. უმთავრესი საკვებია ნაირგვარი მცენარის ხილი. ტიპობრივი წარმომადგენელია ინდოსტანსა და ჩინეთში ბინადარი მფრინავი ფრთეულა (Rousettus leschenaulti), 40-50 სმ სიგრძის ფრთების შლილის მქონე, 100 გ-მდე წონის ხელფრთიანი; ფრთეულებიდან მხოლოდ ამ სახეს გააჩნია ულტრაბგერების საშუალებით ორიენტაციის უნარი; დღისით კოლონიურად ჩამოკიდებულია გამოქვაბულებში. ჭამს ხილს. ღამურების ქვერიგი (Microchiroptera) მოიცავს 16-17 ოჯახს და მათში გაერთიანებულ

800-ზე მეტ სახეს, რომელთა უმრავლესობა ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში არიან გავრცელებულნი. ეს 3-15 სმ სიგრძის პატარა ცხოველებია, რომლებიც იკვებებიან უმთავრესად მწერებით, რამდენიმე სახე - თევზით, ხოლო ზოგიერთები კი ყვავილის ნექტარით ან მსხვილი ცხოველების სისხლით. ღორისდინგოსან ღამურასებრთა ოჯახში (Craseonycteridae) გაერთიანებულია უკვე ნახსენები უმცირესი ღამურა - კიტისეული ნალცხვირა (Craseonycteris thonglongyai); მას მხოლოდ 28 კბილი აქვს; ბინადრობს გამოქვაბულებში, ტყეებსა და ბამბუკნარში; შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. ნალცხვირასებრთა ოჯახში (Rhinolophidae) გაერთიანებული ფორმებისათვის დამახასიათებელია ნესტოების ირგვლივ განლაგებული ნალისებური ფირფიტა. გამოირჩევიან სუსტი გენერაციის უნარით: წელიწადში შობენ 1 ნაშიერს. ამ ოჯახიდან საქართველოში გვხვდება 4 სახე: დიდი ნალცხვირა (Rhinolophus ferrum-equinum), პატარა ნალცხვირა (R. hipposideros), სამხრეთული ნალცხვირა (R. euryale) და მეჰელისეული ნალცხვირა (R. mehelii); უკანასკნელი შეტანილია საქართველოს „წითელ წიგნში“. ამერიკული ფოთოლცხვირასებრთა ოჯახის (Phyllostomidae) წარმომადგენლები ბინადრობენ ამერიკის ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში; იკვებებიან მწერებით, წვრილი ხვლიკებით, ჩიტებით, მღრღნელებითა და პატარა ღამურებით; ზოგიერთი ყვავილების მტვრითა და ნექტარით. ტიპობრივი წარმომადგენელია მექსიკაში და პერუში ბინადარი პატარა ფოთოლცხვირა (Micronycteris minuta), რომელიც პატარა კოლონიების სახით ბინადრობს გამოქვაბულებსა და ხის ფუღუროებში; იკვებება მწერებითა და ხილით. ვამპირისებრთა ოჯახში (Desmodontidae) გაერთიანებულია თბილსისხლიანების ნამდვილი პარაზიტები, რომლებიც სისხლით იკვებებიან. ბინადრობენ სამხ. ამერიკაში, ნაირგვარ ლანდშაფტებში. პარაზიტობენ მსხვილ ძუძუმწოვრებზე და ადამიანებზე: მათი ზედა მჭრელები (2 ცალი) შერწყმულია ერთმანეთთან ისეთნაირად, რომ ადვილად შეუძლიათ ნებისმიერი სისქის კანის გაჭრა, მათ ნერწყვს კი მაანესტეზირებელი (გამაყუჩებელი) უნარი გააჩნია, ამავე დროს ის შეიცავს ანტიკოაგულანტებს, რაც სისხლის დენადობას უწყობს ხელს. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი ვამპირი (Desmodus rotundus), 7-8 სმ სიგრძისა და 50 გ წონის ღამურა. გააჩნია 20 კბილი. კარგად დაფრენს და დარბის. დღისით თავს აფარებს გამოქვაბულებს, ფუღუროებსა და ნაგებობებს. მღამიობია. ბინადრობს კოლონიურად. აქტიურია მთელი წლის განმავლობაში. 5 თვის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს მხოლოდ 1 ნაშიერს. მათი არსებობისათვის აუცილებელია წყალი, რომელსაც ბევრს სვამენ და ურომლისოდაც მალე იხოცებიან. ღამურისებრთა ოჯახში (Vespertilionidae)

გაერთიანებულია 25-36 გვარში მთელს დედამიწის ზურგზე (გარდა ანტარქტიდისა) გავრცელებული 200-მდე სახე. გააჩნიათ მწერიჭამია ტიპის 28-38 კბილი, მხრის ორმაგი სახსარი; ყველასა აქვს ულტრაბგერითი ექოლოკაციის მექანიზმი. ამ მრავალრიცხოვანი ოჯახის 18 სახე გვხვდება საქართველოშიც; ესენია: გრძელყურა მღამიობი (Myotis bechsteini), წვეტიანყურა მღამიობი (M. oxignathus), ნატერერისეული მღამიობი (M. nattereri), სამფეროვანი მღამიობი (M. emarginatus), ულვაშა მღამიობი (M. mystacinus), გრძელფრთება ღამურა (Miniopterus schreibersi), ყურშა-ღამურა (Plecotus auritus), მაჩქათელა (Barbastella barbastellus), პატარა მეღამურა (Nyctalus leisleri), გიგანტური მეღამურა (N. siculus), წითური მეღამურა (N.noctula), მეგვიანე ღამურა (Vespertilio serotinus), ჩია ღამურა (V. pipistrellus), ნათუზიისეული ღამურა (V. nathusii), ხმელთაშუაზღვიური ღამურა (V. kuhli), სავისეული ღამურა (V. savii), ჩვეულებრივი ღამურა (V. murinus) და ჩრდილოური ღამურა (V. nilsonii), რომელთაგან გრძელყურა მღამიობი, სამფეროვანი მღამიობი, გრძელფრთება ღამურა, გიგანტური მეღამურა, პატარა მეღამურა და მაჩქათელა - შეტანილნი არიან საქართველოს „წითელ წიგნში“.

9| რიგი – პრიმატისნაირნი

ამ რიგში შემავალი ცხოველები - მაიმუნები და ნახევრადმაიმუნები - გამოირჩევიან ფორმების ნაირგვარობითა და სიმდიდრით; გარეგნული განსხვავებების მიუხედავად, მათ გააჩნიათ სხეულის აგებულების მრავალი საერთო ნიშანი - გამომუშავებული ევოლუციის პროცესში. რიგი მოიცავს 57 გვარში გაერთიანებულ 200-მდე სახეს, გავრცელებულს აზიის, აფრიკისა და ამერიკის სუბტროპიკულსა და ტროპიკულ სარტყლებში, ზონდის არქიპელაგსა და ფილიპინებზე. მათთვის დამახასიათებელია ის, რომ ხემძრომიალობასთან დაკავშირებით ცერი თითი მოძრავია და დანარჩენ 4 თითთან დაპირისპირებული; თითები ბოლოვდებიან უკანასკნელ ფალანგებზე განლაგებული ფრჩხილებით. მეხეური ცხოვრების ნირითვე აიხსნება პრიმატებში ყნოსვის დაქვეითება (გააჩნიათ მხოლოდ 3-4 ცხვირის ნიჟარა) და მხედველობის განვითარება: თვალები მეტნაკლებად წინაა მიმართული; თვალბუდეები სასაფეთქლე ღრმულისაგან გამოყოფილია თვალისირგვლივი რკალით (ტუპაიები, ლემურები) ან ძვლოვანი ძგიდით. უმდაბლესი პრიმატების დინგზე ვიბრისების 4-5 ჯგუფია, უმაღლესებში კი 2-3 ჯგუფი. ყველა პრიმატს გააჩნია ლავიწი, ხოლო იდაყვისა და სხივის ძვლები გა-

მოცალკევებული აქვთ. კბილები ყველა კატეგორიისაა, რაც უკავშირდება კვების ხასიათს. კუჭი მარტივია; აქვთ ბრმა ნაწლავი. იკვებებიან მეტწილად შერეული საკვებით (ჭარბობს მცენარეული). მათი სხეულის სიდიდე მნიშვნელოვნად ვარირებს: 230 მმ-დან (ბუმბულკუდა ტუპაია, ჯუჯა მარმოზეტა, თაგვა-ლემური) - 175 სმ-მდე (დაბლობის გორილა). ბალნოვანი საფარველი ხშირი, თივთიკით (მაიმუნებთან იგი მეჩხერია); მრავალ სახესთან კანი და ბალანი მკვეთრადაა შეფერილი. ზოგს გრძელი კუდი აქვს, ზოგი კი სულ უკუდოა. თვალები ყავისფერი ან ყვითელი ფერისაა. მრავლდებიან მთელი წლის განმავლობაში, როგორც წესი, უჩნდებათ ერთი ნაშიერი (უმდაბლეს ფორმებს 2-3); ბინადრობენ წყვილად, ცალად, ჯოგებად. მრავალი პრიმატი შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. ნახევრადმაიმუნების ქვერიგი (Prosimii) მოიცავს 6 ოჯახს, 21 გვარსა და 50-მდე სახეს. მასში ყველაზე პრიმიტიული ფორმებია გაერთიანებული, რის გამოც ზოგჯერ უმდაბლესი პრიმატების ქვერიგსაც ეძახიან. ტუპაიისებრთა ოჯახში (Tupaiidae) გაერთიანებულია მწერიჭამიისმაგვარი პატარა ცხოველები, რომლებიც ტყეებში ბინადრობენ, ცხოვრობენ ხის ფუღუროში ან ბამბუკის სიცარიელეში; აქტიურნი არიან დღისით. ბინადრობენ ცალად ან წყვილებად და მკაცრად იცავენ საბინადრო ტერიტორიას. ტიპობრივი სახეა ჩვეულებრივი ტუპაია (Tupaia glis), რომლისთვისაც დამახასიათებელია პატარა, ხრტილოვანი ყურები, მოკლე ვიბრისები, არც თუ ისე ვიწრო დინგი, 1-3 წყვილი სარძევე ჯირკვალი. ბინადრობს ტროპიკულ წვიმიან ტყეებში - ინდოჩინეთსა და კუნძულებზე ხაინანი, სუმატრა, იავა, კალიმანტანი, ბალი, ფილიპინები. ლემურისებრთა ოჯახში (Lemuridae) გაერთიანებულია მცირე და საშუალო ზომის ცხოველები (12-46 სმ), რომლებიც ბინადრობენ მადაგასკარსა და კომორის კუნძულებზე. მეხეური ცხოველებია. მათთვის დამახასიათებელია ხშირი ბალნოვანი საფარველი და გრძელი, ფაფუკა კუდი, ვიბრისების 4-5 ჯგუფი. ყველა თითზე აქვთ ფრჩხილები, მხოლოდ მეორეზე „სატუალეტო“ ბრჭყალი, რომელსაც იყენებს ბალნის დასავარცხნად. აქვთ 36 კბილი, მჭრელებს შორის კარგად შესამჩნევი დიასთემით; აქვთ ქვედა ენუკა. თვით სიტყვა ლემური „მოჩვენებას“ ნიშნავს. სხვადასხვა სახე ეწევა დღიურ, ბინდისა და ღამურ აქტიურობას; არიან მეხეური, ნახევრადმეხეური და ნიადაგური ფორმები. ტიპობრივია ჩვეულებრივი ლემური ანუ მაკი (Lemur catta), რომელიც დროის მეტ ნაწილს მიწაზე ატარებს; აქტიურია დღისითა და შებინდებისას. ჭამს მცენარეთა ფოთლებს, ყვავილებს, უმთავრესად კი ხილს; ზოგი იკვებება მწერებით და ფრინველების კვერცხებითაც. ბინადრობს პატარა ჯგუფებად (5-20), მაკეობა გრძელდება 125 დღეღამემდე, შობენ 1-2 ნაშიერს.

მადაგასკარზე ბინადრობენ უფრო მსხვილი ლემურებიც - ინდრი (Indri indri - ინდრისებრთა ოჯახიდან - Indrisidae) და აიე-აიე (Daubentonia madagascariensis - ხელფეხასებრთა ოჯახიდან - Daubentoniidae); აფრიკაში, სამხ. - აღმ. აზიასა და ზონდის არქიპელაგსა და ფილიპინებზე კი ბინადრობენ ლემურები ლორისებრთა ოჯახიდან (Lorisidae). ტიპობრივი წარმომადგენლებია წვრილი ლორი (Loris tardigradus), ბინადარი ინდოეთსა და შრილანკაში და აფრიკაში ბინადარი გალაგო (Galago senegalensis). გრძელტერფასებრთა ოჯახში (Tarsiidae) გაერთიანებულია მხოლოდ 1 გვარის 3 სახე, გავრცელებული სამხ. - აღმ. აზიაში. ტიპობრივია სირიხტა ანუ ფილიპინური გრძელტერფა (Tarsius syrichta) - პატარა, მაიმუნისმაგვარი ცხოველი, რომელსაც წინა კიდურები უკანაზე გაცილებით მოკლე აქვს. გააჩნია 34 კბილი, 2-3 წყვილი სარძევე ჯირკვალი, ხშირი ბალანი, მაგრამ მუცელი, იღლიები, ბარძაყები შიგნიდან - შიშველი აქვს. ბინადრობს წყვილებად, იკვებებიან მწერებით, პატარა ხვლიკებით, ობობებით. უმაღლესი პრიმატების ანუ მაიმუნების ქვერიგში გაერთიანებულია 3 ზეოჯახის 100-ზედ მეტი სახე, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია წინა ტვინის დიდი ჰემისფეროები, რომლებსაც, ხშირად ნახვევები და ღარები აქვთ. აქტიურნი არიან, მეტწილად, დღისით. ყველას თითები ბოლოვდება ფრჩხილებით, თვალები წინაა მიმართული და თვალბუდე სავსებითაა გამოყოფილი ძვლოვანი ძგიდით სასაფეთქლე ღრმულისაგან. მათთვის დამახასიათებელია, აგრეთვე, ყნოსვის აპარატის რედუქცია და შეხების შემგრძნები ვიბრისების (მხოლოდ 3 წყვილია) შემცირება სახის არეში, სამაგიეროდ ძლიერაა განვითარებული შეხების გრძნობა კიდურების გულებსა და თითებზე. ფართოცხვირა მაიმუნების ზეოჯახში გაერთიანებულია 2 ოჯახის 5 გვარი და 11 სახე, მობინადრე ცენტრალურსა და სამხრეთ ამერიკაში. ცელქიასებრთა ანუ მოთამაშე მაიმუნისებრთა ოჯახში (Callithricidae) გაერთიანებულია ყველაზე პატარა მაიმუნები, რომელთა ფრჩხილები შევიწროვებულია და მახვილი: ისინი ბრჭყალებს უფრო გვანან, ამიტომაც ამ ოჯახში შემავალ ფორმებს ბრჭყალებიან მაიმუნებსაც ეძახიან. აქვთ გრძელი, მოსაჭიდებელი ტიპის კუდი, 32 კბილი, მკერდის 2 სარძევე ჯირკვალი (ძუძუ). ტიპობრივია ჩვეულებრივი ცელქია ანუ მარმოზეტა (Callithrix jacchus) - ბრაზილიის წვიმიანი ტყეების მეხეური ბინადარი. ცხოვრობს პატარა ჯგუფებად (3-8 ინდივიდი); იკვებება მწერებით, ხილით და სხვა მცენარეული საკვებით. 140 დღეღამის მაკეობის შემდეგ შობს 1-2 ნაშიერს; ლაქტაციის პერიოდი 6 თვეს გრძელდება. ცოტა უფრო მოზრდილი ცხოველებია გაერთიანებული ცებიდისებრთა ოჯახში (Cebidae), რომლებიც, აგრეთვე,

ცენტრალური და სამხრეთ ამერიკის ბინადრებია. მათთვის დამახასიათებელია ის, რომ კუდის ქვედა ნაწილი შიშველი აქვთ; უკანა ფეხის ცერი გრძელი და მოქნილია მაშინ, როცა წინა კიდურის ცერი პატარა და განუვითარებელია ან სულაც რედუცირებული. აქვთ 1 წყვილი მკერდის სარძევე ჯირკვლები. ეწევიან დღის, მეხეურ, ჯოგურ ცხოვრებას. საინტერესოა ვენესუელასა და გვინეაში ბინადარი წითური ღრიალა-მაიმუნი (Alouatta siniculus) - 17-24 სმ ტანისა და 23-31 სმ კუდის სიგრძის ცხოველი შიშველი ყურებითა და სახით, გრძელი ბალნით, სახის პარკებით (რეზონატორებით), თითქმის ერთნაირი სიგრძის კიდურებით. შობს 1 ნაშიერს, რომლის ლაქტაცია გრძელდება 18-24 თვეს. ფავნი-ანუ მურა შავთავა კაპუცინი კი (Cebus apella) ჩრდ. -აღმ. ბრაზილიის ბინადარია. ბინადრობს ჯგუფებად (10-30 ინდივიდი). ტიპობრივი მეხეური ცხოველებია. იკვებებიან მწერებითა და ხილით. სახელწოდება მიიღეს კეფაზე გრძელი ბალნის არსებობის გამო, რომელიც ბერკაპუცინელების თავსაბურავს ჰგავს. ძლიერ მოძრავნი არიან. მდედრი შობს 1 ნაშიერს 180 დღეღამის მაკეობის შემდეგ. თავისებურია კოატა ანუ ობობასებრი მაიმუნი (Ateles geoffroyi), რომელიც გავრცელებულა ჩრდ. მექსიკიდან სამხ. - აღმ. ბრაზილიამდე. ბინადრობს დაბლობების ან ანდებისპირა მთის ტყეებში. მეხეური ფორმებია. გვხვდება ჯოგების სახით (100 თავამდე). მიწაზე ოთხით დარბის. იკვებება მწერებით, ხილით, კაკლით, მცენარეთა კვირტებითა და ყვავილებით. 140 დღეღამის მაკეობის შემდეგ შობს 1 ნაშიერს; ლაქტაციის პერიოდი 4 თვემდე გრძელდება. ძაღლისმაგვარი ანუ უმდაბლესი ვიწროცხვირა მაიმუნების ზეოჯახში (Cercopithecidea) გაერთიანებულია 1 ოჯახი 2 ქვეოჯახით. ანთრისებრთა ოჯახში (Cercopithecidae) გაერთიანებულია აფრიკისა და სამხ. ამერიკის ბინადარი საშუალო და მსხვილი სიდიდის ფორმები (32-110 სმ), რომლებისთვისაც დამახასიათებელია ნიადაგური და ნახევრადმეხეური ცხოვრების ნირი. ბინადრობენ ნაირგვარ ლანდშაფტებში: ჯუნგლებში, მანგრის ბარდებში, კლდოვან მთის კალთებზე (4000 მ-მდე) და სხვ. იკვებებიან მცენარეული და შერეული საკვებით. გვხვდებიან დიდი ჯოგების სახით (ზოგჯერ რამდენიმე ასეულ თავამდე) - კარგად მოწესრიგებული ურთიერთობებითა და იერარქიის დაცვით. აღსანიშნავია სამხ. - აღმ. აზიაში ბინადარი მაკაკა - რეზუსი (Macaca mulatta), რომელსაც ინდოელები წმინდა ცხოველად თვლიან და მოსავლის ნაწილს უტოვებენ; ეს ცნობილი ლაბორატორიული ცხოველია, რომელზედაც მრავალი ცდა ჩაუტარებიათ და მრავალი სამედიცინო პრეპარატი გამოუცდიათ. 164 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1 ნაშიერს და ძირით კვებავს 1 წლის მანძილზე. სქესმწიფეა 4 წლის ასაკში. ეთიოპიაში, ჩრდ. სომალიში, სუდანსა და სამხ.

- დას. არაბეთში ბინადრობს პავიანი-გამადრილი (Papic hamadryas) - დიდი ზომის (25 კგ-მდე წონის) მაიმუნი, რომელსაც ძველი ეგვიპტელები მზის ღმერთის რას ცხოველად თვლიდნენ (მის გვამებს მუმიფიკაციას უკეთებდნენ). მამრებს კარგადა აქვთ განვითარებული ვერცხლისფერი ფაფარი (მანტია), რომელშიც ბალნის სიგრძე 25 სმ სიგრძეს აღწევს. აქვთ წითელი საჯდომი კორძები. ყველაფრისმჭამელებია. ეწევიან ჯოგურ ცხოვრებას. პოლიგამებია. ჯოგს მეთაურობს წინამძღოლი, რომელსაც ყველა ემორჩილება. პრიმატებს შორის ყველაზე მრავალრიცხოვანია ანთრების გვარი (Cercopithecus), რომელშიც 23 სახის მაიმუნია გაერთიანებული. მათგან ყველაზე მეტადაა ცნობილი მწვანე ანთარი (C. sabaeus) - ეთიოპიის მთების ბინადარი (2000 მ-მდე). მეხეური ფორმებია, ცხოვრობენ მდინარეთა ნაპირებთან, იკვებებიან მიწაზე. ეწევიან ჯოგურ, მაგრამ მოუწესრიგებელ ცხოვრებას. 180-მდე დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1 ნაშიერს; ლაქტაციის პერიოდი გრძელდება 6 თვემდე (7 დღის ნაშიერს შეუძლია დამოუკიდებლად სიარული). აფრიკისავე მთის ტყეებში ბინადრობს აბისინური ანუ მთის გვერეცა (Colobus guereza) - ლამაზი, შავ-თეთრად შეფერილი ფუმფულაკუდიანი მაიმუნები, რომლებიც ეწევიან ჯოგურ (5-20 თავამდე) ცხოვრებას. მეხეური ფორმებია. წინათ ანადგურებდნენ ლამაზი ტყავის გამო, ამჟამად შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". მრავლდება მთელი წლის განმავლობაში. უმაღლეს ვიწროცხვირა მაიმუნისებრთა ანუ ადამიანისმაგვარ მაიმუნისებრთა ოჯახში (Pongidae), რომელიც პრიმატების უკანასკნელ - ადამიანისმაგვარი მაიმუნების ზეოჯახშია (Hominoidea) გაერთიანებული, მხოლოდ 4 სახის ცხოველია, რომლებიც ყველაზე ახლოს დგანან ადამიანთან. მათი წინა კიდურები უკანაზე გრძელია, თავი მრგვალი, „სახე" დაფარულია მეჩხერი ბალნით, ხელისგულები და ფეხისგულები შიშველია. დამახასიათებელია თავის ტვინის ქერქის რთული აგებულება. ორანგუტანი (კუნძულები კალიმანტანი და სუმატრა) - მეხეური ფორმაა, ხოლო გორილები და შიმპანზე (აფრიკა) - ნიადაგურ - მეხეური ფორმები. ყველა სახე შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". გვარ ორანგუტანში (Pongo) - მხოლოდ ერთი სახეა გაერთიანებული - ჩვეულებრივი ორანგუტანი (Pongo pygmaeus). მათი სხეულის სიდიდე 110-140 სმ აღწევს, ხოლო წონა განსხვავებულია მამრებსა და მდედრებში (მამრები 180-250 კგ, მდედრები 81 კგ). აქვთ გრძელი წითური ბალანი, მაღალი შუბლი, წინ წამოწეული ყბები; აქვთ განვითარებული კენტი ყელის პარკი (რეზონატორი და მძიმე თავის საყრდენი). წინა კიდურები - ხელები - ძალიან გრძელია, შლილში აღწევენ 3 მ სიგრძეს, ცერი რუდიმენტურია. ბინადრობენ ოჯახურ ჯგუფებად:

მამრი, მდედრი, შვილები. ღამეს ათევენ თავისივე აშენებულ ბუდეებში, წვიმის დროს იფარებენ ტოტებს, ფოთლებს. იკვებებიან მცენარეული საკვებით (ხილი, ფოთლები, ახალგაზრდა აღმონაცენები), ჩიტების კვერცხებით; სვამენ წყალს. 275 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1 ნაშიერს, რომლის ლაქტაციის ხანგრძლივობა შეადგენს 3-4 წელს. შიმპანზეს გვარში (Pan) 2 სახეა გაერთიანებული - ჩვეულებრივი შიმპანზე (Pan troglodytes) და ბონობო ანუ ჯუჯა-შიმპანზე (Pan paniscus). გავრცელებულნი არიან ეკვატორიულ აფრიკაში (3000 მ-მდე). მათი სხეულის სიგრძეა 150 სმ-მდე, მასა 45-80 კგ. მდედრები მამრებზე ოდნავ უფრო მცირენი არიან. ხელები ფეხებზე საგრძნობლად გრძელია. თითები გრძელია, მაგრამ ცერი განუვითარებელია. აქვთ დიდი, ადამიანისებური ყურის ნიჟარები, მაღალი ზედა ტუჩი და პატარა ცხვირი. ბალანი შავია. გვხვდება ჯოგურად (2-45 თავამდე). მრავლდებიან მთელი წლის მანძილზე. 225 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1 ნაშიერს, რომელიც შიშველი და უმწეო იბადება; მრავალი თვის მანძილზე იგი მიჯაჭვულია დედის კალთას, რომელიც კვებავს და იცავს. ორანგუტანების მსგავსად, შიმპანზეებიც ღამეს ბუდეში ათევენ, რომელსაც მაღალი ხის შუა ნაწილში აგებენ. ყველაზე დიდი ზომის ანთროპოიდებია გაერთიანებული გორილას გვარში (Gorilla). „გინესის რეკორდების წიგნში" დაფიქსირებულია გორილას მაქსიმალური სიმაღლე 195 სმ და მაქსიმალური წონა 310 კგ. მდედრები მამრებზე გაცილებით მომცრონი არიან. მათთვის დამახასიათებელია დიდი კონუსისებრი თავი, ღრმად ჩამჯდარი თვალები, მოკლე ზედა ტუჩი (შიმპანზეებისაგან განსხვავებით), შიშველი, შავი სახე, პატარა თავზედ მიკრული ყურები, გრძელი ხელები, მოკლე ფეხები - გრძელი ტერფებით; ცერი კარგადაა განვითარებული და თავისუფალია, მაშინ, როცა დანარჩენი ფეხის თითები აპკითაა შეერთებული თითქმის საფრჩხილე ფალანგებამდე. ხშირი ბალანი შავი ფერისაა, მამრებს გააჩნიათ ზურგზე ვერცხლისფერი ზოლი და პატარა წვერი. გვარში ერთი სახეა - გორილა (Gorilla gorilla) რამდენიმე ქვესახით. ცხოვრობს ჯოგურად (5-30 თავი), რომელსაც მეთაური ჰყავს და აქ დაცულია იერარქიული წყობა. ჯოგის წევრებს შორის კავშირი ხორციელდება ნაირგვარი ბგერების, პოზებისა და მიმიკის საშუალებით. 251-289 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1 ნაშიერს, რომელიც შიშველი და უმწეო იბადება და 3 წლის მანძილზე დედის მეურვეობის ქვეშ იმყოფება (რძეს წოვს მინიმუმ 1 წელი). ღამეს ათევენ ბუდეში, რომელსაც ყოველ ღამეს იცვლიან. იკვებებიან მცენარეული საკვებით. არაფრის და არავისი არ ეშინიათ. ადამიანისმაგვარ მაიმუნებს მიეკუთვნებიან უფრო დაბალ საფეხურზე მყოფი გიბონისებრთა (Hylobatidae)

ოჯახის წარმომადგენლებიც; ეს სამხ. - აღმ. აზიაში ბინადარი 6 სახის მაიმუნია, მრგვალი თავით, მსხვილი ეშვებით, უკუდოდ. მათი სხეულის სიგრძე 42-64 სმ-ია; ხელები ფეხებზე საგრძნობლად გრძელია. როგორც ხელის, ისე ფეხის ცერები კარგადაა განვითარებული და მოძრავია. გააჩნიათ გრძელი, ხშირი ბალანი. მეხეური ფორმებია, შეუძლიათ ხიდან ხეზე გადახტომა 10-15 მ მანძილზე. ღამეს ათევენ ხეზე - ბუდის გარეშე. დილით გაღვიძების შემდეგ ორი საათის განმავლობაში მართავენ „კონცერტებს". იკვებებიან ხილით, ახალგაზრდა აღმონაცენებით, მწერებით, ჩიტების ბარტყებით (უმწეო ავადმყოფ ან ბებერ ინდივიდებს კვებავენ). 230-238 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1 ნაშიერს ორ წელიწადში ერთხელ. ამავე ზეოჯახში გაერთიანებულია ადამიანისებრთა ოჯახიც (**Hominidae**), რომელშიც გაერთიანებულია ერთი სახე - გონიერი ადამიანი (**Homo sapiens**), მისთვის დამახასიათებელია ზეამართული სიარული, ტერფზე დაყრდნობით, დიდი ზომის (1250-1400 გ) თავის ტვინი, სამუშაო იარაღი - ხელი, ლაპარაკის უნარი და მრავალი სხვა ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური თავისებურება. ადამიანები განიყოფებიან 3 რასად: ეკვატორიალურად (ავსტრალო-ნეგროიდული), ევრაზიულად (ევროპეიდური) და აზიურ-ამერიკულად (მონგოლოიდური), რასაც საფუძვლად უდევს მტკიცე მემკვიდრული ნიშანთვისებები - დაწყებული ზედა პალეოლითიდან ან მეზოლითიდან (კანის ფერი, თმების ფერი და ფორმა, თვალების ფერი, ცხვირის ფორმა, ზედა ქუთუთოს ფორმა, ტუჩების ფორმა და სისქე და სხვ. ადამიანის წარმოშობა, როგორც ეს ბოლო წლების გამოკვლევებმა ცხადყო, დაკავშირებულია, როგორც ჩანს აფრიკასთან. საქართველოშიც მოპოვებულია უძველესი ადამიანის ნაშთები დავით გარეჯის უდაბნოში (უდაბნოპითეკუსი) და დმანისში.

რიგი - არასრულკბილიანისნაირნი

ამ პატარა, მაგრამ ძალზე თავისებურ რიგს მიეკუთვნებიან ზარმაცები, ჭიანჭველაჭამიები და ჯავშნოსნები, რომლებიც მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან გარეგნულად, სიდიდით (12-120 სმ, წონა 55-90 კგ) და ცხოვრების ნირით. რიგი მოიცავს 3 ოჯახს, 13 გვარსა და 30-მდე სახეს; ბინადრობენ სამხრეთ, ცენტრალურსა და ჩრდ. ამერიკაში. ყველასათვის დამახასიათებელია კბილების მარტივი აგებულება ან სულაც უკბილობა (ჭიანჭველაჭამიები); კბილები ფესვებსა და მინანქარს მოკლებულნი არიან, მჭრელები და ეშვები კი საერთოდ არა აქვთ, დანარჩენი კბილები კი მონოდონტური ტიპისაა, მუდმივმზარდი. წინა ტვინის ჰემისფეროები

სუსტადაა განვითარებული და ღარებს მოკლებული, მაგრამ კარგადაა განვითარებული ყნოსვის წილანები. წინა კიდურებზე ხუთი თითი არა აქვთ, მაგრამ თითებიდან 2-3 ძლიერაა განვითარებული და ბასრი ბრჭყალებით შეიარაღებული. ჯავშნოსნისებრთა ოჯახში (**Dasypodidae**) გაერთიანებულია სამხ. და ცენტრალურ ამერიკაში ბინადარი 20-მდე სახე (1 სახე აღწევს ჩრდ. ამერიკის სამხ. რაიონებამდე), რომლებისთვისაც დამახასიათებელია მთელი სხეულის მფარავი, რქოვანი საფარვლით დაფარული ძვლოვანი ფარების არსებობა (მხოლოდ მუცელი და კიდურები დაფარულია მეჩხერი ბალნით). საშიშროების შემთხვევაში ეფლობიან მიწაში ან ბურთივით გორგოლაჭდებიან. წინა კიდურები შეიარაღებულია ბასრი ბრჭყალებით. არც ერთ სხვა ძუძუმწოვარს არა აქვს კბილების ასეთი ცვლადი რაოდენობა (8-დან 100-მდე) რაც განსხვავებულია არა მარტო სხვადასხვა სახესთან, არამედ ერთი სახის სხვადასხვა ინდივიდებთანაც კი. ენა ჭიისებურია. კარგადა აქვთ განვითარებული სმენა და ყნოსვა და ცუდად - მხედველობა. განაყოფიერების შემდეგ კვერცხები იმყოფებიან ლატენტურ სტადიაში რამდენიმე კვირიდან დაწყებული რამდენიმე თვემდე, რის შემდეგაც იწყებენ განვითარებას. ყრიან, ჩვეულებრივ 1-4 ნაშიერს; ტყუპები ან ოთხეული ერთკვერცხიანია, ე.ი. ყოველთვის ერთი სქესისა - ან მხოლოდ მდედრები ან მამრები. იკვებებიან ჭიანჭველებით, თერმიტებით, ჭიებით, მოლუსკებით, ლეშით და მცენარეთა ფესვებით. ტიპობრივია ცხრასარტყლიანი ჯავშნოსანი (**Dasypus novencinctus**), რომელიც ბინადრობს არგენტინიდან მექსიკამდე; ბოლო წლებში განსახლდა აშშ სამხ. რაიონებშიც. მისი სხეულის სიგრძეა 40-50 სმ, კუდისა - 25-40 სმ, წონა - 6 კგ. გააჩნია 12-18 კბილი, სარტყლების რაოდენობა 8-დან 11-მდეა (ჩვეულებრივ 9, საიდანაც მიიღო სახელწოდება). სოროებს თხრის მდინარეებისა და ნაკადულების პირას - ხეებთან და ბუჩქნარებთან ახლოს. საკბილოს სუნით აგნებს ნიადაგში 20 სმ-მდე სიღრმეზე. ადგილობრივი მოსახლეობა საჭმელად იყენებს ნაზსა და გემრიელ ხორცს. ზარმაცასებრთა ოჯახში (**Bradypodidae**) გაერთიანებულია 1 გვარის 3 სახე, გავრცელებული სამხრეთსა და ცენტრალურ ამერიკაში. ტიპობრივი მეხეური ცხოველებია: მთელი დღე ჩამოკიდებულნი არიან კიდურებით ხის ტოტებზე, რის გამოც სამ-სამი წინა და უკანა კიდურების თითი თავისივე ბრჭყალებით გადაქცეულია ერთგვარ საკიდრებად; ბალნის ხაო მიმართულია არა თავიდან კუდისკენ, არამედ პირიქით, რის გამოც წვიმის წყალი ადვილად ჩამოეწვეთებათ სხეულიდან. ბალნის მომწვანო ფერი კარგად ნიღბავს მათ ხეებზე და იცავს მტრებისაგან. სხეულის თავისებური მდებარეობის გამო ღვიძლი ზურგისკენაა მოქცეული, დაფარულია კუჭით და მუცლის კედელს

არ ეხება, ხოლო პანკრეასი და ელენთა კი მარცხნივ კი არა ძევს, არამედ მარჯვნივ; ტრაქეა ორ ნახვევს აკეთებს, ხოლო შარდის ბუშტი დიდია და თითქმის ეხება დიაფრაგმას. ზარმაცებს დღეღამეში 15 საათი სძინავთ. ფეკალურ მასებს სხეულიდან იშორებენ კვირაში ერთხელ, რისთვისაც ხიდან დაბლა ეშვებიან. შიმშილისა და ძლიერი ჭრილობების ამტანებია. ტიპობრივია სამთითა ზარმაცა (**Bradypus tridactylus**), რომლისთვისაც დამახასიათებელია კისრის 9 მალა, სამ-სამი თითი - საკიდურა კიდურებზე, 50-60 სმ სიგრძის სხეული (კუდის სიგრძეა 7 სმ-მდე) წონითაა 4-5 კგ. ძლიერ მოქნილი კისერი აქვს, რის გამოც შეუძლია მისი მობრუნება 180 გრადუსით (ბუსებურად). გააჩნია მრავალკამერიანი კუჭი, გაყოფილი მარჯვენა და მარცხენა ნახევრებად; ნაწლავები მოკლეა. 6 თვის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს მხოლოდ 1 ნაშიერს. ორთითა ზარმაცასებრთა ოჯახში (**Megalonychidae**) გაერთიანებულია 1 გვარის 2 სახე, გავრცელებულნი სამხ. და ცენტრ. ამერიკაში; მათთვის დამახასიათებელია სამთითა ზარმაცებისათვის დამახასიათებელი მრავალი თვისება, მაგრამ არსებითი განსხვავებაა ქალას აგებულებაში. კისრის მალების რაოდენობა ჩვეულებრივ 6 (5-დან 8-მდე); წინა კიდურებზე ორი თითია, უკანაზე - 3 (თითები შეიარაღებულია ბასრი ბრჭყალებით და მთელ სიგრძეზე შეზრდილია ერთმანეთთან). უმინანჭრო კბილები მუდმივმზარდია, I კბილი ეშვისებური ფორმისაა და დიასთემითაა გამოყოფილი მეზობელი კბილებისაგან. კუდი რუდიმენტურია. ტიპობრივი სახეა უნაუ ანუ ორთითა ზარმაცა (**Choloepus didactylus**) - მღამიობი ფორმაა; იკვებება მცენარეული საკვებით (ფოთლები, ყვავილები, ხილი), შესაძლოა წვრილი უხერხემლოებითაც. მაკეობა გრძელდება ერთ წლამდე, რის შემდეგაც შობს 1 ნაშიერს; ლაქტაციის პერიოდი გრძელდება 4 თვემდე. ჭიანჭველჭამიისებრთა ოჯახში (**Myrmecophagidae**) გაერთიანებულია 3 გვარის 4 სახე, გავრცელებული სამხ. და ცენტრ. ამერიკაში. ნიადაგური და მეხეური ფორმებია პატარა პირითა და გრძელი წებოვანი ენით, რომლითაც იჭერენ თავის ძირითად საკვებს: ჭიანჭველებსა და თერმიტებს აქვთ მოკლე ძლიერი ფეხები; წინა კიდურებზე კაუჭისებური ბრჭყალებია. ტიპობრივია ტამანდუა (**Tamandua tetradactiyla**) - 54-58 სმ სიგრძის ცხოველი (ასეთივე სიგრძის კუდით), რომლის წონაა 3-5 კგ. კუდი მოსაჭიდებელი ტიპისაა, წინა კიდურებზე ოთხი თითია (განსაკუთრებით გრძელი და ბასრი ბრჭყალით III თითზე); ბალანი ხშირი და უხეში აქვს, მოკლე. წლის ყველა სეზონში მრავლდება: ჰყავს 1 ნაშიერი. საინტერესოა ის, რომ კისრის 8 მალა გააჩნია.

რიგი - პანგოლინისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია 1 ოჯახი, 1 გვარი და 7 სახე, გავრცელებული აფრიკასა (საჰარიდან სამხრეთისაკენ) და სამხ. - აღმ. აზიაში. თავისებური ცხოველებია, რომლებიც შესახედაობით გვანან ნაძვის გირჩას - მათი სხეულის მფარავი მორუხო-მოყავისფრო ქერცლების წყალობით. სხეულის ქვედა მხარე და კიდურები დაფარულია მეჩხერი ბალნით. აქვთ ვიწრო, წაგრძელებული დინგი და გრძელი, წებოვანი ენა, რომლითაც იჭერს თავის ძირითად საკვებს - ჭიანჭველებსა და თერმიტებს (მისი სანერწყვე ჯირკვლები გამოჰყოფენ თაფლისსუნოვან, სასიამოვნო სუნის ნერწყვს, რომელიც ჭიანჭველებს იზიდავს). ფრინველების მსგავსად ყლაპავს კენჭებს, რაც საკვების დაქუცმაცებაში ეხმარება. პანგოლინების სხეულის სიდიდე მერყეობს ხახის მიხედვით 30-დან 80-სმ-მდე, კუდის სიგრძე 35-დან 90 სმ-მდე, სხეულის წონა კი 4-დან 27 კგ-მდე. უმრავლესობა ცალად ცხოვრობს. მაკეობა გრძელდება 5 თვემდე, შობენ 1-3 ნაშიერს (მეტწილად 1). მათი კისრის მალების რაოდენობაა 8. ტიპობრივია აფრიკაში ბინადარი გიგანტური პანგოლინი (**Manis gigantea**) და ინდოჩინეთში, ინდონეზიასა და მალაკის ნახ. კუნძულზე ბინადარი იავის პანგოლინი (**M. javanica**), რომელსაც ადგილობრივი მცხოვრებლები საკვებად იყენებენ.

რიგი - კურდღლისნაირნი

ცოტა ხნის წინ ამ რიგში შემავალი ცხოველები, მსგავსების გამო, გაერთიანებულნი იყვნენ მღრღნელებთან, მაგრამ მათი მსგავსება კონვერგენტული აღმოჩნდა. მღრღნელებისაგან ეს ცხოველები პირველ რიგში განსხვავდებიან იმით, რომ მათ გააჩნიათ ზედა ყბაზე არა ერთი, არამედ ორი წყვილი მჭრელებისა; მეორე წყვილი უფრო მცირეა და განლაგებულია ძირითადი წყვილის შემდეგ. გარდა ამისა, მათ ძალიან თავისებურადაა აქვთ აგებული ძვლოვანი სასა, რომელსაც ძვლოვანი ვიწრო გარდიგარდმო ხიდის სახე აქვს - მარჯვენა და მარცხენა ძირითად კბილებს შორის. კურდღლისნაირების კუჭი ორგანყოფილებიანია. ისევე, როგორც მღრღნელებთან, მათაც არ გააჩნიათ ეშვები; მჭრელები დაცილებულნი არიან ძირითადი კბილებისაგან დიასთემით. რიგში შემავალი ცხოველები ძლიერ განსხვავდებიან ზომით (12-დან 70 სმ-მდე), მაგრამ გარეგნულად გვანან ერთმანეთს. ასევე განსხვავებულია ბალნოვანი საფარველიც. საოფლე ჯირკვლები კანში არაა, ისინი განლაგებულნი არიან ფეხის გულებზე და თითებს შორის, რის გამოც

მათი ნაფეხური დიდხანს ინარჩუნებს დამახასიათებელ სუნს და მონადირე ძაღლები ამის საშუალებით ადვილად პოულობენ ცხოველს. იკვებებიან მხოლოდ მცენარეული საკვებით, რის გამოც მათი ნაწლავები გრძელია, კარგად გამოხატული ბრმა ნაწლავით. სქესმწიფობას აღწევენ ერთი წლის ასაკში. სწრაფად მრავლდებიან (წელიწადში იძლევიან რამდენიმე ნაყარს). გავრცელებულნი არიან მთელს დედამიწის ზურგზე (ანტარქტიდის, მადაგასკარის, ფილიპინების და ზოგიერთი ოკეანური კუნძულების გარდა); ხელოვნურად გამრავლებულნი არიან ავსტრალიაში, ახალ ზელანდიაზე, იავაზე და სხვ.რიგში გაერთიანებულია ორი ოჯახის 65-მდე სახე. კურდღლისებრთა ოჯახში (Leporidae) გაერთიანებულია ყველაზე მსხვილი ცხოველები, რომელთა სხეულის სიდიდეა 30-60 სმ. მათ გააჩნიათ გრძელი ყურები, უფრო გრძელი და მძლავრი უკანა კიდურები და პატარა კუდი. ტანი დაფარულია ნაირგვარი სახის ბალნოვანი საფარვლით. აქვთ 28 კბილი. ოჯახში გაერთიანებულია 10 გვარის 45 სახე, გაერთიანებული 3 ტრიბაში. ნამდვილი კურდღლისმაგვარების ტრიბიდან (Leporini) აღსანიშნავია ევრაზიაში გავრცელებული კურდღელი (Lepus europaeus), რომელიც საქართველოშიც გვხვდება; მისი სხეულის სიგრძეა 55-68 სმ, წონა კი 4-7 კგ. ბინადრობს ველებზე, ტყეებში, ადამიანის სამოსახლოში, აღწევს სუბალპურ მდელოებამდე. წლის მანძილზე 3-4-ჯერ მრავლდება, თითო ნაყარში 2-7 ბაჭიაა. იკვებება მცენარეული საკვებით (ბალახი, ფოთლები, ყლორტები, ახალგაზრდა ხეების კანი, ბოსტნეული კულტურები).სანადირო ცხოველია. მებულულისებრთა ოჯახში (Ochotonidae) გაერთიანებულია 1 გვარის 20 სახე. ბინადრობენ აზიის, სამხ.-აღმ. ევროპისა და ჩრდ. - დას. ამერიკის მთიანეთსა და მთისწინებში; ზოგიერთი აღწევს ჩრდ. პოლარული წრის საზღვარს. ბინადრობენ სოროებსა და ქვაყრილებში კოლონიურად. ზამთრისათვის იმარაგებენ საკვებს, აბულულებენ თივას (აქედან სახელწოდება). აქვთ მოკლე ყურები და კუდი, 24-26 კბილი. ტიპობრივია პალასისეული მებულულე (Ochotona pallasi), გავრცელებული მონღოლეთში, რუსეთში, ალტაიში, ჩუის ხეობაში და სხვ.). წელიწადში მრავლდება 3-4-ჯერ, თითო ნაყარში 6-8 (12-მდე) ნაშიერია. მაკეობა გრძელდება 25 დღეღამეს.

რიგი - მღრღნელისნაირნი

რიგი მოიცავს ძუძუმწოვრების ყველაზე მრავალრიცხოვან ჯგუფს, მასში გაერთიანებულია 32-35 ოჯახის 1600-მდე სახის ცხოველი, გავრცელებული

მთელს დედამიწის ზურგზე (გარდა ანტარქტიდისა და ზოგიერთი ოკეანური და არქტიკული კუნძულისა). ბინადრობენ ნაირფერ ლანდშაფტებში - სოროებში, გამოქვაბულებში, ნაპრალებში და სხვ. მათი ზომები განსხვავებულია სახის მიხედვით 5-დან 130 სმ-მდე. ყურები ზოგს გრძელი აქვს, ზოგს მოკლე, საშუალო სიდიდის, ზოგს კი შეიძლება სულაც არ ჰქონდეს. წინა კიდურებზე 5-5 თითი აქვთ, უკანაზე კი 3-5. ასევე განსხვავებულია კუდის სიგრძეც და ბალნის საფარველი. არ გააჩნიათ ეშვები; მჭრელები თითო-ყბაზე წყვილია; ისინი მოკლებულნი არიან ფესვებს და ცხოველის მთელი სიცოცხლის მანძილზე იზრდებიან; მჭრელებსა და ძირითად კბილებს შორის დიასთემაა. მჭრელების მფარავი მინანქარი უფრო სქელია წინა მხრიდან, რის გამოც მათ ერთმანეთზე ხახუნის გამო მუდამ ბასრი, სატეხისებური ფორმა აქვთ. კბილების საერთო რაოდენობაა 12-22. იკვებებიან უმთავრესად მცენარეული საკვებით, ზოგჯერ წვრილი უხერხემლოებითაც; არიან მწერიჭამია და მტაცებელი ფორმებიც. უმრავლესობა გამოირჩევა მაღალი გენერაციული თვისებებით (წელიწადში 6-8 ნაყარი, თითოეულში 8-15 ნაშიერით) და ადრეული სქესმწიფობით (2-3 თვის ასაკში). ძლიერგამმრავლებადი ფორმებისათვის დამახასიათებელია რიცხოვნობის არასტაბილურობა: სპორადულად მათი რიცხვმრავლობის წლებს ცვლიან მცირერიცხოვნობის წლები. უდიდესია მღრღნელთა მნიშვნელობა ბუნებაში და ადამიანისათვის: თახვები, ციყვები, ონდატრები, შინშილები და სხვ. - ძვირფასი ბეწვეულის მჭონე ცხოველებია; თეთრი თაგვები და თეთრი ვირთაგვები - ლაბორატორიული ცხოველებია; თაგვები, მემინდვრიები, ქვიშანები, ზაზუნები - სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლები და საშიში დაავადებების გადამტანებია და სხვ. მაჩვზღარბასებრთა ოჯახში (Hystricidae) გაერთიანებულია დიდი ზომის (40-90 სმ) ცხოველები, რომელთა ტანი ზემოდან და გვერდებიდან დაფარულია გრძელი ეკლებით; აქვთ 20 კბილი, 2-3 წყვილი სარძევე ჯირკვლებისა. მღამიობი ცხოველებია, ცხოვრობენ 10-15 წელს. ტიპობრივია მაჩვზღარბა (Hystrix cristata) გავრცელებული სამხ. ევროპაში, მცირე აზიაში, არაბეთის ნახ.კ-ზე, ეგვიპტეში, აზიის ნაწილში, ჩვენს მეზობელ აზერბაიჯანშიც. ბინადრობს სოროსა ან გამოქვაბულში; მღამიობია; 115 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 2-5 ნაშიერს. იკვებებიან მცენარეულობით: ბალახით, ფოთლებით, ახალგაზრდა აღმონაცენებით, ფესვებით. მეხეურ მაჩვზღარბასებრთა ოჯახში (Erethizontidae) გაერთიანებული ცხოველებისათვის დამახასიათებელია მოკლე ეკლებით დაფარული სხეული; მეხეური ფორმებია; აქვთ 20 კბილი. წლის განმავლობაში შობენ 1 ნაშიერს. ტიპობრივია ჩრდ. ამერიკაში ბინადარი პორკუპაინი ანუ

ჩრდილოამერიკული მაჩვზღარბა (**Erethizon dorsatum**). გოჭუნასებრთა (წინათ ეძახდნენ ზღვისგოჭისებრთა) ოჯახში (**Caviidae**) გაერთიანებულია სამხ. ამერიკაში მობინადრე 23 სახე. გვარ კავიაში (**Cavia**) გაერთიანებულია პატარა ზომის მღრღნელები, რომლებიც ჩვენში ცნობილია ზღვის გოჭების სახელწოდებით (რაც, რა თქმა უნდა, შეცდომაა და უმართებულო რუსული სახელწოდების კალკია); თავის სამშობლოში მათ ეძახიან გუის, აპერეას, აპორეას. მოშინაურებული იყო ჯერ კიდევ ინკების მიერ. ამჟამად ცნობილი ლაბორატორიული ცხოველებია. კაპიბარასებრთა ოჯახში (**Hydrochoeridae**) გაერთიანებულია სამხ. და ცენტრ. ამერიკაში ბინადარი 2 სახე. კაპიბარა (**Hydrochoerus hydrocharis**) - ყველაზე დიდი ზომის მღრღნელია, მისი სიგრძეა 1,5 მ, წონა კი 50-60 კგ. გარეგნულად გავს დიდ ზღვის გოჭს. ბინადრობს მდინარეებისპირა მაღალბალახიანში; კარგად ცურავს და ყვინთავს; იკვებება წყლის მცენარეებით. 4 თვის მაკეობის შემდეგ იბადება 2-4 ნაშიერი. აგუტისებრთა ოჯახში (**Dasyproctidae**) გაერთიანებულია 4 გვარი. ტიპობრივია სამხ. ამერიკაში გავრცელებული აგუტი (**Dasyprocta aguti**), რომელიც მდინარისპირა ტყეების ბინადარია; კარგად ცურავს (არ ყვინთავს); გრძელ უკანა კიდურებზე მხოლოდ 3 თითი აქვს. მას გარეგნულად გავს პაკარანისებრთა ოჯახის (**Dinomyidae**) წარმომადგენელი - პაკარანა (**Dinomys branickii**) - ისიც სამხ. ამერიკის ბინადარია. მნიშვნელოვანია შინშილასებრთა ოჯახის (**Chinchillidae**) წარმომადგენლები - ვაკის ვისკაჩა (**Lagostomus maximus**) და შინშილა (**Chinchilla laniger**). პირველი საინტერესოა იმით, რომ ბინადრობს კოლონიურად, სოროების წინ ილაგებს ბრჭყვიალა ნივთებს, ქვებს, ფრინველის ლამაზ ბუმბულებს (თუ ადგილობრივმა მაცხოვრებელმა მათ კოლონიასთან ახლოს დაკარგა დანა, დამბაჩა - ხშირად პოულობს ვისკაჩების სოროების შესასვლელთან). შინშილა კი - ცნობილია ლამაზი, რბილი და მაღალხარისხოვანი ბეწვით, რის გამოც მრავალ ქვეყანაში მას ხელოვნურად ამრავლებენ. ბუნებრივ პირობებში ბინადრობს კლდეებში - 3-6 კმ სიმაღლეზე, ბუდობს ქვებქვეშ. ქუტიისებრთა ოჯახიდან (**Capromyidae**) აღსანიშნავია სამხ. ამერიკის ზომიერსა და სუბალპურ სარტყლებში მობინადრე, ფართოდ ცნობილი თავისი მაღალხარისხოვანი ბეწვის გამო. ნუტრია (**Myocastor coypus**) - აკლიმატიზირებულია მრავალ ქვეყანაში. სამხ. ამერიკის მშრალსა და მთიან რაიონებში ბინადრობენ ვირთაგვების მაგვარი მღრღნელები რვაკბილასებრთა ოჯახიდან (**Octodontidae**), რომლებიც ბინადრობენ აგებულ გვირაბოვან სოროებში. აფრიკაში მიწისქვეშა ცხოვრების ნირი ახასიათებს მიწისმთხრელისებრთა ოჯახის (**Bathyergidae**) წარმომადგენლებს, რომლებსაც მეტნაკლებად რედუცირებული აქვთ თვალები

და ყურები. სამხ. ამერიკასა და მექსიკაში ბინადრობენ ციყვისმაგვარი ცხოველების - გოფერისებრთა ოჯახის (**Geomyidae**) წარმომადგენლები, რომლებიც, აგრეთვე, მიწისქვეშა ცხოვრების ნირს ეწევიან. მათთვის დამახასიათებელია პატარა თვალები, შიშველი კუდი, ლოყისუკანა პარკები, რომლებშიც საკვებს იმარაგებენ. პატარა კენგურუს მოგვაგონებს გრძელფეხასებრთა ოჯახის (**Pedetidae**)ერთადერთი წარმომადგენელი - გრძელფეხა (**Pedetes cafer**) - სამხ. და აღმ. აფრიკის ბინადარი. ამ ცხოველს 4 მჭრელის გარდა, გააჩნია 16 საღეჭი კბილი, გრძელი, ფუმფულა კუდი. დახტის გრძელ უკანა კიდურებზე, ბინადრობს კოლონიურად, მის ხორცს საკვებად იყენებენ. საინტერესოა თახვისებრთა ოჯახის (**Castoridae**) ტიპობრივი წარმომადგენელი ძვირფასბეწვიანი თახვი (**Castor fiber**) - 1 მ სიგრძის, 30 კგ მასის მჭოჭონა მსხვილი მღრღნელი. მისი უკანა კიდურის თითები შეერთებულია საცურაო აპკით, კუდი ბრტყელია და დაფარულია რქოვანი ქერცლებით. სხეულის სიდიდე აღწევს 1 მ, მასა 30 კგ-მდე. ბინადრობს ჭალებში, მდორე მდინარეებისა და ტბების პირას, სადაც აგებს სოროებსა და ჭოხუნებს. იმ წყალსატევებზე, რომლებიც არ ხასიათდებიან წყლის ნაკადის მდგრადობით - აგებენ ჯებირებს და არხებს. 107 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 2-5 ნაშიერს. თახვის ბეწვი ძვირად ფასობს. ციყვისებრთა ოჯახში (**Sciuridae**) გაერთიანებულია მთელს დედამიწის ზურგზე ძობინადრე ცხოველები (არ არიან ანტარქტიდაში, ავსტრალიაში, გრენლანდიაში, ახალ ზელანდიაში, ახალ გვინეაზე, მადაგასკარზე და არქტიკულ კუნძულებზე). ოჯახი მოიცავს 260-მდე სახეს, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია 20-22 კბილის არსებობა; მათი უკანა კიდურები სიგრძეში 2-ჯერ სჭარბობენ წინას. ამ ოჯახის მრავალ წარმომადგენელს არსებითი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს - ან როგორც ძვირფას სარეწაო ცხოველებს ან როგორც სოფლის მეურნეობის მავნებლებსა და საშიში დაავადებების გადამტანებს. საქართველოში ამ ოჯახიდან გვხვდებიან: ჩვეულებრივი ციყვი (**Sciurus vulgaris**), ამიერკავკასიური ციყვი (**S. anomalus**) და მცირე თრია (**Citellus pygmaeus**); გარდა ამისა, აქვე გვხვდება აკლიმატიზებული - ალთაური ციყვი (**Sciurus vulgaris altaicus**) და ტელეუტური ციყვი (**S.v. exalbidus**). მეხეური მღრღნელები გაერთიანებულნი არიან მფრინავ ციყვისებრთა ოჯახში (**Pteromydae**). 13 გვარის 36 სახეა, გავრცელებულები ჩრდ. - აღმ. ევროპაში, აზიის ნაწილში, ჩრდ. და ცენტრ. ამერიკაში. გარეგნობით გვანან ციყვებს, მაგრამ მათგან განსხვავებით წინა და უკანა კიდურებს შორის გააჩნიათ კანოვანი აპკი, რომელიც საშუალებას აძლევს ცხოველს ჰაერში პლანირებისა - ხის ტოტიდან ტოტზე გადაადგილებისას. წიწვოვანი და შერეული

ტყეების ბინადრებია. ტიპობრივი წარმომადგენელია ჩვეულებრივი მფრინავი ციყვი - გავრცელებული ჩრდ. და აღმ. ევროპაში, ციმბირსა და შორეულ აღმოსავლეთში. 14-21 სმ სიგრძის სხეული აქვს, 14 სმ სიგრძის ფუმფუღა კუდი; იკვებება მცენარეთა თესლებით, კვირტებით, პატარა ტოტებით, სოკოებითა და კენკრით. ბუდობს ხის ფუღუროებში, ზოგჯერ კოდალების ბუდეებში; აქვე ზამთრობს: ამ დროს ჰამს ზაფხულში მომარაგებულ თესლეულს. წელიწადში აქვს 1 ნაყარი 2-4 ნაშიერით. ძილგუდასებრთა ოჯახში (Gliridae) გაერთიანებულია 6-20 სმ სიდიდის ცხოველები (კუდი 4-17 სმ). მათთვის დამახასიათებელია ფუმფუღა კუდი; წინა კიდურებზე 4, უკანაზე კი 5 თითი. არა აქვთ ბრმა ნაწლავი. აქტიურნი არიან ღამით. მეხეური ფორმებია; ბუდობენ ხის ფუღუროში, სოროში - ფესვებს ქვეშ ან ხევარდნილის ქვეშ. იკვებებიან მცენარეული საკვებით. ამ ოჯახიდან საქართველოში გვხვდებიან ძილგუდა (Glis glis) და ღნავი (Dryomis nitedula), რომლებიც ზამთარში იძინებენ. იკვებებიან მცენარეული საკვებით (ხილი, კენკრა, თხილი, წაბლი, რკო და სხვ.). მათი მონათესავე ფორმებია სამხ. ინდოეთში მობინადრე ეკლიანი ძილგუდა (Platacanthomys lasiurus) - ეკლიან ძილგუდასებრთა ოჯახიდან (Platacanthomydae), რომლის ზურგი დაფარულია ბასრი ბრტყელი ეკლებით. უდაბნოს ძილგუდასებრთა ოჯახი (Seleviniidae) კი წარმოდგენილია აღმ. ყაზახეთში მობინადრე სელევინიით (Selevinia betpakdalensis), რომელიც მწერებით (მეტწილად კალიებით) იკვებება; მისი ბიოლოგია ჯერ შეუსწავლელია. მიწისკურდღლისებრთა ოჯახში (Dipodidae) 5-26 სმ სიდიდის თავისებური აბიტუსის მღრღნელების 11 გვარში შემავალი 26 სახეა გაერთიანებული. ბინადრობენ ჩრდ. და ჩრდ. - აღმ. აფრიკაში, სამხ. - აღმ. ევროპასა და აზიაში. მათთვის დამახასიათებელია გრძელი და განვითარებული უკანა კიდურები და სუსტი, მოკლე წინა კიდურები, გრძელი კუდი, რომელიც ბალანსირის როლს ასრულებს. მათი სხეულის სიგრძე სახის მიხედვით 5-დან 26 სმ-მდეა. თავი დიდი აქვთ, დიდი მრგვალი თვალებით, დიდი ყურები და გრძელი ვიბრისები. მრავალ სახეს კუდის ბოლოში შავ-თეთრი ბალნოვანი ფოჩი აქვს, რომელსაც „ალამს“ ეძახიან: მას მნიშვნელოვანი სასიგნალო როლი ეკისრება შიგასახეობრივი ურთიერთობისათვის. მჭრელ კბილებს იყენებენ არა მარტო საკვების დასამუშავებლად, არამედ ნიადაგის გასაფხვიერებლადაც, მაშინ, როცა ფეხებით მიწას ამოყრის ხოლმე. ტიპობრივი მღამიობი, ზამთარში მძინარე ცხოველებია. იკვებებიან მცენარეული და ცხოველური საკვებით (თესლები, მწვანე ნაწილები, ბოლქვები, მწერები. წლის განმავლობაში იძლევიან 1 ნაყარს 1-8 ნაშიერით. ტიპობრივია მიწის კურდღელი (Allactaga major).

თაგვისებრთა ოჯახი (Muridae) მოიცავს განსხვავებული ზომისა და აბიტუსის მქონე 460-მდე სახეს; ზოგიერთი სინანთროპული სახე (სახლის თაგვი - Mus musculus, შავი ვირთაგვა - Rattus rattus და რუხი ვირთაგვა - R. norvegicus) გავრცელებულია მთელს მსოფლიოში. სახეთა მრავალრიცხოვნობით გამოირჩევა სამხ. - აღმ. აზია, აფრიკა და ავსტრალია. ორგანიზაციის პლასტიურობამ განაპირობა მათი ფართო გავრცელება და მნიშვნელოვანი ადგილის დაჭერა ბიოცენოზებში. საქართველოში, გარდა აღნიშნული სინანთროპული ფორმებისა, გვხვდებიან: მინდვრის თაგვი (Apodemus agrarius), ტყის თაგვი (A. sylvaticus), მთიური ტყის თაგვი (A. mystacinus), ყვითელყელა თაგვი (A.flavicollis), ჩია თაგვი (Mycrotus minutus). ზაზუნასებრთა ოჯახში (Cricetidae) გაერთიანებულია 3 ქვეოჯახის, 100 გვარის 580-მდე სახე, გავრცელებული მეტწილად სამხ. და ჩრდ. ამერიკაში, ევრაზიასა და მეტნაკლებად აფრიკასა და მადაგასკარზე. ბინადრობენ დედამიწის ყველა ბიოტოპში. ცხოვრების ნირი განსხვავებულია სახის მიხედვით. სამხრეთამერიკული ზაზუნები (Anatomys, Ichthyomys, Laptomys) იკვებებიან თევზით და სხვა წყლის ცხოველებით; მექვიშიები ბინადრობენ ევრაზიისა და აფრიკის უდაბნოებსა და ნახევრადუდაბნოებში; ჩრდ. ნახევარსფეროში ბინადრობენ მემინდვრიები. საქართველოში მათგან ბინადრობენ: დაღესტნური ომანა (Cricetus raddei), ამიერკავკასიური ომანა (C. auratus), რუხი ომანა (Cricetulus migratorius), წითელკუდა მექვიშია (Meriones erythraurus), მცირეაზიური მექვიშია (M. tristrami), წითური მექვიშია (Clethrionomys glareolus), წყლის მემინდვრია (Arvicola terrestris), ჩვეულებრივი მემინდვრია (Microtus arvalis), საზოგადოებრივი მემინდვრია (M. socialis), ბუჩქნარის მემინდვრია (M. majori), ბუდური მემინდვრია (M. gud), თოვლა მემინდვრია (M. nivalis), მცირეაზიური მთიური მემინდვრია (M. roberti), პრომეთესეული მემინდვრია (Prometheomys schaposchnikovi). მნიშვნელოვანი სარეწაო სახეა ჩრდ. ამერიკის ონდატრა (Ondatra zibethicus) - მემინდვრიებს შორის უდიდესი (სხეულის სიგრძეა 36 სმ, კუდის 28 სმ, წონა 1,3 კგ), რომელსაც ძვირად ღირებული ბეწვი გააჩნია. აკლიმატიზებულია მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში, მათ შორის საქართველოშიც.

რიგი - ვეშაპისნაირნი

რიგი მოიცავს 38 გვარის 80 სახის ცხოველს, რომლებიც ბინადრობენ მხოლოდ წყალში (ხმელეთზე არ გამოდიან, გამორიყულნი კი იღუპებიან). გააჩნიათ ტორპედისებური ფორმის სხეული, დიდი თავით (კისერი არა

აქვთ); წინა კიდურები გადაქცეული აქვთ ფარფლებად, უკანა კიდურები კი რედუცირებულია. კანი შიშველია, უბალნო, ძლიერ ელასტიურია - სქელი კანქვეშა ცხიმოვანი განშრევებით, რომლის ქვეშ - სხეულის უკანა მესამედში - მდებარეობს წყვილი სარძევე ჯირკვალი, რომლის თავები (ძუძუები) იხსნება ერთგვარ ჯიბეებში - შარდსასქესო ნაპრალის გვერდებზე და მხოლოდ მკვებავ მდედრებს ეტყობათ გარედან. ჩონჩხი ღრუბლოვანია, გაჟღენთილი ცხიმით, ხერხემალში 41-98 მალაა, მათ შორის კისრის 7 და გულმკერდის 10-17, რომელთაგან 2-8 წყვილი ესახსრება მკერდის ძვალს. ბრტყელ მკერდის ფარფლებს აკავებს შემოკლებული მხრის ძვალი, 2 წინამხრის ძვალი და მტევნის მრავალი ძვალი, რომელიც მოიცავს 4-5 თითს – ფალანგების გადიდებული რაოდენობით. ზედაყბის, ყბათაშორისი და ქვედაყბის ძვლები წაგრძელებულია. ნესტოები (უმრავლესობას ორი აქვს, ზოგიერთს კი მხოლოდ ერთი) გადაადგილებულია თავის ზედა განყოფილებაში და უკავშირდებიან განსაკუთრებულ საჰაერო პარკებს, რომლებიც გარკვეულ როლს თამაშობენ ბგერების გენერირებაში (დაბალსიხშირიანიდან 200 კილოჰერცამდე). ამოსუნთქვისას (განსაკუთრებით ცივი ამინდის დროს) კონდენსირებული ორთქლი ზევით აისროლება ხოლმე შადრევნის სახით; ამოსუნთქვას მაშინვე მოსდევს ჩასუნთქვა და ნესტოები იხურება სარქველებით. ხახის თავისებური აგებულების გამო სასუნთქი გზა გამიჯნულია საჭმლის მომნელებელი სისტემისაგან. ფილტვების დიდი მოცულობა შესაძლებლობას აძლევს ვეშაპისნაირებს 1,5 საათის განმავლობაში იყვნენ ჩაძირულ მდგომარეობაში. საკვებს ყლაპავენ მთლიანად ცოცხლად: კბილიანი ვეშაპები რამდენიმე თევზს ერთად, ულვაშიანები კი დიდი რაოდენობის წყალს „წურავენ“ თავისი „ულვაშების“ საშუალებით და პლანქტონს ყლაპავენ. მათი კუჭი მრავალკამერიანია, ნაწლავების სიგრძე სხეულის სიგრძეს 4-5 - ჯერ ჭარბობს. უმრავლესობა მრავლდება 2 წელიწადში ერთხელ და შობენ თითო ნაშიერს (მაკეობა სახის მიხედვით გრძელდება 10 - 16 თვეს!), თუმცა ნაპოვნია ზოგჯერ 6-7 ჩანასახი, მაგრამ ერთის გარდა დანარჩენები ორგანიზმის მიერ შეიწოვებიან. ახალდაბადებული ნაშიერი უპირობო-რეფლექსურად აკეთებს წყლის ზედაპირთან პირველ ჩანასუნთქს ჰაერისას - დედის დახმარებით. ლაქტაციის პერიოდი განისაზღვრება 4-14 თვით; რძის ცხიმიანობა უდრის 54% (ძროხისაზე 10-ჯერ უფრო ნოყიერია!). სქესმწიფობას აღწევენ 3-6 წლის ასაკში, ცოცხლობენ 30-50 წელს. უწესრიგო მოპოვების გამო მრავალი სახის რიცხოვნობა ძლიერ შემცირდა, ზოგის მოპოვება აკრძალულია. სახეთა ნაწილი პერიოდულად მიგრირებს დიდ მანძილებზე, რის დროსაც ერთმანეთში კავშირს ამყარებენ ექოლოკაციის

რთული სისტემის მეშვეობით. ულვაშიანი ვეშაპების ქვერიგში (Mystacoceti) 3 ოჯახია გაერთიანებული. გლუვვეშაპისებრთა ოჯახში (Balaenidae) გაერთიანებულია ყველაზე მცირერიცხოვანი ცხოველები, რომელთა რეწვა აკრძალულია საერთაშორისო შეთანხმებებით; გრენლანდიური ვეშაპი (Balaena mysticetus) ბინადრობს ჩრდილოეთის ზღვებში, სამხრეთული ვეშაპი (Eubalaena glacialis) სამხრეთი ნახევარსფეროს ბინადარია. ყველაზე პატარა წარმომადგენელი ოჯახიდან არის ჯუჯა გლუვი ვეშაპი (Caperea marginata), რომლის სიგრძე 6,5 მ და წონა 3,5 ტ აღწევს. რუხვეშაპისებრთა ოჯახში (Eschrichtiidae) 1 გვარის მხოლოდ 1 სახეა - რუხი ვეშაპი (Eschrichtius gibbosus) რომელიც უფრო მენაპირე ფორმაა, მისი სიგრძე აღწევს 15 მ, მასა 20-35 ტ-ას. არის ამ სახის 2 რეგულარულად მომიგრირე გუნდი: ოხოტურ-კორეული (1500 თავამდე) და ჩუკოტკურ-კალიფორნიული (20-30 ათასი თავი); პირველი თითქმის სულ ამოწყვეტილია, მეორე კი ზამთრობს კორეისა და იაპონიის ნაპირებთან, ხოლო ზაფხულს ბერინგისა და ოხოტის ზღვებში ატარებს. ზოლიანვეშაპისებრთა ოჯახში (Balaenopteridae) შემავალი სახეები ადვილად ირკვევა დაზოლილი სხეულის გამო; თავი შებრტყელებულია, პირის ღრუში მოთავსებულია 260-470 ფირფიტისაგან შემდგარი საწურა აპარატი - „ვეშაპის ულვაშები“ - თითო რიგში (რიგი ორია). ამ ოჯახში არის ყველაზე დიდი და მძიმე ძუძუმწოვარი ქვეყანაზე - ცისფერი ანუ ლურჯი ვეშაპი (Balaenoptera musculus), რომლის სიგრძე „გინესის რეკორდების წიგნის“ მიხედვით არის 33,58 მ, ხოლო წონა 187 ტ (ენა 4,22 ტ, გული 700 კგ). ლურჯი ვეშაპი, ფინვალი (B. physalus), სეივალი (B. borealis) და მცირე ზოლიანი ვეშაპი (B. acutorostrata) - კოსმოპოლიტებია, ხოლო ბრაიდისეული ზოლიანი ვეშაპი კი (B. edeni) - მსოფლიო ოკეანის მხოლოდ თბილ ზღვებში გვხვდება. აღსანიშნავია, რომ მცირე ზოლიანი ვეშაპი ორჯერ შემოცურდა შავ ზღვაშიც, მათ შორის 1880 წ. მისი გვამი გამოირიყა ბათუმის მიდამოებში. (ჩონჩხი დაცულია საქართველოს სახ. მუზეუმში). არქტიკიდან ანტარქტიკამდეა გავრცელებული კუზიანი ვეშაპი (Megaptera novaeangliae) - 18 მეტრიანი ვეება ცხოველი, რომელსაც ზურგის ფარფლი კუზივით აზის (აქედან სახელწოდებაც). კბილიანი ვეშაპების ქვერიგში (Odontoceti) გაერთიანებულია 4 ოჯახი, 31 გვარი. მათი ყბები შეიარაღებულია მონოდონტური კონუსური კბილებით, გააჩნიათ 1 გარეგანი ნესტო; სამსხვერპლოს იჭერენ კბილებით და ამავე დროს შეიწოვენ ხოლმე პირით. კარგადაა განვითარებული ექოლოკაციის აპარატი, რასთანაც დაკავშირებულია ქალას დამახასიათებელი ასიმეტრია. სასუნთქი გზა იზოლირებულია საჭმლის მომნელებელი სისტემისაგან. კუჭი მრავალკამერიანია; ქვედა ყბა ქალაზე

მოკლეა; მკერდის ძვალი წაგრძელებულია, იგი შემდგარია რამდენიმე ნაწევარისაგან და ესახსრება ნეკნების სულ მცირე 3 წყვილს. მტკნარწყლიან დელფინისებრთა ოჯახში (Platanistidae) გაერთიანებულია სამხ. ამერიკაში, ინდოეთსა და ჩინეთში მობინადრე 2 გვარი, შეტანილი საერთაშორისო „წითელ წიგნში". როგორც ჩანს, მათი წინაპრები ბინადრობდნენ ზღვაში, საიდანაც კონკურენტებმა გამოდევნეს. ტიპობრივია განგის დელფინი ანუ სუსუკი (Platanista gangetica) - 2,5 მ სიგრძის ცხოველი; მისი მაკეობა გრძელდება 8-9 თვეს; არ გააჩნია თვალის ბროლი - მხედველობა რუდიმენტური აქვს. კაშალოტისებრთა ოჯახში (Physeteridae) გაერთიანებულია ასიმეტრიულქალიანი ცხოველები, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია თავზე არსებული მოზრდილი ცხიმოვანი ბალიში ამოვსებული ცვილისებური ნივთიერებით - სპერმაცეტით (მას გამრავლებასთან არავითარი კავშირი არა აქვს!). აქვს ზედა ყბაზე ბასრი კბილების 8-30 წყვილი, ქვედაზე კი 1-3 წყვილი. გარეთა კენტი ნესტოს ნაპრალი მოგვაგონებს ლათინურ ასო S ან ნალისებურია. ყველაზე დიდი ზომის კბილიანი ვეშაპი - კაშალოტი (Physeter catodon) სიგრძეში აღწევს 20 მ, მისი კბილები აღწევს 1,6 კგ წონას. კოსმოპოლიტი ცხოველია. მიგრირებს ოჯახური გუნდის სახით, რომელშიც 1 მამრი, 10-15 მდედრი და ნაშიერებია; თუ ოჯახური გუნდები ერთიანდებიან ერთ დიდ გუნდად, მასში უკვე რამდენიმე მამრია. გამრავლება ხდება 3 წელიწადში ერთხელ; მაკეობა გრძელდება 16-17 თვეს; ლაქტაცია გრძელდება 5-18 თვეს; იზრდებიან ნელა. შეუძლიათ ყვინთვა 1 კმ-მდე. იკვებება თავფეხიანი მოლუსკებით, თევზებით. საშიშია, გაბრაზებული თავს ესხმის გემებს, ნავებს და მრავალი ადამიანის სიცოცხლეც იმსხვერპლა. მის ნაწლავებში მოიპოვება პარფიუმერიაში ფართოდ გამოყენებული ამბრა. მრავალფეროვანი ეგზოპარაზიტებიდან აღსანიშნავია უგრძესი მრგვალი ჭია - პლაცენტონემა (სიგრძით 8,5-10მ), რომელიც კაშალოტის მდედრების პლაცენტაში ბინადრობს. ნისკარტდინგასებრთა ოჯახში (Ziphiidae) გაერთიანებულია საშუალო სიდიდის ვეშაპები - ცურიები (Berardius), ნისკარტდინგები (Ziphius), ბოთლცხვირანი (Hyperoodon) - ატლანტის ოკეანის ბინადარნი (1 სახე არქტიკაშიც გვხვდება) და წყნარი ოკეანის ბინადარნი. ზოგიერთ ადგილას მათ იყენებენ სარეწაოდ. მეტად საინტერესოა დელფინისებრთა ოჯახის (Delphinidae) წარმომადგენლები (50 სახე), რომლებიც სახის მიხედვით განსხვავებული სიდიდისა არიან 1-10 მ. ძალიან მოძრავი ფორმებია, მათთვის დამახასიათებელია სხეულის ცენტრში მოთავსებული ზურგის ფარფლი, კუდის ფარფლზე ამონაკვეთი, მრავალრიცხოვანი კბილები. ბინადრობენ გუნდურად, გავრცელებულნი არიან თბილსა და ზომიერ სარტ-

ყლებში; ახასიათებს ბგერითი ექოლოკაცია ულტრამაღალ სიხშირეებზე, რთული ნერვული მოქმედება და „სოციალური" ინსტინქტები (ავადმყოფს კვებავენ, არ სტოვებენ მარტოს, გვერდებში ამოუდგებიან ხოლმე; ასევე ზოგჯერ გადაარჩენენ ხოლმე ადამიანს, რომელიც იხრჩობა), ადვილად თვინიერდებიან. კოსმოპოლიტურად გავრცელებული ყველაზე მსხვილი დელფინი - ორცინუსი (Orcinus orca) მეტად აგრესიულია, თავს ესხმის ზღვის სხვა ბინადართ, მათ შორის დიდ ვეშაპებსაც. პოლარულ ზღვებში ბინადრობენ მსხვილი მარტოკბილა (Monodon monoceros), რომლის მამრები შეიარაღებულნი არიან ბასრი და სპირალურად გადახვეული ეშვით. ბელუგა (Delphinopterus leucas). 3 სახე ბინადრობს შავი ზღვის საქართველოს აკვატორიაშიც, ესენია: ზღვის ღორი (Phocaena phocaena), აფალინა (Tursiops tursio) (მისი რამდენიმე ეგზემპლარი გაწვრთნილია ბათუმის დელფინარიუმში) და ჩვეულებრივი დელფინი (Delphinus delphis).

რიგი - მტაცებლისნაირნი

ამ რიგში შემავალი ცხოველებისათვის დამახასიათებელია ნაირგვარობა როგორც გარეგნობით, ისე ზომით, ბიოლოგიური თავისებურებებით, ლოკომოციის საშუალებებით და სხვ. მათი სიდიდე მერყეობს 14 სმ-დან 3 მ-მდე, წონა კი 100 გ-დან 1 ტ-მდე. აქ გაერთიანებულია მინიატურული დედოფალაც, ვეება ვეფხვიც და თეთრი დათვიც. ზოგს გააჩნია ლამაზი, გრძელი კიდურები, ზოგს კი მოკლე და მოუხეშავი; თითოეულ კიდურზე 4 თითია (ძაღლებს და დათვებს ხუთ-ხუთი აქვთ); ზოგს გააჩნია გამოშწევადი ბრჭყალები, ზოგს კი ბრჭყალები გადაქცევია ფრჩხილების მაგვარად (წავები, ზღვის წავი); ზოგს გრძელი კუდი აქვს, ზოგსაც მოკლე ან სულაც მოსაჭიდებელი ტიპისა (ენოტები, ვივერები); უმეტესობას კარგადა აქვს განვითარებული გარეთა ყურის ნიჟარები. ყველას კარგადა აქვს განვითარებული ბალნოვანი საფარველი; კბილების რაოდენობა 28-48 (მათგან ყურადღებას იპყრობენ ნაირგვარი ეშვები); ზოგს გააჩნია მკვეთი კბილები; თავის ტვინი სრულყოფილია, კარგად განვითარებული ჰემისფეროებით, რომლებზედაც მრავალი ნახვევი და სამი ღარია, ყნოსვის მსხვილი წილანები. საშვილოსნო ორრქიანია; სათესლეები გამოტანილია სხეულს გარეთ და სპეციალურ პარკშია მოთავსებული; პლაცენტა ჩამომვარდნი ტიპისაა; უმრავლესობას გააჩნია საასოე ძვალი. ძირითადად ხმელეთური ფორმებია; ზოგი ჯოგურად ბინადრობს და ნადირობს. იკვებებიან ხორცით (ზოგი მცენარეული საკვებითაც). გავრცელებულნი არიან მთელს დედამიწის ზურგზე

(ანტარქტიდისა და ოკეანური კუნძულების გარდა). რიგი მოიცავს 7 ოჯახს, 100-მდე გვარს და 240 სახეს. თითქმის ყველას გააჩნია პრაქტიკული მნიშვნელობა: ზოგი გამოირჩევა ძვირფასი ბეწვით (სიასამური, ზღვის წავი, წავი, წაულა, ყარსაღი, ლეოპარდი, კვერნა) და მათ ხელოვნურად ამრავლებენ და ახდენენ მათ აკლიმატიზაციას ბუნებრივი არეალის ფარგლებს გარეთ; ზოგს დიდი სარგებლობა მოაქვს მღრღნელების დიდი რაოდენობით მოსპობით (კვერნები, მელა, ტურა, კოიოტი და სხვ.); ზოგიც პოტენციური მავნებელია და ზიანს აყენებს ადამიანის მეურნეობას ან საშიში დაავადებების გადამტანია. მგლისებრთა ოჯახში (Canidae), რომელსაც, ზოგჯერ, ძაღლისებრთა ოჯახსაც უწოდებენ, გაერთიანებულია 11 გვარის 37-მდე სახე, მათგან ცენტრალური გვარია მგელი (Canis), რომელიც აერთიანებს მგლებს, კოიოტებს, ძაღლებს, ტურებს; მეორე მნიშვნელოვანი გვარია მელა (Vulpes), რომელშიც 11 სახეა გაერთიანებული. ამ ოჯახებიდან საქართველოში ბინადრობს: მგელი (Canis lupus) - ფართოდ გავრცელებული მტაცებელი; მისი მაკეობა გრძელდება 2 თვემდე, შობს 3-10 ნაშიერს. სქესმწიფობას აღწევს 2 წლის ასაკში. ტურა (Canis aureus) - ფართოდაა გავრცელებული; მისი მაკეობაც 2 თვემდე გრძელდება, შობს 3-8 ნაშიერს; სასარგებლოა მღრღნელების დიდი რაოდენობით მოსპობის გამო. მელა (Vulpes vulpes) ჩვენში რამდენიმე ქვესახეობაა წარმოდგენილი; მისი მაკეობა გრძელდება 56 დღეღამეს, შობს 4-6 (12-მდე) ნაშიერს.

აქვს ძვირფასი ბეწვი; ანადგურებს მრავალ მღრღნელს; ხელოვნურად ამრავლებენ ბაკურიანში. საქართველოში აკლიმატიზებული იყო ენოტისებრი ძაღლი (Nyctereutes procyonoides), რომელიც მავნებლად გადაიქცა და ახლა მას ანადგურებენ. ამ ოჯახში შედის ძაღლი, უძველეს დროში მოშინაურებული მგელი; ამჟამად გამოყვანილია ძაღლების სანადირო, სადარაჯო, დეკორატიული ფორმების რამდენიმე ასეული ჯიში. დათვისებრთა ოჯახში (Ursidae) გაერთიანებულია ყველაზე დიდი ზომის მტაცებელი ცხოველები. ზოგიერთი მათგანის სიდიდე აღწევს 3 მ, წონა კი 1 ტ. გავრცელებულნი არიან ევრაზიასა, ჩრდ. აფრიკასა და ჩრდ. ამერიკაში (1 სახე ბინადრობს სამხ. ამერიკაში). მათთვის დამახასიათებელია მასიური თავი, პატარა თვალები, ნაირგვარი სიდიდის ყურები, ბასრი ეშვები. ოჯახში მოიცავს 4-8 გვარში გაერთიანებულ 8 სახეს. უმსხვილესია თეთრი დათვი (Ursus ან Thalarctos maritints), რომელიც სელაპებით იკვებება, შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“, იგი არქტიკის ბინადარია. ასევე საერთაშორისო „წითელ წიგნში“ შეტანილია მექსიკასა და აშშ-ში ბინადარი მექსიკური გრიზლი (U. arictos nelsoni) და კანადაში ბინადარი კანადური გრიზლი

(U.a. richardsoni). საინტერესოა აღმ. აზიაში ბინადარი თეთრგულა ანუ ჰიმალაური დათვი (U. thibetanus), ვიწროდინგა, დიდყურა საშიში მტაცებელი. საქართველოში ბინადრობს მურა დათვი (U. arctos), საკმაოდ მრავალრიცხოვანი ცხოველი, რომელსაც კარგი ბეწვი აქვს და გემრიელი ხორცი, ის ჩვენს სანადირო ცხოველებს მიეკუთვნება. ენოტისებრთა ოჯახი (Procyonidae) თავისებურ ცხოველთა 21 სახეს აერთიანებს; მათგან აღსანიშნავია მრეცხავი-ენოტი (Procyon lotor), გავრცელებული ცენტრ. და ჩრდ. ამერიკაში და აკლიმატიზებული მრავალ ქვეყანაში (მათ შორის ჩვენს მეზობელ აზერბაიჯანშიც). ბინადრობს შერეულ ტყეებში, ეძლევა ზამთრის ძილს; 63 დღეღამის მაკეობის შემდეგ შობს 3-4 (8-მდე) ნაშიერს; იკვებება თევზებით, ბაყაყებით, მღრღნელებით, კიბოებით, თხილით, ხილითა და კენკრით; აქვს ძვირფასი ბეწვი. კვერნისებრთა ოჯახში (Mustelidae) გაერთიანებულია 24-29 გვარის 65-70 სახის ცხოველი, რომელთა უმრავლესობას ხშირი, ძვირფასი ბეწვი აქვს; უმრავლესობა ნიადაგური ფორმაა, მაგრამ კარგად დაძვრებიან ხეებზე; ზოგი მომარჯვებულია წყლის ცხოვრებასთან და ამფიბიოტურ ცხოველებად გადაიქცნენ. მათგან აღსანიშნავია ევროპული და ამერიკული წაულები (Mustela lutreola და M. vison), ტყის ქრცვინი (M. putorius), უძვირფასესი ბეწვის მქონე სიასამური (M. zibellina); თავისებური ცხოველები სამურაკი (Gulo gulo) და მეთაფლია (Mellivora capensis), ამერიკის ბინადარი ზოლიანი სკუნსი ანუ მყრალა (Mephitis mephitis) და ზღვის წავი ანუ კალანი (Enhydra lutris) - კამჩატკის, კომანდორის კუნძულების, ალასკისა და ალეუტის კუნძულების უძვირფასესი ბინადარი. ამ ოჯახის წარმომადგენლებიდან საქართველოში გვხვდებიან: წავი (Lutra lutra), ყვითელყელა ანუ ტყის კვერნა (Martes martes), კლდის ანუ თეთრგულა კვერნა (M. foina), ევროპული წაულა (Lutreola lutreola), ამერიკული წაულა (L.vison), დედოფალა (Mustela nivalis), ჭრელტყავა (Vormela peregusna), რომელთაგან წავი, წაულა და ჭრელტყავა - შეტანილი არიან საქართველოს „წითელ წიგნში“. 75-მდე სახეს მოითვლის - სამხ. ევროპაში, სამხ. აზიასა და აფრიკაში ბინადარ ყველაზე პრიმიტიულ მტაცებელთა - ვივერისებრთა ოჯახი (Viveridae), რომლებიდანაც აღსანიშნავია ფართოდ ცნობილი ინდური მანგუსტი (Herpestes edwandsi), აღწერილი რ. კიპლინგის მიერ თავის „რიკი-ტიკი-ტავიში“, რომელიც ისე მოხერხებულია, რომ სამეფო კობრასაც კი უმკლავდება. მაგრამ აშშ აკლიმატიზირებული მავნებლად იქცა და ახლა იქ მას ებრძვიან. თავისებური მტაცებლები - სანატორები (Crocuta crocuta) ბინადრობს აფრიკაში, ზოლებიანი აფთარი (Hyaena hy-

aena) კი ჩრდ., ჩრდ. - აღმ. აფრიკაში, წინა, შუა და მცირე აზიაში, აღმ. ამიერკავკასიაში. უკანასკნელი შეტანილია საქართველოს „წითელ წიგნში“. კატისებრთა ოჯახში (Felidae) გაერთიანებულია 4 გვარის 37-მდე სახის ცხოველი, ფართოდ გავრცელებული ყველა კონტინენტზე (გარდა ავსტრალიისა, ვესტ-ინდოეთისა, მადაგასკარისა და რიგი ოკეანური კუნძულებისა). მათ რიცხვში შედის შინაური კატაც (Felis catus) - რამდენიმე ასეული ჯიშით. კატები მოიპოვებენ საკვებს სამსხვერპლოს დადარაჯებითა და სწრაფი თავდასხმის გზით, იშვიათად მისდევენ. მათთვის დამახასიათებელია მრგვალი თავი, დიდი თვალებით, მოკლე ცხვირი, ბასრი შემწევადი ტიპის ბრჭყალები. ნიადაგური ფორმებია, მაგრამ ბევრი კარგად დაძვრება ხეებზე. ბინადრობენ მეტწილად ცალად ან ოჯახებად; ლომები ქმნიან ოჯახურ ხროვებს - პრაიდებს, რომლებშიც 20-მდე და მეტი ინდივიდია გაერთიანებული. წვრილი ფორმები მრავლდებიან წელიწადში ერთხელ, მსხვილები - 2-3 წელიწადში ერთხელ; მაკეობა გრძელ-დება 55-270 დღეღამეს, ნაშიერები თვალაუხილავნი და უმწეონი იბადებიან. სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობა შეადგენს 30-მდე წელს. ამ ოჯახიდან რამდენიმე სახე ბინადრობს საქართველოშიც; აქ აღრიცხულია: ტყის კატა (Felis silvestris), ლელიანის კატა (F. chaus), ველის კატა (F. ocreata), ფოცხვერი (Lynx lynx), ლეოპარდი ანუ ჯიქი (Panthera pardus); მათგან ჯიქი და ფოცხვერი შეტანილია საქართველოს „წითელ წიგნში“; გარდა ამისა, ჩვენს ტერიტორიაზე 2-ჯერ აღინიშნა თურანული ვეფხვის შემოსვლის ფაქტი (P. tigris), მათ შორის უკანასკნელი 1922 წ. მოკლეს სოფ. ლელობის მიდამოებში. საინტერესონი არიან ამერიკის ბინადრები - ოცელოტი (Felis pardalis) და პუმა ანუ იაგუარი (F. concolor); უკანასკნელი ამერიკის უდიდესი „კატაა“ - 197 სმ სიგრძის და 100 კგ-ზე მეტი წონის მტაცებელი. აფრიკასა და ინდოეთის გუჯარათის შტატში ბინადრობენ ლომები (Panthera leo) - ჩლიქოსნებით მდიდარი სავანების ბინადარი; მაკეობა გრძელდება 105-112 დღეღამეს, შობს 2-5 (ჩვეულებრივ 3) ბოკვერს; სქესმწიფობას აღწევენ 6 წლის ასაკში, ცოცხლობენ 20-30 წელს. ინდური (აზიური) ლომი შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. ძლიერი და მსხვილი მტაცებელია ვეფხვი, რომელიც გავრცელებულია ირანში, ავღანეთში, ინდოეთში, ინდოჩინეთში, ჩინეთში, კორეასა და შალაკის ნახ. კუნძულებზე, იავაზე, ბალიზე და შორეულ აღმოსავლეთში. მისი სხეულის სიგრძე აღწევს 180-317 სმ, წონა 272 კგ-მდე. მაკეობა გრძელდება 95-112 დღეღამეს, შობს 1-6 (ჩვეულებრივ 2-4) ბოკვერს. რეპროდუქცია მკვეთრად რეგლამენტირებულია: ითვლება, რომ ცხოვრების მანძილზე მდედრი შობს 10-20 ბოკვერს (ცოცხლობს 40-50 წელს).

აფრიკაში, აზიაში ბინადრობს ლეოპარდი ანუ ჯიქი - ლამაზი და მოქნილი ტყის ბინადარი მტაცებელი. საქართველოში შემორჩა თუშეთსა და პირიქითა ხევსურეთში; 1953 წ. მოკლული იყო მცხეთის მიდამოებში ბობოხვერას გამოქვაბულში (ტყავი ინახება საქართველოს სახ. მუზეუმში). საინტერესო და იშვიათი მტაცებელია შუა და ცენტრალური აზიის მაღალმთიანეთში ბინადარი თოვლა ჯიქი ანუ ირბისი (Uncia uncia), 40-მდე კგ წონის, 103-130 სმ სიგრძის (კუდის სიგრძეა 92-105 სმ) ცხოველია; ძვირფასი ბეწვის მქონე. ბინდური და მღამიობი ფორმაა, იკვებება ჩლიქოსნებით. მაკეობა გრძელ-დება 90 დღეღამეს, შობს 3-5 კნუტს. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. სრულიად განსხვავებულია აფრიკის, ირანის, თურქმენეთისა და ავღანეთის ბინადარი უსწრაფესი ხმელეთის მტაცებელი - ჰეპარდი (Acinonyx jubatus), რომელსაც შეუძლია განავითაროს 100-მდე კმ/ს სისწრაფე, რის გამოც შეტანილია „გინესის რეკორდების წიგნში“. ნადირობს ჩლიქოსნებზე დღისით და შებინდებისას. მაკეობა გრძელდება 84-95 დღეღამეს, შობს 1-4 კნუტს, წინათ იყენებდნენ ნადირობისათვის, ამჟამად შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“.

რიგი - ფარფლფეხიანისნაირნი

რიგი მოიცავს წყალში ბინადარი ცხოველების 2 ზეოჯახს, 3 ოჯახს, 31-33 სახეს, მაგრამ ვეშაპების მსგავსად არ შეუძლიათ გამრავლება წყალში: ამ დროს ისინი ხმელეთზე ან ყინულზე გამოდიან; ასევე ხმელეთზე განიცდიან განგურსაც, ზოგი კი ხმელეთზე გამოდის უბრალოდ დასასვენებლად. საკვებს - ნაირგვარ მოლუსკებს, კიბოსნაირებს, თევზებს - მოიპოვებენ მხოლოდ წყალში. მსხვილი ცხოველებია, მათი სხეულის მასა შეადგენს 40-3600 კგ. ბალანი უხეში აქვთ, კანქვეშ სქელი ცხიმოვანი განშრევებაა (ის უფრო სქელია ცივ ზღვებში ბინადრებთან). სხეული გარშემომდინებადი, წაგრძელებული ფორმისაა; კიდურები გადაქცეულია მოსასმელ ფარფლებად; თითებს შორის სქელი საცურაო აპკია. კიდურებიდან ძირითადი მამოძრავებელია უკანა წყვილი, წინა კიდურები კი საჭისა და საყრდენის როლს ასრულებენ; ხმელეთზე მოძრაობისას იყენებენ კიდურების ორივე წყვილს. წყალში გააჩნიათ დადებითი ცურვადობა - ცხიმოვანი განშრევების გამო; ხმელეთზე საკმაოდ უმწეონი არიან და აქ მოძრაობენ გაჭირვებით. გააჩნიათ კონუსური კბილები. ჩონჩხის აგებულებაში ყურადღებას იპყრობს ის, რომ მათ არ გააჩნიათ ლულოვანი ძვლები და ლავწი. ტვინის კოლოფი მსხვილი და ოდნავ შებრტყელებულია; შევიწროვებულია მანძილი თვალ-

ბუდეებს შორის, რის გამოც თვალები უფრო წინაა მიმართული, ვიდრე გვერდებისაკენ; თავის ტვინი დიდი ზომისაა - მრგვალი ღარით. უმრავლესობას არ გააჩნია გარეგანი ყურის ნიჟარა, ზოგს კი რუდიმენტური აქვს, მაგრამ სმენა კარგი აქვთ - როგორც წყალში, ისე ხმელეთზეც; ზოგიერთ სახეს ექოლოკაციის უნარი გააჩნია. ფარფლფეხიანებს კარგი ყნოსვა და სუსტი მხედველობა აქვთ (აკომოდაციის უნარი შემცირებულია): ისინი ახლომხედველებია. საკვების მოსაპოვებლად იძულებულნი არიან ზოგჯერ დიდი ხნის განმავლობაში იყვნენ წყალქვეშ (16-43 წუთი) საკმაოდ ღრმად (100-500 მ). მრავლდებიან წელიწადში ერთხელ, შობენ თითო ნაშიერს, რომელიც სქესმწიფობას აღწევს 3 წლის ასაკში. ფარფლფეხიანები გავრცელებულნი არიან ყველა ოკეანეებში, ინდოეთის ოკეანის გარდა (ზოგჯერ შეცურდებიან ხოლმე მის უკიდურეს სამხრეთ აკვატორიაში). ყურიან სელაპისებრთა ოჯახში (Otariidae) გაერთიანებულ ცხოველებს გააჩნიათ რუდიმენტური ყურის ნიჟარები, დიდი ზომის წინა ფარფლები (მათი სიგრძე სხეულის 1/4 და მეტია); კბილების რაოდენობა 34-36-ია. ტიპობრივი გეოფილებია, რომლებიც გამრავლების პერიოდში ქმნიან დიდ მწოლიარე ჯოგებს. ოჯახი მოიცავს 7 გვარს, რომელთაგან აღსანიშნავია ძვირფასი ბეწვეულის მქონე სარეწაო სახე - ჩრდილოური ზღვის კატა (კოტიკი - Callorhinus ursinus) - 135-250 კგ მასის მქონე, ტლანქი ცხოველი, დიდი წინა ფარფლებით, გავრცელებული იაპონიისა და ოხოტის ზღვებში - კამჩატკის, კურილიის კუნძულების, ჩრდ. ამერიკის დასავლეთის სანაპირო ზოლში (კალიფორნიამდე); გამრავლებისას ქმნიან დიდ მწოლიარე ჯოგებს პრიბილოვის, კომანდორის, ტულენიის კუნძულებზე. მამრები მტკიცედ იცავენ გამრავლების მისაკუთრებულ ადგილებს, სადაც ჰარამხანებს ქმნიან. მაკეობა გრძელდება 1 წლამდე, შობენ თითო ნაშიერს. მათი სიცოცხლის ხანგრძლივობა განისაზღვრება 20 წლით. საინტერესოა სამხ. ამერიკის, ცეცხლოვანი მიწის, ფოლკლენდის კუნძულებისა და კ. სამხრეთ გეორგიის ნაპირების ბინადარი - სამხრეთული ზღვის ლომი (Otaria byronia) - 2,5 მ სიგრძის მასიური, ტლანქი ცხოველი. ზღვის კატასავით პოლიგამია. მაკეობა გრძელდება 350 დღეღამეს, ლაქტაციის პერიოდი არა ნაკლებ 5 თვისა. ნაშიერებს 1 თვემდე ცურვა არ შეუძლიათ, მოგვიანებით მდედრები ასწავლიან ცურვას. მათი სარეწაო მნიშვნელობა დაბალია. მორჟისებრთა ანუ ლომვეშაპისებრთა ოჯახში (Odobenidae) გაერთიანებულია ყველაზე მსხვილი ფარფლფეხიანები, რომლებიც ჩრდ. ნახევარსფეროში ბინადრობენ. მათთვის დამახასიათებელია ზედა ყბაზე გრძელი ეშვების არსებობა, რომლებიც დახურული პირის დროს შორს სცილდებიან მის ხვრელს.

კბილების რაოდენობა 18-ია. ოჯახი მოიცავს მხოლოდ ერთ სახეს - მორჟს (ლომვეშაპს - Odobenus rosmarus), რომელთა მამრების სიგრძეა 300-450 სმ, წონა კი 1,5-1,8 ტ-ას (მდედრები უფრო მცირენი არიან). ზედა ეშვების სიგრძე აღწევს 40-80 სმ, ისინი ეხმარებიან ცხოველს მოლუსკების ამოთხრაში, ხმელეთზე ან ყინულზე ამოხოხვაში და თავდაცვაში. კანქვეშა ცხიმოვანი განშრევება შედარებით ვიწროა (5-10 სმ). გავრცელებულნი არიან ცირკუმპოლარულად. ცუდად ხედავენ, მაგრამ ჩინებული ყნოსვა გააჩნიათ. იკვებებიან თავთხელში მოლუსკებით, ჭიებით, ძალიან იშვიათად თევზით. მაკეობა გრძელდება 330-370 დღეღამეს, შობენ თითო ნაშიერს. ყურიანი სელაპისაგან განსხვავებით - მონოგამებია. აქვთ დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა, მაგრამ ჭარბრეწვის გამო, მისი რიცხოვნობა მნიშვნელოვნად დაეცა, რის გამოც იგი შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". ნამდვილ სელაპისებრთა ოჯახში (Phocidae) გაერთიანებულია ნაირგვარი სიდიდის (1,2-დან 6 მ-მდე სიგრძის) 20-მდე სახის ცხოველი, რომლებიც გავრცელებულნი არიან ორივე ნახევარსფეროს ზომიერსა და ცივ ზღვებში, ზოგიერთ შიდა წყალსატევში (ბაიკალის, ლადოგის ტბებში და სხვ.); შავ ზღვაში იშვიათია. მათ არ გააჩნიათ ყურის ნიჟარა, ფარფლები ულუნებელია, არა აქვთ თივთიკი. გამრავლებისათვის ამოდიან ყინულებზე, სადაც საკმაოდ მრავალრიცხოვან საწოლ ხროვებს ქმნიან. მნიშვნელოვანი სარეწაო სახეებია - ლახტაკი ანუ ზღვის კურდღელი (Erignathus barbatus), გავრცელებულია ცირკუმპოლარულად, არჩევს უფრო თხელ წყალს. შეწყვილების შემდეგ აქვს 2-2,5 - თვიანი ლატენტური პერიოდი; გრენლანდიური სელაპი (Pagophilus groenlandica) ბინადრობს ატლანტიკისა და ჩრდ. ყინულოვანი ოკეანის ჩრდ. განედებში, მათი სხეულის სიგრძე აღწევს 150-193 სმ, წონა 160 კგ. თებერვალში მდედრი შობს 1-2 ნაშიერს; ლაქტაცია გრძელდება 3 თვეს; სქესმწიფობას აღწევენ 3-6 წლის ასაკში. საინტერესოა ერთ-ერთი მსხვილ სელაპთაგანი - ზღვის სპილო (Mirounga leonina), რომლის მამრებსაც დინგის ზედა ნაწილზე უვითარდებათ კანოვანი პარკი, რომელიც - ცხოველის გაღიზიანებისას - იბერება და სიგრძით 60-80 სმ აღწევს, იგი მოგვაგონებს სპილოს მოღუნულ ხორთუმს (აქედან სახელწოდება). მათი სხეულის სიგრძე აღწევს 5,5 მ, მასა კი 2,5 ტ-მდე. გავრცელებულია სამხ. ნახევარსფეროზე (ფოლკლენდის კ-ები, სამხ. ორკნეის კ-ები, სამხ. შეტლანდის კ-ები, კ. კერგელენი, კ. სამხ. გეორგია, პატაგონია, ჩილე, ცეცხლოვანი მიწა). ფართოდ მომიგრირე ცხოველებია. გამრავლებისას ქმნიან ჰარამხანებს, რომლებსაც მამრები იცავენ. 11 თვის მაკეობის შემდეგ იბადება ერთი ნაშიერი. აქვთ დიდი სარეწაო მნიშვნელობა, მაგრამ იმის გამო, რომ რიცხოვნობა ეცემა,

რეწვა მკაცრად რეგლამენტირებულია. საინტერესოა სელაპი-ბერი (თეთრმუცელა სელაპი - **Monachus monachus**), რომლის სამი სახე არსებობს; საინტერესოა, რომ ეს იყო პირველი ცხოველი, რომელიც კოლუმბმა ნახა ამერიკის ნაპირებთან. ეს სახე კი სპორადულად გვხვდება ჩრდ.-დას. აფრიკის, ხმელთაშუაზღვის და იშვიათად შავი ზღვის ნაპირებთან. 1939 წ. ერთი ეგზემპლარი აღინიშნა ბათუმის ნაპირებთანაც (იშვიათია, მაგრამ მაინც გვხვდება თურქეთისა და რუმინეთის სანაპირო წყლებში), შეტანილია საქართველოს „წითელ წიგნში“, რაც არამართებულად მიგვაჩნია.

რიგი - მილკბილასნაირნი

ეს რიგი მოიცავს ერთ ოჯახსა და ერთ გვარში გაერთიანებულ ერთადერთ სახეს - აფრიკულ მილკბილას (**Orycteropus afer**), რომელიც გავრცელებულია მთელს აფრიკაში - საჰარიდან სამხრეთით. სახელწოდება მიიღო თავისებურად აგებული კბილების წყალობით, რომლებიც წარმოადგენენ ერთმანეთთან შეზრდილ დენტინოვან მილებს - მინანქრისა და ფესვების გარეშე (მუდმივმზარდებს). ზრდასრულებს გააჩნიათ მხოლოდ 2 მცირე ძირითადი და 3 ძირითადი კბილი - თითოეულ ნახევარყბაზე. გარეგნულად ჰგავს ჰიანჭველჭამიას ან მეტად გრძელდინგა ღორს, ვირის ყურებითა და ძლიერი, კუნთოვანი კუდით. მისი სხეულის სიგრძეა 100-158 სმ, კუდისა - 44-61 სმ, ყურებისა - 15-21 სმ; წონა 50-70 (80-მდე) კგ. წინა კიდურებზე გააჩნია 4, უკანაზე კი 5 ბასრბრჭყალებიანი თითი; ბრჭყალები აღნაგობით ჩლიქებს გვანან. დინგზე მრავლადა აქვთ ვიბრისები. აქტიურია ღამით; ბინადრობს მრავალფეროვან ლანდშაფტებში (ხშირი ტყის გარდა). იკვებება ჭიანჭველებითა და თერმიტებით, რომლებსაც 30 სმ-იანი წებოვანი ენით მოიპოვებს. წელიწადში იძლევა ერთ ნაყარს, 1-2 ნაშიერით.

რიგი - ჰირაქსისნაირნი ანუ დამანისნაირნი

რიგი მოიცავს აფრიკაში და სამხ.-აღმ. აზიაში ბინადარი ცხოველების 1 ოჯახისა და 3 გვარის 7 სახეს, რომლებიც გარეგნულად გვანან კროლიკს ან უკუდო ვირზაზუნას. მათი სხეულის სიგრძეა 30-60 სმ. წინა კიდურებზე აქვთ 4 თითი - ბრტყელი, ჩლიქისებური ბრჭყალებით; უკანა კიდურები სამთითაა. აქვთ 34-38 კბილი, მჭრელებს ეშვებისაგან აცალკევებს საკმაოდ ფართო დიასთემა. კუჭი ორგანყოფილებიანია. ზურგზე გააჩნიათ 7-8 - წილაკოვანი გაურკვეველი დანიშნულების ზურგის ჯირკვალი (შესაძლოა

ფერომონების გამომყოფია. კარგადა აქვთ განვითარებული მხოლოდ მამრებს). ბეწვი ხშირი აქვთ. ტიპობრივი სახეა კაპის დამანი (**Procavia capensis**) - 2 კგ-იანი, 30-55სმ-იანი სხეულის სიგრძის მქონე ცხოველი, რომელიც ბინადრობს კლდეებსა და ნაშალებში, ქვებსშორის; ცხოვრობს კოლონიების სახით (5-50 თავამდე). მაკეობა გრძელდება 7,5 თვეს; იბადება 2-3 ნაშიერი (6-მდე).

რიგი - ხორთუმიანისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია ხმელეთის უმსხვილესი ცხოველები (სიმაღლე 3-4 მ, წონა 4-5 ტ). განსაკუთრებით ყურადსაღებია ხორთუმი - ზედა ტუჩი, შეზრდილი ცხვირთან, რომელიც ძლიერ მოქნილი და მძლავრია, ამავე დროს აქვს დამჭერი მექანიზმი, რომლის წყალობითაც სპილოებს შეუძლიათ მიწიდან უწვრილესი საგნების აღება; ხორთუმის მეშვეობით სპილოები სუნთქავენ, მოიპოვებენ წყალსა და საკვებს, ბანაობენ და იცილებენ პარაზიტებს, თავს იცავენ. სპილოებს ფეხებზე - კანქვეშ გააჩნიათ ამორტიზაციის თვისებების მქონე მასა, რაც შესაძლებლობას აძლევს უჩუმრად მოძრაობისა, იგი ამავე დროს, ფეხის დადგმისას ფართოვდება და ადიდებს საყრდენ ზედაპირს, მაგრამ აწევისას ისევ ვიწროვდება (ამ მექანიზმის წყალობით, სპილოები ადვილად მოძრაობენ ჭაობნარში). თავისებურია მათი კბილების სისტემაც, მათ არ გააჩნიათ ეშვები, წაგრძელებული კბილები კი - შუანები - ფაქტობრივად მჭრელებია, რომელთა 1 წყვილი მოიპოვება მხოლოდ ზედა ყბაზე; გარდა ამისა, თითოეულ ყბაზე არის ორ-ორი მცირე ძირითადი და თითო დიდი ძირითადი კბილი, რომლებიც მოცვეთისთანავე ახლდებიან. სპილოების კანი სქელია, თითქმის უბალნო. სქესობრივ სიმწიფეს აღწევენ 10-16 წლის ასაკში, ცოცხლობენ 50-80 წელს. 18-22 თვის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს ერთ 100 კგ-იან ნაშიერს. ყველაზე მსხვილი ხმელეთური ძუძუმწოვარია აფრიკული სპილო (**Loxodonta africana**) - 4 მ სიმაღლისა და 5-7,5 ტ. წონის ვეება ცხოველი, დიდი ყურებით. შუანები აქვს როგორც მამრს, ისე მდედრსაც. ბინადრობენ საჰარიდან სამხრეთით (წინათ გვხვდებოდნენ ჩრდ. აფრიკაშიც) პატარა ჯოგებად (9-12 თავი); წინამძღოლი - ბებერი მდედრია, უფრო იშვიათად მამრი. კარგადა აქვს განვითარებული ყნოსვა და სმენა. მაკეობა გრძელდება 22 თვეს, შობს მხოლოდ 1 ნაშიერს. ნადგურდებოდა ძვირფასი შუანების გამო („სპილოს ძვალი“), ამჟამად დაცულია კანონით, მაგრამ ბრაკონიერების მიერ მაინც მნიშვნელოვნად ნადგურდება. უფრო მომცროა ინდური სპილო (**Elephas**

maximus), რომლის სიმაღლე აღწევს 2,5-3 მ, წონა კი 5 ტ-მდე. აფრიკული სპილოებისაგან განსხვავებით, ინდურებს უფრო პატარა ყურები აქვთ, გარდა ამისა, შუანები მხოლოდ მამრებს გააჩნიათ. ბინადრობენ ინდოეთში, პაკისტანში, ბირმაში, კამბოჯაში, ტაილანდში, ლაოსში, ნეპალში, მალაკაზე, სუმატრაზე, შრი-ლანკაზე. ადვილად თვინიერდება, გამოყენებული იყო ომებში, სამეურნეო საქმიანობისათვის.ინდური სპილო აფრიკულზე მეტად ტყიური ფორმაა. ბინადრობს 10-20 - თავიანი ოჯახური ჯოგების სახით, წინამძღოლი აქაც მდედრია. 607-641 დღეღამის მაკეობის შემდეგ შობს 1 (იშვიათად 2) ნაშიერს. სქესმწიფობას აღწევს 8-12 წლის ასაკში, ცოცხლობს 60-70 წელს. სპილოები ერთადერთი ცხოველია დედამიწაზე (ადამიანის გარდა), რომელიც მარხავს თავისი თანამოძმეების ნეშტს (ჩვეულებრივ ეს მტაცებელი-ლეშიჭამიების მიერ გასუფთავებული ძვლებია).

რიგი - სირენისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია წყლის ბინადარი, მცენარეულობით მკვებავი ცხოველები, რომლებიც ბინადრობენ ტროპიკული და სუბტროპიკული სარტყლების აკვატორიებში. მათთვის დამახასიათებელია თითისტარისებური ფორმის სხეული, რომელიც მთავრდება მრგვალი ან სამკუთხა ფორმის ჰორიზონტალური კუდის ფარფლით. წინა კიდურები გადაქცეულია ფარფლებად, უკანა არა აქვთ (არც კუდის ფარფლი არაა). თავი პატარაა, პაწაწინა ყურის ხვრელებით, წინ მიმართული პატარა თვალებით; წყვილი ნესტოები იხურება სარქველებით. რიგში გაერთიანებულია 2 ამჟამად მცხოვრები ცხოველების ოჯახი 4 სახით. ყველა შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. ლამანტინისებრთა ოჯახში (Trichechidae) გაერთიანებულია სუსტად განსხვავებადი 3 სახე, რომელთა შორის აღსანიშნავია ამერიკული ლამანტინი (Trichechus manatus) - 3,5 - 5 მ სიგრძის 400 კგ-იანი იშვიათი ცხოველი, შეფერილი მოცისფრო-რუხ-ფრად. ბინადრობს ატლანტის ოკეანის ამერიკის ნაპირებთან - ფლორიდიდან ბრაზილიამდე. კისრის განყოფილებაში მხოლოდ 6 მალა აქვთ. გული პატარაა და მისი პარკუჭი გარეგნულად ორგანყოფილებიანია (სხეულის წონაზე ათასჯერ მცირეა). დიუგონისებრთა ოჯახში (Dugongidae) მხოლოდ ერთი გვარია - ერთადერთი სახით - ჩვეულებრივი დიუგონით (Dugong dugong) - გავრცელებულია ინდოეთის ოკეანის სანაპირო ზოლში. სხეულის სიგრძეა 3-5 მ, წონა 0,5 ტ-მდე. განირჩევა ლამანტინისაგან კუდის აგებულებით, მისი ფრთეულები გაყოფილია ფართო შუა ღარით და წაწვეტებულია. კანი სქელია; სქელი, ბანჯგვლიანი დინგი

მთავრდება ხორცოვანი ქვემოთკენ მიმართული, მოძრავი ტუჩებით. ზედა ტუჩი ორადაა გაყოფილი. აქტიურნი არიან ღამით, მობინადრე ცხოველებია. მაკეობა და ლაქტაციური პერიოდი თითო წელს მოიცავს. იბადება 1 ნაშიერი.

1741 წ. ვ. ბერინგის ექსპედიციის ექიმმა გ. სტელერმა კომანდორის კუნძულებთან აღმოაჩინა სირენების რიგის ზღვის ძროხისებრთა (Hydrodamalidae) ერთადერთი წარმომადგენელი, ზღვის ანუ სტელერის ძროხა (Hydrodamalis gigas)-7,5 მ სიგრძისა და 3,5 ტ წონის მშვიდობიანი ცხოველი, რომელიც ლამინარიით იკვებებოდა და რომელსაც მისდა საუბედუროდ, გემრიელი ხორცი ჰქონდა. მტაცებლური ნადირობის გამო ამოწყდა (უკანასკნელი ცალი მოკლეს 1968 წ.).

რიგი - კენტჩლიქიანისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებული ჩლიქოსნებისათვის დამახასიათებელია ყველაზე მეტად განვითარებული III თითი, რომელზედაც გადის კიდურის ღერძი, იგი ჩლიქითაა შემოსილი, სხვა თითები კი ან სუსტადაა განვითარებული ან სულაც არ არის. მათ არ გააჩნიათ ლავიწი; კუჭი მარტივია; ბოქვენის მიდამოებში სარძევე ჯირკვლების ერთი წყვილია. ეს ცხოველები ბინადრობენ აზიასა, აფრიკასა და სამხ. ამერიკაში. რიგი მოიცავს ამჟამინდელ 3 ოჯახს და 16 სახეს. ტაპირისებრთა ოჯახში (Tapiridae) შედიან ყველაზე პრიმიტიული კენტჩლიქოსნები, მათი წინა კიდურები ოთხთითიანია, უკანა კი სამთითიანი; განსაკუთრებულ განვითარებას მესამე თითი აღწევს. თითებზე პატარა ჩლიქებია, რომლებიც ცხენისას გვანან. მასიური ცხოველებია, მათი სხეულის სიგრძეა 180-200 სმ, სიმაღლე მინდაოში 75-120 სმ, წონა225-300 კგ. კუდი მოკლე აქვთ, თავი პატარა, მოძრავი ხორთუმით; თვალები პატარაა, ყურები მოკლე; კბილების რაოდენობა შეადგენს 42-44. კანი დაფარულია მოკლე, მეჩხერი ბალნით. 1 სახე ბინადრობს სამხ.-აღმ. აზიაში, ხოლო 3 - სამხ. ამერიკაში. ტიპობრივია დაბლობის ტაპირი (Tapirus terrestris); ბინადრობს სამხ. ამერიკაში - მდ. ამაზონის აუზიდან მოყოლებული პარაგვაიმდე და ჩრდ. არგენტინამდე. ტროპიკული ტყის ცალადი, ფრთხილი ბინადარია; მისი სხეულის სიდიდე აღწევს 2 მ, წონა 200 კგ. იკვებება ბალახით, ხეებისა და ბუჩქნარების ნორჩი ფოთლებით, ნაყოფებითა და ხილით; აქვს კარგი ყნოსვა და სმენა და ცუდი მხედველობა. 390-400 დღეღამის მაკეობის შემდეგ შედგრი შობს 1 ნაშიერს. სქესმწიფობას აღწევს 3-4 წლის ასაკში. ცოცხლობს 30 წლამდე, ადვილად შინაურდება. მარტორქასებრთა ოჯახში

(Rhinoceratidae) გაერთიანებულია აფრიკასა და სამხ. - აღმ. აზიაში ბინადარი - სავანებისა და ტროპიკული ტყეების მაცხოვრებელი, მსხვილი, მძიმე ცხოველები; მათი სხეულის სიგრძეა 2-4 მ, მასა კი 1-3,6 ტ. გააჩნიათ სქელი კანი, სამთითა კიდურები; 1-2 (ზოგჯერ მეტიც) რქა - ცხვირისა და შუბლის ძვლებზე (რქები ფენოვანი აგებულებისაა, წააგვანან ჩლიქებს). იკვებებიან ბალახეული და ბუჩქნარის მცენარეულობით. 419-550 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს მხოლოდ ერთ ნაშიერს. ოჯახი მოიცავს 4 გვარს და 5 სახეს. მათგან აღსანიშნავია აფრიკაში ბინადარი შავი მარტორქა (Diceros bicornis) და თეთრი მარტორქა (Ceratotherium simum) (ორივეს სახელწოდება პირობითია). შავი მარტორქა დიდი, მძლავრი ცხოველია, მისი სიგრძეა 3,15 მ, სიმაღლე 150-160 სმ, წონა 2 ტ. გააჩნია 2 (ზამბიური პოპულაციისას 3 და 5-იც კი!) რქა, რომელიც განაკვეთში მრგვალია (თეთრი მარტორქასი ტრაპეციულია), ყველაზე დიდია წინა რქა, რომლის სიგრძე აღწევს 60 სმ (სარეკორდო სიგრძეა 138 სმ). ამ მარტორქას ზედა ტუჩი წაწვეტებული და ხორთუმისებურად ჩამოშვებული აქვს (თეთრ მარტორქას - ზედა ტუჩი ფართო და ბრტყელი აქვს). ის მშრალი ლანდშაფტების ბინადარია და ეჩვევა გარკვეულ ტერიტორიას, რომელსაც სიცოცხლის ბოლომდე არ ტოვებს. იკვებება ბუჩქნარის ახალგაზრდა აღმონაცენებით, ფოთლებით, რომლებსაც ზედა ტუჩით წყვეტს, როგორც თითებით. ეწევა ცალად ცხოვრებას, აქვს სუსტი მხედველობა; საჭიროების შემთხვევაში სწრაფად დარბიან (48 კმ/ს). 15-16 თვის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1 ნაშიერს, რომელიც დაბადებიდან 10 წუთის შემდეგ უკვე დადის, 4 საათის შემდეგ კი იწყებს ძუძუს წოვას. ლაქტაცია გრძელდება 2 წლამდე. ცოცხლობენ 35 წლამდე. ოჯახის ყველაზე მსხვილი წარმომადგენელია თეთრი მარტორქა, მისი წონაა 3-5 ტ, სიგრძე 3,6-4 მ, სიმაღლე 1,6-2 მ; ისევე, როგორც შავ მარტორქას, მასაც 2 რქა აქვს, რომელთაგან წინა უფრო გრძელია (რეკორდია 1,58 მ). როგორც ვარაუდობენ, რქის ძირითადი ფუნქციაა ბუჩქნარის მიმოწევა სიარულის დროს. იკვებება ბალახეულით. ბინადრობს მცირე ჯოგების სახით, მაგრამ ზოგჯერ 16-18 თავიანი ჯოგებიც გვხვდება; ჯოგში მდედრები და ნაშიერებია (მამრები ცალკე ბინადრობენ). საშოშროების შემთხვევაში აკეთებენ წრეს, რომელშიც აქცევენ ნაშიერებს. ბებერი მამრები ნიშნავენ თავიანთ საბინადრო ტერიტორიას შარდით. სქესმწიფობას აღწევენ 7-10 წლის ასაკში. მაკეობა გრძელდება 18 თვემდე, შობენ მხოლოდ 1 ნაშიერს, რომელიც დღეღამის შემდეგ უკვე მისდევს დედას, ერთი კვირის ასაკში კი იწყებს ბალახის ჭამას. გრძნობათა ორგანოებიდან განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული ყნოსვა. თეთრი მარტორქა უფრო ნაკლებ

აგრესიულია, ვიდრე შავი. ორივე სახე შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. ცხენისებრთა ოჯახში (Equidae) გაერთიანებულია მაღალპროგრესული და ჩქარი გრძელვადიანი სრბოლისათვის მომარჯვებული კენტჩლიქიანი ცხოველები, რომლებსაც გააჩნიათ წინა და უკანა კიდურებზე თითო თითი (II და IV თითების რუდიმენტები შერჩენილია „გრიფელის ძვლების“ სახელწოდებით); კბილების რაოდენობაა 40-44. მათთვის დამახასიათებელია კუდზე გრძელი ბალნის - ძუის არსებობა და კისერზე - ფაფარი. მათი ბუნებრივი არეალი მოიცავს სამხ. აფრიკას, სამხ. და შუა აზიას (ჯერ კიდევ ისტორიულ პერიოდში ცხენები ბინადრობდნენ ევროპის ველებსა და ტყე-ველებზედაც). ცხენები წარმოიშვნენ ჩრდ. ამერიკაში და ევრაზიაში მხოლოდ მესამეულ პერიოდში შეაღწიეს. ამჟამად მცხოვრები ცხენისნაირი ცხოველებიდან ყველაზე პრიმიტიულებია ზებრების 3 სახე (ასი წლის წინ ამოწყდა მეოთხე სახე - კვაგა - Equus quagga). ეს მომცრო ზოლიანი ცხენებია, მათი სხეულის სიგრძეა 2-2,4 მ, სიმაღლე მინდაოში 1,2-1,4 მ, კუდის სიგრძე - 45-57 სმ, წონა 350-კგ-მდე. ბინადრობენ პატარა არვეებად ან ცალად, ხშირად ანტილოპა-გნუებთან ან ჟირაფებთან ერთად თავს იცავენ კბილებით და წინა კიდურების ფლოქვებით. ყველაზე ჩვეულებრივია სავანის ანუ ბურჩელისეული ზებრა (Equus burchell); იკვებება ბუჩქნარის ახალგაზრდა აღმონაცენებით, ბალახეულით, ცუდად იტანს უწყლოობას, სავანებში ბინადრობს 4-10 თავიანი არვეების სახით, რომელსაც ჰყავს წინამძღოლად მამრი-ულაყი, არანაკლებ 5 წლის ასაკისა; წყლის დასალევად არვე მიჰყავს ბებერ, გამოცდილ მდედრ-ფაშატს. სქესმწიფობას აღწევენ 1,5 წლის ასაკში, მაგრამ გამრავლებას იწყებენ 2,5-3,5 წლის ასაკში. მაკეობა გრძელდება 370-390 დღეღამეს; ახლადდაბადებული კვიცი გაჩენიდან 10-15 წუთის შემდეგ უკვე დგება ფეხზე (გამრავლება ხდება 2-3 წელიწადში ერთხელ; ფაშატებს გამრავლება შეუძლიათ 15-18 წლამდე). გარეული სახედარი ანუ ვირი (Equus asinus), შინაური ვირის წინაპარი, ფართოდ იყო გავრცელებული ჩრდ. აფრიკაში. ამჟამად შერჩენილია მეწამული ზღვის ნაპირებთან, სომალიში, ერითრეასა და ჩრდ. ეთიოპიაში. 2 ქვესახეა. უფრო მოზრდილია სომალიური ვირი (E.a. somalicus), რომელსაც დაზოლილი ფეხები და უფრო მუქი შეფერილობა აქვს. შემორჩენილია მისი რამდენიმე ასეული თავი. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. უფრო პატარაა ნუბიური ვირი (E.a. africanus), რომელიც აგრეთვე, შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. შინაური ვირი (სახედარი) ფართოდ გამოიყენება მრავალ ქვეყანაში, როგორც გამძლე, ტვირთმზიდი საქონელი (ცნობილია მისი ჰიბრიდები ცხენთან: ჯორი და ვირცხენა). მეორე

პრიმიტიული ცხენია - კულანი ანუ ონაგრი (**Equus hemionus**), რომელსაც შეცდომით აზიურ გარეულ სახედარსაც ეძახიან, - ბინადრობს სამხ.-თურქმენეთში, ირანში, ავღანეთში, მონღოლეთსა და ჩრდ.-დას. ჩინეთში. მცირერიცხოვანია. გარეგნულად მსუბუქი, მაღალფეხა, მოხდენილი ცხოველია, გრძელი ყურებითა და შედარებით მოკლე კუდით, დაბალი ფაფარით. სხეულის სიგრძეა 200-220 სმ, სიმაღლე მინდაოში 110-137 სმ, წონა 127 კგ-მდე. ბინადრობენ მშრალ ველებზე, ნახევრადუდაბნოებში, იშვიათად უდაბნოებში; იკვებებიან ბალახეულით, უყვართ წყალი. ბინადრობს მცირერიცხოვანი არვეების სახით, რომლებიც შემოდგომა-ზამთარში დიდ ჯოგებად ერთიანდებიან. სქესმწიფობას აღწევენ 2-3 წლის ასაკში. 331-374 დღეღამის მაკეობის შემდეგ იბადება 1 კვიცი. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". თავის ბუნებრივი არეალის ფარგლებში - მონღოლეთში - შენარჩუნებულია გარეული - პრჟევალსკისეული ცხენის (**Equus caballus**) მცირე რაოდენობა. მისი სხეულის სიგრძეა 220-280 სმ, სიმაღლე მინდაოში 120-146 სმ, წონა 200-300 კგ. აღმოჩენილია ნ. პრჟევალსკის მიერ 1879 წ. ჩრდ. - დას. ჩინეთში, მონღოლეთთან საზღვრის სიახლოვეს. ფ. ფალც-ფეინის მიერ აკლიმატიზებული იყო ასკანია-ნოვაში, 1899 წ. ამჟამად დაცულია მრავალ ზოოპარკში. ისტორიულ ხანაში - პოლონეთის, გერმანიის, ლიტვისა და ბელორუსიის ტერიტორიაზე ბინადრობდა კიდევ ერთი გარეული ცხენი - ტარპანი (**Equus gmelini**), რომელიც სავსებით ამოწყდა ჩვენი საუკუნის 20-იანი წლებისათვის. ადამიანმა უძველესი დროიდან (III-II ს. ჩვენს წელთაღრიცხვამდე) მოიშინაურა ცხენი (**Equus caballus**), რომელიც მრავალ ქვეყანაში გადაიქცა მნიშვნელოვან შინაურ პირუტყვად. ამჟამად გამოყვანილია მუშა, დოღის და საჯაგავი ცხენების მრავალი ჯიში; ცხენების რიცხოვნობა დედამიწის ზურგზე, „გინესის წიგნის მიხედვით", შეადგენს 75 მილიონ ინდივიდს.

98 რიგი - წყვილჩლიქიანისნაირნი

ამ რიგში გაერთიანებულია საშუალო და მსხვილი ზომის ცხოველები, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია III და IV თითების უპირატესი განვითარება, მაშინ, როცა დანარჩენი თითები (ჩვეულებრივ 2) უფრო სუსტად არიან განვითარებული და ზეაწეულია. უკანასკნელი ფალანგების ირგვლივ არსებობენ ჩლიქები. არ გააჩნიათ ლავიწი. უმრავლესობის კუჭი რთული აგებულებისაა და რამდენიმე განყოფილებისაგან შედგება. მცენარეულობით-მკვებავებია ჩვეულებრივ, ეწევიან ჯოგური ცხოვრების ნირს (ზოგჯერ ქმნიან

მრავალათასიან ჯოგებს); ეწევიან ნომადურ (მომთაბარე) ცხოვრებას, ზოგიერთი სახე - რეგულარულ სეზონურ მიგრაციებს. ჩვეულებრივ, პოლიგამებია. ბინადრობენ მთელს დედამიწის ზურგზე, ანტარქტიკის გარდა (ავსტრალიაში ადამიანის მიერ იყო შეყვანილი). რიგი აერთიანებს 9 ოჯახსა და 85-მდე გვარში გაერთიანებულ 200-მდე სახე. რიგი იყოფა ორ ქვერიგად: არამცოხნელებად (**Nonruminantia**) და მცოხნელებად (**Ruminantia**). არამცოხნელებში გაერთიანებულია 3 ოჯახსა და 8 გვარში გაერთიანებული 12 სახე. მათთვის დამახასიათებელია მასიური ტანი, მოკლე ოთხთითა კიდურები (პეკარის უკანა კიდურებზე 3 თითი აქვს), ამასთან, გვერდითი (II და IV) თითები საკმაოდ კარგადაა განვითარებული და მიწას ეხება. კუჭი შედარებით მარტივია და შესდგება 1,2 ან 3 განყოფილებისაგან. ძირითადი კბილები ბორცვიანია, ეშვები დიდია და მუდმივმზარდი. უმრავლესობა იკვებება როგორც მცენარეული, ისე ცხოველური საკვებითაც. ღორისებრთა (**Suidae**) ოჯახში გაერთიანებულია ფართოდ გავრცელებული არამცოხნელი ცხოველები, რომელთა წაგრძელებული თავი ბოლოვდება დინგით, რომელზედაც ნესტოები იხსნება; კიდურები ოთხთითაა, კარგად განვითარებული, მაგრამ შემოკლებული გვერდითი თითებით; ეშვები დიდია, ზედაყბისა მოღუნული; კუჭი მარტივია დამატებითი პარკით. ოჯახში 5 გვარის 9 სახეა, მათ შორის ტიპობრივია - საქართველოშიც ბინადარი - გარეული ღორი (**Sus scrofa**). აქვს დიდი, სოლისებურად წაგრძელებული თავი, ფართო და გრძელი ყურები, პატარა თვალები, დინგი; ტანი დაფარულია ჯაგარით. ბინადრობს ნაირგვარ ლანდშაფტებში. შეზღუდული პოლიგამია (1 მამრზე მოდის 3 მდედრი); 124-140 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 4-6 (12-მდე) გოჭს, რომლებიც, შშობლებისაგან განსხვავებით, ზოლიანები არიან. ლაქტაცია გრძელდება 2,5-3,5 თვეს. გარეული ღორი მნიშვნელოვანი სანადირო ობიექტია. ღორი ადამიანმა ადრევე მოაშინაურა: უკვე ძველ ეგვიპტეში, რომსა და ძველ საბერძნეთში ჰყავდათ შინაური ღორები. ამჟამად შინაური ღორი ფართოდაა გავრცელებული და გამოყვანილია მისი რამდენიმე ათეული ჯიში. საინტერესოა ამ ოჯახში გაერთიანებული, აფრიკის ბინადარი, მეჭეჭებიანი ღორი (**Phacochoerus aethiopicus**) რომელმაც სახელწოდება მიიღო დიდი მეჭეჭების გამო, რაც თავზე გააჩნია - თვალებქვეშ, თვალებსუკან, პირის კუთხეებსა და ქვედა ყბაზე. აქვთ დიდი ზომის ეშვები, 16 კბილი. ბინადრობენ კოლტებად (18 თავამდე). აქტიურნი არიან დღისით, ღამით კი სოროებში სძინავთ. 175 დღეღამის მაკეობის შემდეგ ნეზავი შობს 3 (იშვიათად 4) გოჭს; სანადირო ობიექტია. კუნძულ სულავესიზე ბინადრობს თავისებური შესახედაობის ბაბირუსა (**Babyrousa babyrussa**) - ვეება ზედა

ეშვებით, რომელთა სიგრძე მამრებში შეადგენს 30 სმ-მდე. ისინი სერავენ დინგს და ისე ძლიერ არიან მოღუნულები, რომ სრულ წრეს ქმნიან, რომელთა ბოლო შეზრდილია ზედა ყბაზე. აქვს პატარა თავი და მოკლე ყურები, მაღალი თხელი ფეხები და მოკლე კუდი. ბინადრობს ცალად ან პატარა კოლტებად. მდედრი შობს ხოლმე 2 გოჭს. იკვებებიან ბალახით, ფოთლებით, მცენარეთა ნაყოფებით (მიწას არ თხრიან). პეკარისებრთა ოჯახში (Tayassuidae) მოიცავს 1 გვარის 3 სახეს, რომლებიც ბინადრობენ სამხ. და ცენტრ. ამერიკაში - აშშ სამხ. - დას. - მდე. მათგან ტიპობრივია მნიშვნელოვანი სანადირო ცხოველი საყელოიანი პეკარი (Tayassu tayaca). ბინადრობს კოლტებად (6-29 თავი), რომელთაგან თითოეულს აქვს თავისი ნაკვეთი - 75-250 ჰა მოცულობით. ჰამენ ღამით, დღისით კი წვანან, ისვენებენ. ჰამენ ბალახეულს, ფესვებს, ბოლქვებს, მცირე რაოდენობით ხვლიკებსა და სხვა პატარა ცხოველებს, ლეშს. სქესმწიფობას აღწევენ 8-12 თვის ასაკში. 142-149 დღეღამის მაკეობის შემდეგ ნეზვი შობს 2(3-4) გოჭს; ლაქტაცია გრძელდება 6-8 კვირა. ბეჰემოტისებრთა ანუ ჰიპოპოტამისებრთა ოჯახში (Hippopotamidae) გაერთიანებულია აფრიკის ბინადარი ცხოველების 2 გვარი, რომელთაგან თითოეული წარმოდგენილია ერთადერთი სახით. ბეჰემოტი ანუ ჰიპოპოტამი (Hippopotamus amphibius) - ერთ-ერთი მსხვილ ძუძუმწოვართაგანია: მისი სხეულის სიგრძეა 400-420 სმ, სიმაღლე 165 სმ, წონა კი 3-3,2 ტ. ბინადრობს შედარებით თხელ (1,2 მ) წყალსატევებში, რომლებსაც დამრეცი, მცენარეულობით მდიდარი ნაპირები აქვთ (მდინარეები, ტბები). დიდ დროს ატარებენ წყალში, სადაც ჩინებულად დაცურავენ და ყვინთავენ; ხმელეთზე უფრო მოუხეშავები ჩანან, მაგრამ შეუძლიათ გადაადგილება დიდ მანძილზე. საზოგადოებრივი ცხოველია, ჩვეულებრივ მათი ჯოგები შედგებიან 10-20 მდედრისაგან და მოზარდეულობისაგან და ერთი ბებერი მამრისაგან. იჭერენ ზუსტად განსაზღვრულ ტერიტორიას (ოჯახის გარეშე დარჩენილი მამრები ეწევიან ცალად ცხოვრებას). იკვებებიან წყალთანა და ხმელეთის მცენარეულობით (დღეღამეში ჰამენ საკუთარი წონის 1,1-1,3% რაოდენობის საკვებს, ე.ი. დაახლოებით 40 კგ ბალახეულს; კუჭი სამგანყოფილებიანია, ნაწლავი ძალიან გრძელი (60 მ-მდე). სქესმწიფობას აღწევს 7-9 წლის ასაკში. 240 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1 ნაშიერს. ცოცხლობენ 50 წლამდე. აფრიკელები ბეჰემოტის ხორცს საკვებად იყენებენ; მისი კანი კი ძვირფასი თვისებებით გამოირჩევა. ამ ოჯახის მეორე წარმომადგენელია ჩია ბეჰემოტი (Choeropsis liberiensis); ბინადრობს გვინეაში, სიერა-ლეონეში, კოტ-დივუარში - მდორე მდინარეებიან ტროპიკულ ტყეებში. ცხოვრობს ცალად; მისი სიგრძეა 150

სმ, სიმაღლე 77-83 სმ, წონა - 250 კგ-მდე. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". მცოხნელთა ქვერიგში გაერთიანებულია 6 ოჯახი, 76 გვარი და 180-მდე სახე, რომლებისთვისაც დამახასიათებელია რთული კუჭი, შემდგარი 4 განყოფილებისაგან (ირმულების კუჭი 3 განყოფილებიანია): ფაშვი, მაჭიკი, წიგნარა, ბადურა; საკვები საყლაპავი მილიდან გადადის ფაშვში, შემდეგ ბადურაში, რის შემდეგად იცოცხნება და წვრილად დაქუცმაცებული გადადის წიგნარასა და შემდეგ მაჭიკში (ირმულებს წიგნარა არა აქვთ). კბილები მთვარისებრი აგებულებისაა, ზედა ყბაზე არაა მჭრელები. თითი 2 ან 4-ია, უკანასკნელ შემთხვევაში გვერდითი თითები მოკლეა და მიწას არ ეხება. ირმულასებრთა ოჯახში (Tragulidae) გაერთიანებულია ყველაზე პრიმიტიული და უძველესი მცოხნელები, მათ მამრებს გააჩნიათ პირიდან გადმოშვერილი ეშვები. სიდიდით კურდღლისოდენა არიან. ბინადრობენ აფრიკასა და სამხ.-აღმ. აზიაში, დიდი ზონდის არქიპელაგის კ-ებზე. ოჯახი მოიცავს 2 გვარში გაერთიანებულ 4 სახეს. ტიპობრივია აფრიკული ირმულა (Hyemoschus aquaticus) - 75-85 სმ სიგრძის, 35-40 სმ სიმაღლის და 10-15 კგ წონის პატარა მცოხნელი ცხოველი. ბინადრობს დას. და ეკვატორიალური აფრიკის უღრან, ტენიან ტყეებში - წყლის სიახლოვეს. ეწევა ცალად ცხოვრებას. მაკეობა გრძელდება 4-6 თვეს, შობს ერთადერთ ნაშიერს. იკვებება მცენარეულობით, მაგრამ სიამოვნებით ჭამს მწერებსაც, კირჩხიბებს, თევზს, წვრილ ძუძუმწოვრებს და ლეშსაც კი. მღამიობია, დღისით იმალება ბუჩქნარში, ხეების დაბალ ფუღუროებში და სხვა კაბარგასებრთა ოჯახში (Moschidae) მხოლოდ 1 სახეა ალთაიში, საიანებზე, აღმ. ციმბირში, შორეულ აღმ-ში, კორეაში, ჩინეთში, მონღოლეთში, ტიბეტსა და აღმ. ჰიმალაებში გავრცელებული - კაბარგა (Moschus moschiferus) - პატარა, ირმისმაგვარი ცხოველი. მისი სხეულის სიგრძეა 90 სმ, სიმაღლე 70 სმ, წონა კი 15-17 კგ. არ გააჩნია რქები, მაგრამ მამრებს განვითარებული აქვთ უჩვეულოდ გრძელი და ხმლისებურად წაგრძელებული ეშვები, რომლებიც ზედა ტუჩს სცილდებიან 7-9 სმ-ით. მამრებს მუცელზე გააჩნიათ 6 სმ სიგრძისა და 3 სმ სისქის მუშკოვანი ჯირკვალი - ფიქსატორი პარფიუმერიაში.185 დღეღამის მაკეობის შემდეგ კაბარგის მდედრი შობს 2(1-3) ციკანს. სიცოცხლის ხანგრძლივობა 4-5 წელი. ირმისებრთა ოჯახში (Cervidae) გაერთიანებულია 12 გვარის 30-მდე სახის ტანწერწეტა აღნაგობის, გრძელფეხება ცხოველები, ხარებს ამშვენებს განტოტვილი ძვლოვანი რქები (ჩრდილოური ირმის ფურიც რქოსანია), რომლებსაც ისინი წელიწადში ერთხელ იცვლიან; რქების ზომა და განშტოებების რაოდენობა დამოკიდებულია ორგანიზმის მდგომარეობაზე (ნორმალურად ყოველ

მომდევნო წელს შტოების რიცხვი თითოთი მატულობს). აღსანიშნავია, რომ წყლის ირმები (**Hydropotes inermis**) - ურჭონი არიან. ამ ოჯახიდან აღსანიშნავია კეთილშობილი ირემი (**Cervus elaphus**) - გავრცელებული ევრაზიის მრავალ ადგილას და, მათ შორის, საქართველოშიც, აკლიმატიზებულია ავსტრალიაში, ახალ ზელანდიაში, არგენტინასა და ჩილეში. მისი სხეულის სიგრძე აღწევს 230 სმ, წონა 300 კგ-მდე. სქესმწიფობას აღწევს 2,5 წლის ასაკში. 8,5 თვის მაკეობის შემდეგ ფური იგებს 1 (მეტად იშვიათად 2) ნაშიერს - ფოთორს. ბინადრობს ოჯახური ჯოგების სახით (3-6 თავი), შემოდგომით კი, მყვირალობის დროს, ხარები თავს უყრიან 2-3 (იშვიათად 15-20 ფურს - თავის ჰარამხანაში, რომელიც გაზაფხულზე იშლება. ხარები რქებს აგდებენ მარტ-აპრილში და ივლის-აგვისტოში ამოსდით. საქართველოში ბინადარი ქვესახე (**C.e. maral**) შეტანილია რესპუბლიკის „წითელ წიგნში". წინა წლებში ბორჯომის მიდამოებში აკლიმატიზებული იყო ირემლაღი (**Cervus dauma**), რომელიც აქ მალე გადაშენდა. საინტერესოა მისიონერ არმანდ დავითის მიერ ჩინეთში აღმოჩენილი ირემი, რომელსაც მის პატივსაცემად დავითის ირემი ეწოდა (**Elaphus davidianus**); ეს თავისებური ცხოველი მხოლოდ ტყეობაშიღა ბინადრობს; ინახავენ ზოოპარკებში; არის პროექტი მისი გაშვებისა ბუნებრივ საბინადრო პირობებში - ჩინეთში. ფოთლოვანსა და შერეულ ტყეებში ბინადრობს პატარა ირემი - შველი (**Capreolus capreolus**). გვხვდება ევროპაში, წინა, შუა და ცენტრალურ აზიაში, მცირე აზიაში, სამხ. ციმბირში, ირანში, მესოპოტამიაში, პალესტინაში, კავკასიაში და მათ შორის საქართველოშიც, სადაც გვხვდება მრავალ ადგილას. იკვებება ბალახეულით და ხე-ბუჩქნარის ფოთლებითა და ახალგაზრდა აღმონაცენებით, სოკოებით, ხილ-კენკროვნებით. მაკეობა გრძელდება 9 თვეს (აქედან 4-4,5 თვე ლატენტურ პერიოდზე მოდის), რის შემდეგაც ფური იგებს 2(1-3, 4-5) ნუკრს. შველი სანადირო ჩლიქოსანთა ყველაზე მრავალრიცხოვანი სახეა; საქართველოში მასზე ნადირობა მკაცრად რეგლამენტირებულია. ევრაზიისა და ჩრდ. ამერიკის ტუნდრისა და ტაიგის ზონებში ბინადრობს ჩრდილოეთის ირემი (**Rangifer tarandus**), რომელიც კარგა ხანია მოიშინაურეს. მისი სხეულის სიგრძეა 200-220 სმ, სიმაღლე 110-140 სმ, წონა 100-220 კგ. ზამთარში მიგრირებს 200-800 კმ მანძილზე, საკვების საშოვნელად. მაკეობა გრძელდება 192-246 დღეღამეს, ფური შობს 1 (იშვიათად 2) ფოთორს. ჯოგური ტიპის ცხოველია. ცოცხლობს 20-25 წელს. ლოსის გვარი მოიცავს ერთადერთ სახეს - ლოსს ანუ ცხენირემს (**Alces alces**) ევრაზიისა და ჩრდ. ამერიკის ბინადარ მძლავრსა და დიდ ჩლიქოსანს. განირჩევა სხვა ირმებისაგან მოკლე სხეულით, მაღალი ფეხებით; ზედა ტუჩი

ჩამოკიდებულია და ფარავს ქვედას, ყელქვეშ ჩამოკიდებული აქვს ტყავის გამონაზარდი, 40 სმ-მდე სიგრძისა. ბინადრობს ნაირგვარ ტყეებში წყალთან ახლოს, ცალად ან პატარა ჯოგების სახით. მათი სხეულის სიგრძე აღწევს 3 მ, სიმაღლე მინდაოში 235 სმ, მასა 580-600 კგ. პლასტიკურობას იჩენს საკვების მიმართ. 225-240 დღეღამის მაკეობის შემდეგ ფური შობს 1-2 ფოთორს. ცოცხლობენ 20-25 წელს. ძვირფასი სანადირო ობიექტია. ჟირაფისებრთა ოჯახში (**Giraffidae**) გაერთიანებულია მხოლოდ აფრიკაში ბინადარი 2 სახე, გაერთიანებული თავ-თავიანთ გვარებში. გვარ ოკაპაში ერთადერთი სახეა გაერთიანებული - ოკაპი (**Okapia johnstoni**), რომელიც მდ. კონგოს აუზში ბინადრობს. ტყის ბინადარია, ირჩევს მდინარისპირა და მდელოიან ადგილებს. ჟირაფთან შედარებით მას მოკლე კისერი აქვს. სხეულის სიგრძეა 2 მ-მდე, სიმაღლე მხრებში 1,5 -1,72 სმ, წონა 250 კგ-მდე. აქვს გრძელი ყურები, დიდი თვალები, კუდი მთავრდება ფუნჯით. აქტიური დღისით, იკვებება მცენარეულობით; ცალადი ცხოველია. 440 დღეღამის მაკეობის შემდეგ ფურ-ოკაპის უჩნდება ერთი ნაშიერი. დაცულია მსოფლიოს მრავალ ზოოპარკში. ოჯახის ტიპობრივი წარმომადგენელია გვარ ჟირაფის ერთადერთი წარმომადგენელი - ჟირაფი (**Giraffa camelopardalis**), გავრცელებული მთელს აფრიკაში - საჰარიდან სამხრეთით. მისთვის დამახასიათებელია გრძელი კისერი და ფეხები, ეს ყველაზე მაღალი ცხოველია ამჟამად მცხოვრებ ცხოველთა შორის, მისი სიმაღლე შუბლამდე აღწევს 4,8-5,8 მ-ს! წონა კი 750 კგ. მდედრსაც და მამრსაც შუბლზე პატარა რქები აქვთ, ჩვეულებრივ რქების 1 წყვილია (ზოგიერთ პოპულაციაში 2-3 და მეტიც). შეფერილობა იმდენად განსხვავებულია, რომ ფაქტობრივად არ მოიძებნება ერთნაირად შეფერილი ორი ინდივიდიც კი! ჟირაფების საბინადროა სავანები და მეჩხერი მშრალი, არიდული ტყეები. იკვებებიან ხეების ფოთლებითა და ახალგაზრდა აღმონაცენებით, ბალახს იშვიათად ჭამენ. ჟირაფები ბინადრობენ ან ცალად ან ჯოგებად (7-12,70 თავამდე); აქტიურნი არიან დღისით. 420-450 დღეღამის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1 ნაშიერს. ცოცხლობენ 20-28 წელს. უგრძესი კისრის მიუხედავად, შეუძლიათ მისი სწრაფი აწევ-დაწევა, რაც დიდ სხვაობას გამოიწვევდა წნევაში, მაგრამ ეს გამორიცხულია კისრის დიდ ვენაში არსებული სარქველების წყალობით, რომლებსაც შეუძლიათ სისხლის წნევის დარეგულირება. მხოლოდ ჩრდ. ამერიკაში რქაფიწალასებრთა ოჯახის (**Antilocapridae**) წარმომადგენელი - რქაფიწალა (**Antilocapra americana**) - ლამაზი ტანწერწეტა ცხოველი, რომელიც გარეგნობით ჩვენს შველსა ჰგავს. პრერიების ბინადარია. რქების რქოვან შალითას იცვლის ყოველწლიურად, რაც ღრურქიანებისათვის

ერთადერთი შემთხვევაა, რის გამოც ცალკე ოჯახად იქნა გამოყოფილი. რქაფიწალა ამერიკის ყველაზე სწრაფი ცხოველია: შეუძლია განავითაროს 65 კმ/ს სისწრაფე და გააკეთოს 3,5-6 მ ნახტომი. 230-240 დღეღამის მაკეობის შემდეგ ფური შობს 2 ფითრს. სიცოცხლის ხანგრძლივობა შეადგენს 5-7 (10-მდე წელს. წყვილჩლიქოსანთა ყველაზე მრავალრიცხოვანი ოჯახია - ღრურქიანისებრთა ოჯახი (Bovidae), რომელიც განიყოფება 10 ქვეოჯახად და 53 გვარად, რომლებშიც გაერთიანებულია 115 სახის ცხოველი. მათთვის დამახასიათებელია რქების თავისებური აგებულება: რქა ძვლოვანი ღერძია, რომელიც ვითარდება შუბლის ძვლების გამონაზარდებზე და შემოსილია რქოვანი შალითით, რომელიც არ იტოტება და არ იცვლება ცხოველის მთელი სიცოცხლის მანძილზე; იზრდება ქვემოდან. ჩვეულებრივ, რქები გააჩნიათ როგორც მამრებს, ისე მდედრებს, მაგრამ უკანასკნელების რქები უფრო მოკრძალებული ზომისაა. არა აქვთ ზედა ყბის მჭრელები და ეშვები. ძლიერ აქვთ განვითარებული კანისეული ჯირკვლები თავზე, კუდის ფუძველში, ბოქვენსა და ჩლიქებშუა. გავრცელებულნი არიან ევრაზიასა, აფრიკასა და ჩრდ. ამერიკაში; ათვისებული აქვთ ნაირგვარი ლანდშაფტები; თითქმის ყველა არის ძვირფასი სანადირო ობიექტი. აღვნიშნავთ ზოგიერთს. ყველაზე პატარა ანტილოპაა მთელს აფრიკაში ბინადარი ჩვეულებრივი დუკერი, მლამიობი ცხოველი, რომელიც დღისით განაბულია ბუჩქნარში. იკვებება ბალახეულით. 4 თვის მაკეობის შემდეგ ფური შობს 1 (იშვიათად 2) ფოთრს. ცოცხლობენ 9 წლამდე. აფრიკისავე ბინადარია ანტილოპა დიდი კუდუ (Tragelaphus strepsiceros) - ტანწერწეტა საკმაოდ მსხვილი (სიმაღლით 1,5 მ) ცხოველი. ბინადრობს მთაგორიანსა და ქვაღორღიან ლანდშაფტებში - ბუჩქნარით და წყლის სიახლოვეს, ჯოგების სახით (6-10, 40-მდე თავი). 7-8 თვის მაკეობის შემდეგ ფური შობს 1-2 ფოთრს. აფრიკული ანტილოპებიდან ყველაზე მსხვილია კანა (Taurotragus oryx), რომლის სიმაღლე აღწევს 180 სმ-მდე, წონა კი 1 ტ. აქვს გრძელი ქვემო მესამედზე ჩახვეული რქები, რომელთა სიგრძე 1მ აღწევს. ბინადრობს გვალვიან რაიონებში - საჰარიდან სამხრეთით, მისი საყვარელი საბინადროა არიდული ტყე, სავანები და ვაკეები. გვხვდებიან ჯოგებად (8-10 თავი). ძალზე ფრთხილებია. 8,5-9 თვის მაკეობის შემდეგ ფური შობს 1 ხბოს. იკვებება ბალახნარით, მისი ნაკლებობისას კი ბუჩქნარის ფოთლებითა და ნაყოფებით. აკლიმატიზებულია ასკანია-ნოვაში. კანაზე ოდნავ მცირე ზომისაა ინდოეთის ბინადარი ანტილოპა ნილჰაუ (Boselaphus tragocamelus), რომელსაც ურქო ფურები ჰყავს. იგი მეჩხერტყიანისა და ბუჩქნარის ტიპობრივი ბინადარია. წყლის დასალევად იშვიათად დადიან. 8 თვის მაკეობის შემდეგ ფური შობს 2 ფოთრს.

მრავალრიცხოვანი ანტილოპების რიცხვს მიეკუთვნება აღმ. და სამხ. აფრიკის ბინადარი - ცისფერი გნუ (Connochaetes taurinus), მისი სხეულის სიგრძეა 130-145 სმ, სიმაღლე მინდაოში ამდენივეს, წონა 250-270 კგ. იკვებება ბალახნარით, ნომადობს სავანაში, არიდულ მეჩხერ ტყეებსა და ბუჩქნარში, ჯოგურად. იშვიათი ანტილოპაა სამხ. არაბეთში მობინადრე თეთრი ორიქსი (Oryx gazella leucoryx), 140 სმ სიმაღლის და 200 კგ-მდე მასის მქონე ცხოველი, რომელსაც გააჩნია 120 სმ-იანი გრძელი და სწორი რქები. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". შუა აზიაში, ყაზახეთსა და აღმ. ამიერკავკასიაში ბინადრობს ქურციკი ანუ ჯეირანი (Gazella subgutturosa), რომელიც წინათ მრავ-ლად იყო საქართველოშიც. ამჟამად კი რესპუბლიკის „წითელ წიგნშია" შეტანილი. მისი სხეულის სიგრძეა 95-115 სმ, სიმაღლე 60-75 სმ, წონა 18-33 კგ. ქნარისებურად მოღუნული რქები შავია (ფური ურქოა), ბინადრობს პატარა ჯოგების სახით (2-5 თავი) უდაბნოებში და ნახევრად უდაბნოებში; იკვებება ბალახეულით და ბუჩქნარის ფოთლებით. პოლიგამებია. 5,5 თვის მაკეობის შემდეგ ფური შობს 2 თიკანს (იშვიათად 1 ან 3). ცხოვრობენ 6-7 (9-მდე) წელს. ამოწყვეტა ემუქრებოდა საიგაკს (Saiga tatarica), რომელიც ამჟამად გადარჩენილია და ბინადრობს კასპიისპირეთისა და ყაზახეთის ველებზე. აქვს ნახევრადგამქვირვალე თეთრი ფერის რქები, გამობურცული კუზიანი ცხვირი, რითაც ბუნებში ადვილად იცნობა. მისი სხეულის სიგრძეა 100- 145 სმ, სიმაღლე 55-80 სმ, წონა კი 20-50 კგ. პოლიგამია, გამრავლების პერიოდში ხარი იკრებს ჰარამხანას 4-20 ფურისაგან. ფური პირველად შობს 1, შემდეგ კი ორ-ორ ციკნებს (მაკეობა გრძელდება 6 თვემდე). კავკასიასა და კარპატებში ბინადრობს არჩვი ანუ ფსიტი (Rupicapra rupicapra) - საქართველოს მთიანეთის ჩვეულებრივი ბინადარი. მისი სხეულის სიგრძეა 102-119 სმ, სიმაღლე 70-80 სმ; წონა 25-50 კგ (ვაცები უფრო მძიმეა). ბინადრობენ სუბალპურსა და ალპურ სარტყლებში, ზამთრობით ჩამოდიან ტყეში. იკვებება ბალახნარით, ფოთლებით, ყლორტებით, ხილ-კენკროვნებით. 6 თვემდე მაკეობის შემდეგ შობს 1 (იშვიათად 2) ციკანს. სანადირო ობიექტია; ნადირობა რეგლამენტირებულია. შინაური თხის წინაპარია - ეგეოსის კ-ებზე, კ. კრიტზე, მცირე აზიაში, ავღანეთში, ინდოეთში და კავკასიაში მობინადრე ნიამორი (Capra aegagrus), რომელიც საქართველოში შემორჩა თუშეთსა და პირიქითა ხევსურეთში და შეტანილია საქართველოს „წითელ წიგნში". მისი სხეულის სიგრძე აღწევს 150 სმ-მდე, წონა 26-40 კგ. ბინადრობს ალპურსა და სუბალპურ მდელოებზე, ზამთარში ჩამოდის ტყეში. 5 თვის მაკეობის შემდეგ თხა (ნეზვი) შობს 1 (2-3) ციკანს. იკვებება ბალახნარით (ბუჩქნარის ფოთლებითა და ახალგაზრდა

აღმონაცენებით); ვაცები ნეზვებისა და ციკნებისაგან ცალკე ძოვენ. ნიამორის კუჭ-ნაწლავში პოულობენ ბეზოარს - საკვების მინერალიზებულ ნაშთებს, რომლებსაც სამკურნალო თვისებებს მიაწერდნენ. ციმბირში ბინადრობს ნიამორის მონათესავე, მაგრამ უფრო დიდი ზომის - ციმბირული გარეთხა (**Capra sibirica**), რომელიც სპორტული და სარეწაო ნადირობის ობიექტია. ციმბირულ გარეთხასთან ახლო დგანან კავკასიური ჯიხვები: აღმოსავლეთ-კავკასიური (**Capra cylindricornis**) და დასავლეთკავკასიური (**C.caucasica**), ბინადრობენ ალპური სარტყლის კლდოვანში. სხეულის სიგრძეა 12; 180 სმ, სიმაღლე 78-112 სმ, წონა 155 კგ-მდე. 150-160 დღეღამის მაკეობის შემდეგ ნეზვი შობს 1-2 ციკანს. რეგლამენტირებულად სანადიროა. თითქმის იგივე არეალს, რასაც ნიამორი მოიცავს მთის ცხვარი (**Ovis ammon**), რომლის გეოგრაფიულ ნაირსახეებს წინათ ეძახდნენ მუფლონს, არხარს, არგალის საბინადროდ ირჩევენ გაშლილ ლანდშაფტებს - ველებსა და მდელოებს, მთების დამრეც კალთებს, ზეგნებს; ვერტიკალურად აღწევენ 5500 მ. იკვებებიან ბჟლახეულობით. გამრავლებისას ვაცი საჰარამხანო ჯოგში ამყოფებს 5-20 ნეზვს. 155-170 დღეღამის მაკეობის შემდეგ ნეზვი შობს 1-2 ციკანს. ამ დიდრონი ცხვრის, რომელიც შინაური ცხვრის წინაპრად ითვლება (სიმაღლე მინდაოში 65-125 სმ, წონა 40-200 კგ) მრავალი ქვესახე შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". ერთ-ერთი მსხვილ ღრურქოვანთაგანია აფრიკული კამეჩი (**Syncerus caffer**) - და მისი ახლომდგომი სახე - ინდური კამეჩი (**Bubalus arnee**), რომელთა სიმაღლე მინდაოშია 130- 180 სმ, წონა კი 1-1,2 ტ. მათი რქები დაახლოვებულია საფუძველში, რაც შუბლზე მთლიან ჯავშანს უქმნის. უშიშარი ცხოველებია. ეწევიან ჯოგურ ცხოვრებას. 11 თვემდე მაკეობის შემდეგ ფური შობს 1-2 ხბოს. ადამიანმა III ათასწლეულში ჩვენს წელთაღრიცხვამდე მოშინაურა კამეჩი, რომელიც მრავალ ქვეყანაში მოშენებულია - შინაური პირუტყვის სახით. მეტად საინტერესოა ტიბეტში ბინადარი მაღალმთიანეთის იაკი (**Bos mutus**) - მსხვილი გრძელრქება და გრძელბალნა, მოკლეფეხება და დიდთავა ხარი, რომლის სიმაღლე მინდაოში აღწევს 2 მ, წონა 100 კგ-მდე. ბინადრობს მაღალმთიან ნახევრადუდაბნოებში - ვაკობებით, ჭაობნარითა და ტბებით, ჯოგების სახით (3-5 თავი). კარგადა აქვს განვითარებული ყნოსვა (სმენა და მხედველობა სუსტი აქვს). შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში". I ათასწლეულში ჩვენს წელთაღრიცხვამდე მოშინაურებულია ადამიანის მიერ - იძლევა მაღალხარისხოვან რძეს, ხორცს, ძვირფასი სატვირთო ცხოველია მთაში. მრავალრიცხოვანი ძროხეულის წინაპარი იყო XVII საუკუნეში ამოწყვეტილი გარეული ხარი - ტური (**Bos primigenius**), რომელიც გავრცელებული იყო ევროპაში, ჩრდ. აფრიკაში, მცირე

აზიასა და კავკასიაში. 50 წლის წინ რესტავრირებულია გერმანიაში - ძმები ხეკების მიერ. გვარ დომბას (**Bison**) მიეკუთვნება დიდი ზომის ცხოველები, რომელთა სიმაღლე მინდაოში 2 მ, ხოლო წონა კი 1 ტ-მდე აღწევს. გვარი მოიცავდა 2 ახლომდგომ სახეს - ევროპულ დომბას (**B.bonasus**) და ამერიკულ ბიზონს (**B. bison**); კავკასიაში ბინადრობდა ევროპული დომბას კავკასიური ქვესახე (**B.b. caucasicus**), რომელიც გავრცელებული იყო თერგის სათავიდან ბზიფის ხეობამდე. დომბა ბუნებაში ამოწყვეტილი იქნა ჩვენი საუკუნის 20-იან წლებში და აღდგენილია სხვადასხვა ქვეყნების ზოოპარკებში დაცული ინდივიდების ხარჯზე. ამჟამად გაშვებულია და ბუნებრივი არეალის ფარგლებში ბინადრობს რამდენიმე ათასი თავი. ტყის ბინადრებია; იკვებებიან ბალახნარითა და ხე-ბუჩქნარის ფოთლებით, კანით, ნაყოფებით. ჯოგური ცხოველია, პოლიგამი. 262-267 დღეღამის მაკეობის შემდეგ ფური შობს 1 ხბოს, რომელსაც 5 თვეს რძით კვებავს. ცოცხლობს 27 წლამდე; ის ცოცხალი ბუნების ძეგლია! ჩრდ. ამერიკაში ბინადრობს ბიზონი, რომელსაც, ისევე როგორც დომბას, მძიმე ხვედრი ერგო: პრერიებში მობინადრე 600 მილიონი თავიდან 1890 წლისათვის გადარჩა მხოლოდ 300 თავამდე... შემდეგ გატარებული საგანგაშო ღონისძიებების წყალობით ეს სახე გადარჩა და 1990 წლისათვის მისმა რიცხოვნობამ შეადგინა 20 ათასამდე თავი. გარეგნულად ბიზონი დომბას გავს, მაგრამ მასზე უფრო მასიურია, მისი სიმაღლე მინდაოშია 190 სმ, წონა 1 ტ-მდე. ბინადრობენ ჯოგურად (10-30 თავი), პოლიგამებია. 9 თვის მაკეობის შემდეგ ფური შობს 1 ხბოს. ცოცხლობენ 20-25 წელს.

რიგი - კოჟრფეხასნაირნი

ცოტა ხნის წინ ეს რიგი შესული იყო წყვილჩლიქიანისნაირთა რიგში, როგორც ქვერიგი. რიგი აერთიანებს ძველი სამყაროს აქლემებსა და ლამებს - ამერიკის კონტინენტიდან. მათ არ გააჩნიათ ჩლიქები, არამედ ორთითა კიდურებზე აქვთ ბლაგვი, მოკაუჭებული ბრჭყალები. ფეხისგული შექმნილია გაფართოვებული ლუწი ან კენტი კოჟრიანი ბალიშისაგან. სისხლის ერითროციტები ოვალური ფორმისა აქვთ, კუჭი სამგანყოფილებიანია, ბრმა ნაწლავი მოკლე. ამნიონი და ალანტოისი აგებულებით განსხვავებულია ჩლიქოსნების თანადო ორგანოებისაგან; არ გააჩნიათ რქები; აქვთ 30-34 კბილი. რიგში გაერთიანებულია 3 გვარი და 1 ოჯახი. აღსანიშნავია ორკუზიანი აქლემი (**Camelus bacteianus**), რომლის ველური ფორმა მხოლოდ მონღოლეთშია შემონახული. მოშინაურებული პირუტყვის სახით ფართოდაა

გავრცელებული - ყაზახეთში, მონღოლეთსა და ჩრდ. ჩინეთში. მისი სხეულის სიგრძეა 250-360 სმ, სიმაღლე 180-210 სმ, კუდის სიგრძე 50-58 სმ; წონა 450-690 კგ. 13 თვის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს მხოლოდ ერთ ნაშიერს. მხოლოდ შინაური პირუტყვის სახითაა ცნობილი ცალკუზიანი აქლემი (**Camelus dromedarius**), რომლის წინაპარი ფორმები ვარაუდით ბინადრობდნენ არაბეთის ნახ.კ-ზე. გავრცელებულია აფრიკაში, არაბეთში, ინდოეთში, მცირე აზიასა და თურქმენეთში; შეყვანილია მექსიკასა და ავსტრალიაში. ფართოდ გამოიყენებიან როგორც გამძლე სატვირთო პირუტყვი. გაცილებით მომცრონი არიან ამერიკის ბინადარი უკუზო აქლემები - ლაშას (**Lama**) და ვიკუნიას (**Vicugna**) გვარებიდან; მათი სხეულის სიგრძე აღწევს 225 სმ, წონა 75 კგ-მდე. აქვს დიდი ყურები და თვალები, გრძელი წამწამებით, გრძელი, ხშირი, ლაშაზი ბეწვი. გარეული ფორმაა მხოლოდ გუანაკო (**Lama guanicoe**) - ანდების ბინადარი - პერუდან მოყოლებული პატაგონიამდე; ვერტიკალურად აღწევს 4 ათას მ-ს. ბინადრობს პატარა ჯოგების სახით (20 თავამდე). 11 თვის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს მხოლოდ ერთ ნაშიერს. ლაქტაციის პერიოდი გრძელდება 4 თვეს. მასზედ ნადირობენ გემრიელი ხორცისა და ძვირფასი ქურქის გამო. მოშინაურებულია - ლამა (**Lama lama**), მასზედ ცოტა მცირე ალპაკა; პირველს იყენებენ როგორც სატვირთმზიდო პირუტყვს მაღალ მთიანეთში, ხოლო მეორეს კი მხოლოდ მატყლისათვის. სამხრეთ ამერიკის კოჟრფეხიანების ერთადერთი წარმომადგენელია - ვიკუნია (**Vicugna vicugna**). გავრცელებულია ანდების მაღალმთიანეთში, ბინადრობს პატარა ჯოგებად (5-15 თავი), რომლებსაც მამრი წინამძღოლობს. 10-11 თვის მაკეობის შემდეგ მდედრი შობს 1 ნაშიერს. შეტანილია საერთაშორისო „წითელ წიგნში“. ცოცხლობს 20-25 წელს.

ძირითადი ლიტერატურა

ლ. ნათაძე, ხერხემლიან ცხოველთა შედარებითი ანატომია,. თბ., 1962
რ. ჟორდანია, ზოგადი ორნითოლოგია, თბ., 1997
ა. ჯანაშვილი, ხერხემლიანთა ზოოლოგია, თბ., 1956
ა. ჯანაშვილი, ხერხემლიანთა ზოოლოგიის პრაქტიკუმი, თბ., 1987
ა. ჯანაშვილი, საქართველოს ამფიბიების სარკვევი, თბ., 1957
С.В. Аверинцев, Курс зоологии, т. II - Хордовые, М., 1954
И.А. Акимушкин, Мир животных: птицы, рыбы, земноводные и

пресмыкающиеся, М., 1989
Н.А. Бобринский, и Б.С. Матвеев Курс зоологии, т. II, М., 1949
Н.Н. Гуртовой, и соавт. Практическая зоотомия позвоночных, М., 1976,1978
У.Э. Дуэльман, Репродуктивные стратегии лягушек, В мире науки, N 9-10, 1992
Жизнь животных, М., 1968-1971; 1983-1985
А. Карр, Рептилии, М., 1975
Н.Н. Карташев, и соавт., Практикум по зоологии позвоночных, М., 1981
Д.Н. Кашкаров, В.В. Станчинский Курс зоологии позвоночных животных, М.-Л., 1940
Г.В. Никольский, Частная ихтиология, М., 1950
С.И. Огнев, Зоология позвоночных, М., 1945
Ф.О. Оммани, Рыбы, М., 1975
А. Ромер, Палеонтология позвоночных, М. - Л., 1939
П.В. Терентьев, Гепертология: учение о земноводных и пресмыкающихся, М., 1961
С.С. Шварц, Эволюционная экология животных, Свердловск, 1969
Attenboorough., Life on Earth. A Natural History. Collins. British Broadcasting Corporation, 1979
Parker T.D., Haswell W.A., Textbook of Zoology, 1930
Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев - Зоология позвоночных, ч.ч.1 и 2.,1979

დამხმარე ლიტერატურა

ი. ელიავა, გ. ნახუცრიშვილი, გ. ქაჯაია, ეკოლოგიის საფუძვლები, 1992
რ. ჟორდანია, საქართველოს იშვიათი ფრინველები, თბ., 1979
რ. ჟორდანია, საქართველოს ხვლიკების სარკვევი, თბ., 1987
საქართველოს წითელი წიგნი, თბ., 1982
ა. ჯანაშვილი, საქართველოს ცხოველთა სამყარო, ტ. III, თბ., 1963
И. Акимушкин, Мир животных /рассказы об утконосе, ехидне, кенгуру и др./, 1971

И. Акимушкин, Мир животных /Рассказы о зверях крылатых, бронированных, ластоногих и др./ 1971
Ф. Дарлингтон, Зоогеография, 1966
Д. Джохансон, М. Иди, Люси. Истоки рода человеческого, 1984
Животный мир СССР, т. V, Горные области Европейской части СССР, М-Л, 1958
А. Каррингтон, Млекопитающие, 1974
В.Е. Соколов, Фауна мира: Млекопитающие, 1990
Фауна Мира: Птицы, 1991
Д. Эттенборо, Жизнь на земле, 1984
O.L. Austin - Birds of the world. London/ New York/Sydney/Toronto,1975
Ch. Barrett - Reptiles of Australia. Cassel, 1950
R. Ditmars - Snakes of the World. New York, 1957
J.Fisher, R.T. Peterson - The World of Birds. New York.
C.J. Goin, O.B. Goin - Introduction to Herpetology. San-Francisko, 1971
H. Hvass - Mammals of the World. Mathum, 1961
S.Ch. Kendeigh - Animal Ecology. Prentice-Hall, 1962
G. Mchedlidze - Fossil Cetacea of the Caucasus. Washington, 1988
R. Mertens and H. Wermuth - Die rezenten Schildkroten, Krokodile und Brackenechsen. Zool. Jahrbuch, 83, 5. 1955
R.t. Peterson - The Birds. Life Nature Library. New York, 1963
A.S. Romer - Vertebrate Paleontology. Chicago Univ.Press, 1945
A. Romer - Osteology of Reptiles. Chicago, 1956
A. Romer - The Vertebrate Body. Saunders, 1962
K.P. Schmidt, R.F. Inger - Living reptiles of the World. 1957
W.B. Skott - A History of Land Mammals in the Western hemisphere. Hafner. 1962
G. Simpson - Principles of Classification and a Classification of Mammals. American Museum of Natural History. 1945
R. Strahan - Complete book of Australian Mammals. London/Sydney/Melbourne, 1983
The American Eagle. Portland, 1988
Traite de Paleontologie. Paris, 1955
O. Wettstein - Crocodilia, Handbuch der Zoologie, 7,4 Berlin, 1954
E. Worrell - Reptiles of Australia. Tri-ocean Books, 1963
J. Yung - The Life of Mammals. Oxford University Press, 1957

გეოლოგიური ქრონოლოგია

ერა	პერიოდი ანუ სისტემა	დასაწყისი	ხანგრძლივობა
კაინოზოური	კაინოზოური (ბერძნულიდან კაინოს-ახალი და ზოე- სიცოცხლე)		60-70 მილ. წ. (პალეოგენი: 40-45, ნეოგენი: 20-25, ანთროპოგენი: 3,5 მილ.წელი)
მეზოზოური	ცარცული	135-137 მილ.წ.	70 მილ. წ.
	იურული (შვეიცარიისა და საფრანგეთის საზღვარზე მდებარე იურას მთიდან)	55-58 მილ. წ	195 მილ. წ.
	ტრიასული (ბერძნულიდან ტრიას - სამება, აღმოჩენილი სამშრიანი კომპლექსიდან)	230 მილ.წ.	35 მილ. წ.
პალეოზოური	პერმული (ურალსა და რუსულ ვაკეზე აღმოჩ. ქანებიდან)	285 მილ.წ.	55 მილ. წ.
	კარბონული ანუ ქვანახშირის	350 მილ.წ.	65-75მილ.წ.
	დევონური (ბრიტანეთის სოფლისა და საგრაფოდან)	410 მილ.წ.	60 მილ.წ.
	სილურული (უელსში მობინადრე სილურების ტომიდან)	440 მილ.წ.	30 მილ.წ.
	ორდოვიკული (უელსში მობინადრე ორდოვიკების ტომიდან)	500 მილ.წ.	60 მილ.წ.
	კემბრიული (უელსის ძველი სახელწოდება - კემბრიიდან)	570 მილ.წ.	70 მილ.წ.

შინაარსი

ავტორისაგან 5
შესავალი 7
ქორდიანთა წარმოშობა 9
უმდაბლესი ქორდიანები 10
I ქვეტიპი - უქალოები 12
II ქვეტიპი - გარსიანები ანუ ღარვაქორდიანები 20
კლასი - ასციდიები 20
კლასი - სალპები 26
კლასი - აპენდიკულარიები 29
III ქვეტიპი - ხერხემლიანები ანუ ქალიანები 31
უყბოები ანუ ენტობრანქიატები 33
კლასი - პტერასპიდომორფები 33
კლასი - ცეფალასპიდომორფები 34
კლასი - მრგვალპირიანები 35
ყბიანები ანუ ეჭტობრანქიატები 46
ზეკლასი - თევზები 47
თევზების ფილოგენია 51
კლასი - ხრტილოვანი თევზები 56
ხრტილოვანი თევზების სისტემატიკა 78
ქვეკლასი - ზვიგენისებრი თევზები ანუ ყბალაყუჩიანები 78
ზერიგი - ზვიგენები 79
რიგი - მოსასხამიანი ზვიგენისნაირნი 79
რიგი - მრავალლაყუჩიანი ზვიგენისნაირნი 79
რიგი - განსხვავებულკბილა ზვიგენისნაირნი 80
რიგი - ლამნიისნაირი ზვიგენისნაირნი 80
რიგი - ხერხკბილა ზვიგენისნაირნი 80
რიგი - კატრანისნაირნი 82
რიგი - ხერხცხვირასნაირნი 82
რიგი - ზღვისანგელოსისნაირნი 82
ზერიგი - სკაროსები 83
რიგი - ხერხდინგასნაირნი 83
რიგი - რინობათისნაირნი 83
რიგი - რომბტანა სკაროსისნაირნი 84
რიგი - მილიობათისნაირნი 84
რიგი - ელექტრულსკაროსისნაირნი 85

ქვეკლასი - მთლიანთავიანები 85
რიგი - ქიმერისნაირნი 86
კლასი - ძვლოვანი თევზები 86
ძვლოვანი თევზების სისტემატიკა 118
ქვეკლასი - სარკოპტერიგიები (ფრთეულფარფლიანები) 120
ზერიგი - მტევანფარფლიანი თევზები 120
რიგი - ცელაკანთისნაირნი 120
ზერიგი - ორგვარადმსუნთქავი თევზები 121
რიგი - ერთფილტვასნაირნი ანუ ნეოცერატოდისნაირნი 121
რიგი - ორფილტვასნაირნი ანუ ლეპიდოსირენისნაირნი 122
ქვეკლასი - აქტინოპტერიგიები ანუ სხივფარფლიანი თევზები 123
ზერიგი - განოიდები 124
რიგი - ზუთხისნაირნი 125
რიგი - მრავალფარფლასნაირნი 125
რიგი - ამიისნაირნი 126
რიგი - ჯავშნოსნისნაირნი 126
ზერიგი - ქაშაყისნაირი თევზები 127
რიგი - ტარპონისნაირნი 127
რიგი - გონორინხისნაირნი 128
რიგი - ქაშაყისნაირნი 128
რიგი - ორაგულისნაირნი 129
რიგი - მიქტოფისნაირნი 130
რიგი - ვეშაპურასნაირნი 130
ზერიგი - არვანოიდები 131
რიგი - არავანისნაირნი 131
რიგი ნისკარტდინგასნაირნი 131
ზერიგი - გველთევზები 132
რიგი - გველთევზასნაირნი 132
რიგი - პირტომარასნაირნი 133
რიგი - ქაცვზურგასნაირნი 134
ზერიგი - ციპრინიდები 134
რიგი - კობრისნაირნი 135
რიგი -ლოქოსნაირნი (ღლავისნაირნი) 137
ზერიგი - ათერინოიდები 138
რიგი - კობრკბილასნაირნი 138
რიგი - ათერინისნაირნი 139

რიგი - ზღვისწერისნაირნი 139
ზერიგი - პარაპერკოპსისნაირი თევზები 140
რიგი - პერკოპსისნაირნი ანუ ორაგულქორჭილასნაირნი 140
რიგი - ვირთევზასნაირნი 141
ზერიგი - პერკოიდული თევზები 142
რიგი - ბერიქსისნაირნი 142
რიგი - მზიურასნაირნი 142
რიგი - ლამპრიდისნაირნი 143
რიგი - ეკლურასნაირნი 143
რიგი - კეფალისნაირნი 145
რიგი - შეზრდილლაყუჩიანისნაირნი 145
რიგი - ქორჭილასნაირნი 146
რიგი - სკორპენისნაირნი 147
რიგი - კამბალასნაირნი 148
რიგი - ნემსმუცელასნაირნი ანუ შეზრდილყბიანისნაირნი 149
ზერიგი - ბატრაქოიდები 150
რიგი - პეგასისნაირნი 150
რიგი - ბატრაქისნაირნი ანუ გომბეშოთევზასნაირნი 150
რიგი - მისაწოვარასნაირნი ანუ ზღვის იხვუნასნაირნი 151
რიგი - მეანკესესნაირნი 151
ზეკლასი - ოთხფეხიანები (ხმელეთის ხერხემლიანები) 152
ხმელეთის ხერხემლიანთა ფილოგენია 153
კლასი - მყვარები ანუ ამფიბიები 156
მყვარების ფილოგენია 156
მყვარების ანატომია 159
მყვარების სისტემატიკა 179
რიგი - უკუდოსნაირნი 180
რიგი - კუდიანისნაირნი 182
რიგი - უფეხოსნაირნი 184
ამნიონიანები (ამნიოტები) 185
კლასი - ქვეწარმავლები ანუ რეპტილიები 187
ქვეწარმავლების წარმოშობა 188
ქვეწარმავლების ანატომია 193
ქვეწარმავლების სისტემატიკა 212
რიგი - კუსნაირნი 213
რიგი - ნისკარტთავიანისნაირნი 216

რიგი - ქერცლოვნისნაირნი 216
კლასი - ფრინველები 230
ფრინველთა ფილოგენია 232
ფრინველთა ანატომია 234
ფრინველთა სისტემატიკა 263
ზერიგი - მცურავნი 264
ზერიგი - ახალსასიანი ანუ ტიპებრივი ფრინველები 265
რიგი - სირაქლემასნაირნი 265
რიგი - ნანდუსნაირნი 266
რიგი კაზუარისნაირნი 266
რიგი - კივისნაირნი 267
რიგი - ტინამუსნაირნი 268
რიგი - ღორიხვასნაირნი 268
რიგი - კოკონასნაირნი 269
რიგი - ქარიშხალასნაირნი 269
რიგი - ვარხვისნაირნი 270
რიგი - ლაკლაკისნაირნი 270
რიგი - ღერღეტისნაირნი 271
რიგი - შავარდნისნაირნი 272
რიგი - ქათმისნაირნი 274
რიგი - წეროსნაირნი 275
რიგი - მეჭვავიასნაირნი 276
რიგი - მტრედისნაირნი 278
რიგი - თუთიყუშისნაირნი 279
რიგი - გუგულისნაირნი 280
რიგი ბუსნაირები 281
რიგი - ბოლოკარკაზისნაირნი (უფეხურასნაირნი) 282
რიგი - ნამგალისნაირნი 283
რიგი - ფრინველ-თაგვასნაირნი (თაგვასნაირნი) 284
რიგი - ტროგონისნაირნი 285
რიგი - ყაპყაპისნაირნი 285
რიგი - კოდალასნაირნი 287
რიგი - ბეღურასნაირნი 289
კლასი - ძუძუმწოვრები ანუ ნადირნი 298
ძუძუმწოვრების ფილოგენია 298
ძუძუმწოვრების ანატომია 302

ძუძუმწოვრების სისტემატიკა 334
ქვეკლასი პირველნადირნი ანუ კლოაკიანები 335
ქვეკლასი ნადირნი 337
ინფრაკლასი ჩანთოსნები ანუ უმდაბელსი ნადირნი 337
ინფრაკლასი პლაცენტიანები ანუ უმაღლესი ნადირნი 340
რიგი მწერიჭამიისნაირნი 341
რიგი ფრთამატყლიანისნაირნი ანუ კაგუანისნაირნი 343
რიგი ხელფრთიანისნაირნი 343
რიგი პრიმატისნაირნი 346
რიგი არასრულკბილიანისნაირნი 352
რიგი პანგოლინისნაირნი 355
რიგი კურდღლისნაირნი 355
რიგი მღრღნელისნაირნი 356
რიგი ვეშაპისნაირნი 361
რიგი მტაცებლისნაირნი 365
რიგი ფარფლფეხსახსრიანისნაირნი 369
რიგი მილკბილისნაირნი 372
რიგი ჰირაქსინისნაირნი ან დამანისნაირნი 372
რიგი ხორთუმიანისნაირნი 373
რიგი სირენისნაირნი 374
რიგი კენტჩლიქიანისნაირნი 375
რიგი წყვილჩლიქიანისნაირნი 378
რიგი კოქრფეხასნაირნი 387
ძირითადი ლიტერატურა 388
დამხმარე ლიტერატურა 389
გეოლოგიური ქრონოლოგია 391

გამომცემლობის რედაქტორი ზ. გიორგაძე
მხატვარი ო. გორალევიჩი
სამხატვრო რედაქტორი ი. ჩიქვინიძე
კორექტორი მ. ქუმსიაშვილი

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 11.XII.97
საბეჭდი ქაღალდი 60X84 1/16.
პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 25
სააღრ.-საგამომც. თაბახი 22.54

შეკვეთა № 204 ტირაჟი 500

ფასი სახელშეკრულებლო

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი,
380028, ი. ჭავჭავაძის პრ., 14.

გამომცემლობა „მერიდიანი“, „კაბადონი“,
თბილისი, გურამიშვილის გამზირი, 74.

Реваз Гивич Жордания

ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

(на грузинском языке)

Издательство Тбилисского университета
Тбилиси 1997